



*Innovar en el aula. Una interacción entre
docente, alumno y TIC*



www.umbra!.com.mx



Francisco Santillán Campos - Coordinador

Gabriel Zepeda Martínez
Irene Aguilar Juárez
Luis Miguel Zapata Alvarado
Manuel Higinio Morales García
Isabel López Zamora
Gustavo Reyes Hernández
Jesús Gabriel Bernal Villanueva
Antonio Gilbón Aburto
Ramiro Medrano González
Selene Vázquez Acevedo
Sergio Guadalupe Torres Flores
Eduardo César Contreras Delgado
Guadalupe Blanco López
Elizabeth Mendoza Cárdenas
Juan Manuel Rodríguez Martínez
Lilia Evangelina Arriaga Díaz de León
José Francisco Hernández Serrano
Héctor Gutiérrez Bañuelos
Samuel Jesús Flores González
Fidel Lozano Guerrero
María de los Ángeles Martínez Chávez
Alejandro Ernesto Salcido Flores
María Isabel Ávalos García
Antonio Pérez Pacheco
Saúl Robles Soto
Gustavo Vega Rodríguez
José Víctor Núñez Nalda

Eunice Morales Reyes
Luz Alondra Katt Morales
Manuel Esbeidy Gómez
Erika Olivas Valdez
Luis Enrique Ibarra Morales
Emma Vanessa Casas Medina
María Esther Barradas Alarcón
María de los Ángeles Camacho Morales
Julia Rivera Moreno
Perfecto Gabriel Trujillo Castro
Rosario Lucero Cavazos Salazar
Mario Castillo Nava
Juan Manuel Aparicio Rodríguez
Minerva Martínez Ávila
María del Carmen Hernández Silva
Michael Esperanza Gasca Leyva
Nydia María Castillo Pérez
Angélica Mendieta Ramírez
Alain Pérez Martínez
Jorge Luis Castillo Durán
Jorge Eduardo Olmos Cornejo
Susana Friné Moguel Marín
Diana Lizbeth Alonzo Rivera
Guadalupe del Carmen Cu Balán
María Obdulia González Fernández
Ramiro Medrano González

Estimado profesor, si desea:

 Conocer otros materiales ✓

 Asesoría para elaborar un libro ✓

 Publicar un texto ✓

Acérquese a nosotros:

 Tel/fax: (0133) 31 33 30 53 y 31 33 30 59

 web: www.umbral.com.mx editorialumbral@hotmail.com

 Privada Porfirio Díaz N° 15 Col. El Mante
C.P. 45235 Zapopan, Jalisco, México

♦ Asesoría Editorial: Rafael Alejandro Orozco Díaz
alejandro.orozco@umbral.com.mx

♦ Comercialización: Ricardo Comparán Rizo
ricardo.comparan@umbral.com.mx

Cubierta: Angélica Amarantha Sánchez Mijangos

Innovar en el aula. Una interacción entre docente, alumno y TIC

Derechos de autor:

© 2013, Gabriel Zepeda Martínez, rene Aguilar Juárez, et al.

Coordinador: Francisco Santillán Campos,

© Umbral Editorial, S.A. de C. V.

ISBN: 978-607-619-045-6

Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana Socio # 3338

Umbral y su símbolo identificador son una marca comercial registrada.

Queda prohibida la reproducción o transmisión total o parcial del contenido de la presente obra mediante algún método, sea electrónico o mecánico (INCLUYENDO EL FOTOCOPIADO, la grabación o cualquier sistema de recuperación o almacenamiento de información), sin el consentimiento por escrito del editor.

Impreso en México / Printed in Mexico



Índice

EXPERIENCIAS DEL <i>B-LEARNING</i> EN UN CURSO DE EDUCACIÓN SUPERIOR	15
Gabriel Zepeda Martínez	
PANORAMA ACTUAL DE LA PRODUCCIÓN DE OBJETOS DE APRENDIZAJE	25
Irene Aguilar Juárez	
COMPORTAMIENTO HIDRÁULICO Y GEOQUÍMICO DEL ACUÍFERO EN EL VALLE DEL HUNDIDO, MUNICIPIO DE CUATRO CIÉNEGAS, COAHUILA, MÉXICO	37
Juan Manuel Rodríguez Martínez Lilia Evangelina Arriaga Díaz de León	
PREFERENCIA DEL USO DIDÁCTICO DE LAS TICS EN LOS PROFESORES DE LA UNIDAD ACADÉMICA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS	51
Luis Miguel Zapata Alvarado, Samuel Jesús Flores González, José Francisco Hernández Serrano Héctor Gutiérrez Bañuelos	
LOS DERECHOS HUMANOS Y SUS GARANTÍAS	59
Fidel Lozano Guerrero María de los Ángeles Martínez Chávez Alejandro Ernesto Salcido Flores Pedro Héctor Reséndiz Sánchez	
ACCIÓN DOCENTE: UNA PERSPECTIVA DEL ALUMNO	75
María Isabel Ávalos García Manuel Higinio Morales García	
CATÁLOGO DE ESPECIES TROPICALES DE IMPORTANCIA ECONÓMICA PARA LA ZONA CENTRO DE VERACRUZ	86
Antonio Pérez Pacheco	



APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS: ESTRATEGIAS APLICADAS A UN CURSO DE PLANTAS INVASORAS	148
Isabel López Zamora	
MEDIO AMBIENTE EN MÉXICO E INSTRUMENTOS ECONÓMICOS PARA SU REGULACIÓN	157
Saúl Robles Soto Gustavo Vega Rodríguez	
ESTRUCTURA INTERNA DE LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE PARA EL PROGRAMA INSTITUCIONAL DE CAPACITACIÓN EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TAPACHULA.....	164
Gustavo Reyes Hernández	
“LEY DE ENFRIAMIENTO DE NEWTON” UN ENFOQUE DESDE EL ABP.....	170
Jesús Gabriel Bernal Villanueva. José Víctor Núñez Nalda	
MOODLE COMO HERRAMIENTA B-LEARNING DE APOYO AL MODELO BASADO EN COMPETENCIAS	180
Esbeidy Gómez Manuel, Antonio Gilbon Aburto, Eunice Morales Reyes, Luz Alondra Katt Morales	
EDUCACIÓN Y APRENDIZAJE DE LA TEORÍA POLÍTICA. LOS USOS DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA COMUNICACIÓN EN EDUCACIÓN SUPERIOR	189
Ramiro Medrano González	
GASTO PÚBLICO Y CRECIMIENTO ECONÓMICO: UN ANÁLISIS ECONOMETRICO PARA EL CASO DEL ESTADO DE SONORA.....	197
Erika Olivas Valdez Luis Enrique Ibarra Morales Emma Vanessa Casas Mediana	



Índice

EXPECTATIVAS ANTE EL CONSUMO DE ALCOHOL EN ESTUDIANTES DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE VERACRUZ.....	208
María Esther Barradas Alarcón	
María de los Ángeles Camacho Morales	
Julia Rivera Moreno	
Perfecto Gabriel Trujillo Castro	
INTERPRETACIÓN DE FENÓMENOS ÁULICOS EN LA ERA DIGITAL.....	220
Selene Vázquez Acevedo	
TECNOLOGÍAS DE LA INSTRUCCIÓN Y EDUCACIÓN A DISTANCIA: CARACTERÍSTICAS DE UNA PROFESIÓN.....	228
Sergio Guadalupe Torres Flores	
Rosario Lucero Cavazos Salazar	
INTERACCIÓN EDUCATIVA DE TIC MEDIANTE SIMULACIÓN: PROCESO DE EXTRUSIÓN EN INGENIERÍA QUÍMICA Y DE MATERIALES.....	232
Eduardo César Contreras Delgado	
LA VOCACIÓN PROFESIONAL Y LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES.....	251
Mario Castillo Nava	
CUATRO FOSAS SUPERNUMERARIAS: UNA PACIENTE FEMENINA COMO CASO CLÍNICO DEL HOSPITAL PARA EL NIÑO POBLANO, MÉXICO.....	261
Juan Manuel Aparicio Rodríguez	
INSTRUMENTOS PARA LA ELICITACIÓN DEL CAMBIO DE SIGNIFICADO DE LA PRÁCTICA DOCENTE.....	271
Guadalupe Blanco López	
FORMACIÓN ACADÉMICA Y MERCADO DE LAS PROFESIONES EN AMÉRICA LATINA.....	285
Nydia María Castillo Pérez	



**LAS TIC EN APOYO DEL PROCESO PRESENCIAL
DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE..... 292**

Elizabeth Mendoza Cárdenas

**LA IMPORTANCIA DE LA COMUNICACIÓN EFECTIVA
EN LA MODALIDAD A DISTANCIA EN LA BENEMÉRITA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA 304**

Angélica Mendieta Ramírez

Alain Pérez Martínez

Jorge Luis Castillo Durán

**ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA BASADAS
EN LA WEB 2.0 PARA EL DESARROLLO
DE HABILIDADES EN ALUMNOS DE INGENIERÍA 317**

María Obdulia González Fernández

Jorge Eduardo Olmos Cornejo

**ENTRENAMIENTO COGNITIVO PARA LA MEJORA
PARA HABILIDADES BÁSICAS DEL PENSAMIENTO:
PROPUESTA DE UN *SOFTWARE* EDUCATIVO..... 324**

Susana Friné Moguel Marín

Guadalupe del Carmen Cu Balam

Diana Lizbeth Alonzo Rivera

**LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN:
NUEVAS COMPETENCIAS DIGITALES COMO RETO
A LA TRANSICIÓN DE UNIVERSIDAD DIGITAL
EN LOS ALUMNOS DE NIVEL SUPERIOR..... 332**

Minerva Martínez Ávila

Ma. del Carmen Hernández Silva

Michael Esperanza Gasca Leyva



Prólogo

La utilización con fines educativos de los productos del desarrollo tecnológico lleva asociada una interesante polémica sobre las posibilidades y limitaciones que tienen en la enseñanza. Los debates, análisis y estudios resultantes han ido contribuyendo a una teorización en las últimas décadas que es preciso contemplar para responder no solo a las cuestiones planteadas por los cambios económicos, políticos y culturales, sino, también ante todo, a la incidencia de estos en las circunstancias de la enseñanza, características complejas, diversas, cambiantes y únicas. Precisamente esta convergencia de ideas y argumentos ayuda a entender que no hay normas ni criterios generales que orienten el uso que ha de hacerse de los medios de las escuelas.

Ha pasado el tiempo en que se puso en duda la relación entre los atributos de los medios como soportes de sistemas de representación y los procesos cognitivos del alumnado que debían ponerse en funcionamiento para que aprendiese.

La vinculación entre sistemas simbólicos de los medios y las estructuras cognitivas del alumnado produjo una serie de tipologías y criterios que, de forma generalizada, se puso a disposición del profesorado para que eligiese y usase dichos medios en la práctica de la enseñanza. Fue uno de los últimos intentos de generalizar la selección de tipos de usos de productos y materiales tecnológicos sin tener presente la situación del alumnado y el contexto histórico y cultural en el que este se encontrara.

La etapa que se describe fue una pretensión de generar un conocimiento apoyado en una serie de supuestos, entre los que cabe señalar que se entendía que los procesos cognitivos del alumnado operan en el vacío, en ausencia de contenidos culturales, en el que el alumnado interactúa de forma individual con los medios, separándose del resto del grupo, y, que el fin principal de las herramientas simbólicas, como el lenguaje, es comunicar representaciones de un mundo objetivo.

Los discursos que en la actualidad están funcionando proceden, entre otros ámbitos, del conocimiento del enfoque histórico-cultural que contempla la acción humana del aprendizaje situado y de la teorización sobre el currículum.

La información y todas sus manifestaciones (textual, oral e icónica) se hace omnipresente, el conocimiento tecnológico se convierte en unos de los mayores valores de la nueva economía, se configuran nuevas estructuras socioeconómicas en los países, aparecen nuevos trabajos y nuevas formas más flexibles de trabajar, se consolida un ultraliberalismo económico en un mundo si fronteras comerciales y con pocas instituciones supranacionales capaces de regular estos procesos de globalización.

Estamos sin duda alguna ante una nueva cultura que exige un nuevo planteamiento de la educación, elemento clave para que la humanidad alcance cotas de mayor bienestar y avance en los ideales de justicia, libertad y paz social. Y para que el sistema educativo realice su función social de transmisión de cultura contemporánea, no puede seguir siendo solamente el sistema social encargado de formar y educar a la población en general; la relación de las personas con el sistema educativo ha de durar toda la vida, ya que las necesidades de formación para adaptarse a esta cambiante sociedad serán continuas y muchas veces no bastará con un pequeño “reciclaje” o una cierta “puesta al día”, sino que los cambios en el mundo laboral exigirán una completa reeducación. Desde hace tiempo, el impacto de la sociedad de la información en el mundo educativo se hace sentir con fuerza.

Las instituciones educativas, encargadas de proporcionar esta formación y educación permanente, ahora deben afrontar la imprescindible integración de los nuevos instrumentos tecnológicos, deben formar y actualizar los conocimientos y actitudes de los profesores, y deben asumir los consiguientes cambios curriculares de los objetivos y contenidos, metodología y organización, coordinando su actuación con los nuevos entornos formales e informales de aprendizaje que van surgiendo con la aplicación intensiva de las nuevas tecnologías.

Este libro reúne trabajos elaborados por docentes que han expuesto muchas de las ideas que aquí se expresan, y que fueron desarrolladas, debatidas y reconstruidas a través de la experiencia profesional. Otras se fueron construyendo a lo largo de nuestros trabajos en el campo de la tecnología educativa. En la mayoría de ellas la reflexión teórica de hoy se vio favorecida por las experiencias llevadas a cabo a través de los proyectos conjuntos diseñados por el Centro de Estudios e Investigaciones para el Desarrollo Docente, CENID, A.C., que nos han permitido reencontrar permanentemente ese vínculo entre los diferentes planteamientos teóricos, producción de materiales y el trabajo profesional como docentes.



Prólogo

Se reúnen experiencias docentes, de investigación y de producción. Se escribe acerca de una tecnología que producimos en un intento de continuar integrando y reconstruyendo la práctica con la teoría. Se escribe desde el hacer, y sostenemos que es posible seguir haciéndolo siempre que la reflexión y el análisis crítico permitan volver a pensar la forma de trabajar y entender las prácticas así como los contextos que les otorgan significación. Nos preocupan los problemas teóricos y prácticos de los docentes en el aula, por ello nuestro intento de relatar experiencias y propuestas con el objeto de favorecer el desarrollo de la profesión docente.

Resulta de interés analizar tanto en el campo teórico como en el profesional las antinomias que se construyeron y se construyen: la tecnología como lugar suntuario para transformar la información en conocimiento o la tecnología como campo obsoleto que entiende la educación desde planteamientos eficientistas; “la realidad virtual como transformadora de los procesos de aprender” o “la mejor tecnología: el pizarrón y el gis”. Se trata de encontrar desde estos lugares de contradicción una propuesta crítica, comprometida con la realidad de la docencia y los desafíos de las escuelas, pero que genere alternativas para la educación.

Una buena práctica de la enseñanza incorpora lo que los alumnos saben, los mensajes de los medios, el trabajo con todos los sentidos y, si es posible, el último desarrollo de los procesos de la tecnología. La búsqueda nos lleva a lo largo del libro a intentar reconstruir esas buenas prácticas, y tratar de darle nuevo fundamento, conscientes de que son apreciaciones de carácter provisional y que proponen respuestas políticas que deben sostenerse desde justificaciones éticas, en tanto implican la intervención del docente.

Dirigimos este libro a los docentes de los diferentes niveles del sistema educativo, a los estudiantes que desean al igual que los autores pensar sus prácticas, buscar nuevas, interpretar aquellas que les resultaron significativas con el objeto de encontrar las buenas prácticas de la enseñanza.

Dr. Francisco Santillán Campos
Director de la colección



Curriculums

Gabriel Zepeda Martínez

Es ingeniero en sistemas computacionales y maestro en tecnología educativa por el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey. Trabaja como profesor de tiempo completo de la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN), y coordinador de planeación de la unidad académica de economía de la UAN.

Irene Aguilar Juárez

Estudiante de Doctorado en Sistemas y Ambientes Educativos UdeG, M en ISC (Tecnológico de Estudios Superiores Ecatepec), Ing. en Computación (UAEMex). Docente de la licenciatura de Ingeniería en Computación y en Bachillerato Tecnológico. Coordinadora de la licenciatura de Ingeniería en Computación del Centro Universitario UAEM Texcoco. Entre sus publicaciones están: Tecnologías para la implementación del M-learning (Aprendizaje Móvil). Análisis de los modelos de producción de CODIE (Contenidos Digitales Educativos). Caracterización de los sistemas de producción de los objetos de aprendizaje. Propuesta de Metodología de enseñanza y evaluación basada en competencias para Programación Estructurada.

Lilia Evangelina Arriaga Díaz de León

Ingeniero Civil, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Maestría en Ciencia en Hidrología Subterránea, Universidad Autónoma de Nuevo León. Idiomas que domina: inglés y japonés.

Juan Manuel Rodríguez Martínez

Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Ingeniería Civil. Ph. D en Ciencias Geológicas. Maestro titular de tiempo completo. Perfil deseado: PROMEP. Coordinador de la Maestría en Hidrología Subterránea UANL. Experiencia profesional, Asesor de Hines In. Corp. Asesor del Comité Pro - Parras en defensa del agua en esta comunidad Municipio de Parras de la Fuente, Coahuila. Asesor de National Mine Service. SIMEP. INC. Eagle Pass, Texas. Asesor de la Empresa Orven. Asesor en la Comisión Federal de Electricidad. Departamento de Geología.

Luis Miguel Zapata Alvarado

Ingeniero en sistemas computacionales, egresado del Instituto Tecnológico de Zacatecas en 1997, Profesor con perfil deseable (PROMEP) en la carrera de Tecnologías de la Información y Comunicación de la Universidad Tecnológica del Estado de Zacatecas desde 1999, dentro de la especialidad de Sistemas de Información. Maestría en Ingeniería de Software Distribuido (UAQ Campus Juriquilla 2009), maestría en Informática Administrativa (UAD Campus Zacatecas 2005). Especialista en el desarrollo de aplicaciones móviles.

Samuel Jesús Flores González

Ingeniero mecánico especialista en Tecnologías de la información aplicadas a la educación. Profesor de tiempo completo en la carrera de Tecnologías de la Información y Comunicación de la Universidad Tecnológica del Estado de Zacatecas desde 2001, en la Especialidad de Tecnología Educativa. Maestro en Tecnología Educativa.

José Francisco Hernández Serrano

Ingeniero en Sistemas Computacionales, con especialidad en Redes y Bases de Datos Distribuidas, docente de tiempo completo de la Universidad Tecnológica del Estado de Zacatecas en la carrera de Tecnologías de la Información y Comunicación Unidad Académica de Pinos desde el año 2006.

Héctor Gutiérrez Bañuelos

Profesor-Investigador de la Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Zacatecas, miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI-II), Doctorado en Ciencia Animal por parte de la Universidad de Texas A&M, Especialidad en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación. Las áreas de interés en la investigación incluyen la fisiología y microbiología ruminal. Área de interés en el desarrollo académico es el uso de las TICs en la educación veterinaria.

Fidel Lozano Guerrero

Licenciado en Derecho, Maestro en Derecho Laboral, Maestro en Investigación y Desarrollo de la Educación, Doctor en Derecho y Doctor en Ciencias de la Educación, Docente en: UAL, UANE e IBEROAMERICANA durante 30 años; actualmente en UAdeC.; Obras Publicadas, 2 artículos en revista LEX y 4 Libros en UAdeC.

María de los Ángeles Martínez Chávez

Licenciado en Derecho, Maestra en Ciencias Penales, Catedrática investigadora de la UAdeC. Formación Académica: Docente durante 10 años en UAdeC. Ha publicado 4 libros en UAdeC.

Alejandro Ernesto Salcido Flores

Licenciado en Derecho y Doctor en Derecho. Docente durante 18 años en UANE, y actualmente en UAdeC como catedrático investigador, con 1 libro Publicado y un artículo en revista LEX y 2 Libros como colaborador en UAdeC.

Manuel Higinio Morales García

Profesor investigador de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, miembro del sistema estatal de investigadores, y de la red iberoamericana de mercadotecnia en salud. Realiza investigaciones en marketing odontológico, incursiona también en investigación educativa en nivel superior. Ha realizado ponencias e impartido diplomados nacionales e internacionales, así como publicaciones en el ámbito de la salud pública y educación.

María Isabel Ávalos García

Profesor investigador de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, miembro del sistema estatal de investigadores y de la red iberoamericana de mercadotecnia en salud, ha realizado ponencias e impartido diplomados nacionales e internacionales, así como publicaciones en el ámbito de la salud pública y gestión de la calidad.

Antonio Pérez Pacheco

Biólogo con grado de Doctor en Biotecnología de plantas, docente de la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias perteneciente a la Universidad Veracruzana. Dedicado a la docencia por más de 25 años en las áreas de Agroecología, Etnobiología y Toxicología, recientemente ha incursionado en el Desarrollo urbano. También colaboró en el INIFAP por espacio de diez años.

Isabel López Zamora

Investigadora de tiempo completo y docente en el Instituto de Investigaciones Biológicas de la Universidad Veracruzana. Estudios de posgrado y posdoctorado en Manejo de Recursos y Suelos Forestales por la Universidad de Florida. Perfil PROMEP. Coordinadora de la línea de investigación en Ecología de especies invasoras. Ha participado en el proyecto institucional educativo denominado "Proyecto Aula". Integrante de la Red de Innovación Educativa de la UV región Xalapa.

Saúl Robles Soto

Licenciado en Economía, Maestría en Economía, Doctor en Ciencias Económicas, Conferencista en las Instituciones de Educación Superior del estado de Zacatecas y en varios estados de México. Autor del texto Economía Industrial en el año 2007, Autor del texto Enfoque econométrico aplicado a la economía de la salud, publicado en el año 2011, autor del texto Técnicas cuantitativas para el pronóstico, publicado en junio del 2012, coautor de varios textos en la Unidad Académica de Economía de la UAZ.

Gustavo Vega Rodríguez

Licenciado en Economía por la UAZ, Maestría en Economía por la UAZ, Docente-Investigador de base en el programa de Licenciatura en Economía de la UAZ, impartiendo las materias de Metodología de la investigación, Desarrollo regional en México., Desarrollo rural, Desarrollo económico local. Especialista en el tema del desarrollo regional en México y Zacatecas. Responsable de la academia de Desarrollo Regional en la unidad Académica de Economía. Asesor y tutor de tesis niveles de licenciatura y maestría.

Gustavo Reyes Hernández

Docente de tiempo completo del Departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Tapachula. Ha sido coordinador de Posgrado en la Universidad Interamericana para el Desarrollo sede Tapachula y docente de la universidad Tec Milenio. Actualmente es investigador en el área de Tecnologías de la Información aplicadas a la Educación.

Jesús Gabriel Bernal Villanueva

Ingeniero en Electrónica por el Instituto Tecnológico de Mazatlán y CMC en Ingeniería en Electrónica por el Instituto Tecnológico de Chihuahua. Profesor en Universidad Politécnica de Sinaloa (UPSin) desde Mayo de 2005 impartiendo asignaturas diversas de matemáticas y electrónica. Capacitado en el Diplomado de Educación Basada en Competencias y actualmente alumno de la Maestría en Enseñanza de las Ciencias modalidad en línea por parte de UPSin.



Curriculums

José Víctor Núñez Nalda

Doctor en Robótica por la Universidad de Versalles en St. Quentin en Yvelines (UVS-QY) en 2008; Maestro en Ciencias en Ingeniería Eléctrica por el Instituto Tecnológico de la Laguna (ITL) en 2002 e Ingeniero Electrónico por el ITL en 2000. Ha completado un curso de EBC y un diplomado en EBC para Educación Superior. Ha impartido asignaturas a nivel de preparatoria, licenciatura y posgrado. Actualmente se desempeña como Profesor de tiempo completo en la Universidad Politécnica de Sinaloa (UPSIN) en el área de Mecatrónica. Co-director de 4 tesis de maestría y 8 tesis de Ingeniería es además coautor de un capítulo de libro y 25 publicaciones científicas en revistas indizadas y congresos nacionales e internacionales.

Manuel Esbeidy Gómez

Profesor de Tiempo Completo en la Universidad Tecnológica del Sureste de Veracruz en la carrera de Tecnologías de la Información y Comunicación. Licenciada en Informática egresada del Tecnológico de Villahermosa, Tabasco. Asesor de proyectos en los niveles de Técnico en TIC e Ingeniería en T.I. y guía académica de los estudiantes adscritos a la carrera.

Antonio Gilbon Aburto

Profesor Técnico Académico adscrito a la Carrera de Tecnologías de la Información y Comunicación en la Universidad Tecnológica del Sureste de Veracruz. Desarrollador de software en Java y C#, y de aplicaciones web dinámicas (php, jsp), asesor y colaborador en diversos proyectos de estadías, interesado en el área educativa.

Eunice Morales Reyes

Profesor Investigador Asociado C de la Carrera de Tecnologías de la Información y Comunicación en la Universidad Tecnológica del Sureste de Veracruz. Maestría en Ciencias de la Computación por el Instituto Tecnológico de Veracruz. Especialidad en Ingeniería de Software. Aplicación de Metodologías Orientadas a Objetos y Agentes de Software. Software Educativo para niños con discapacidad intelectual.

Luz Alondra Katt Morales

Profesor Investigador Asociado C de la Carrera de Tecnologías de la Información y Comunicación de la Universidad Tecnológica del Sureste de Veracruz. Posgraduada de la Universidad de la América Puebla, línea de Investigación Aprendizaje de un segundo idioma por medio de Tecnología de voz y móviles, Kinect en Fisioterapia.

Ramiro Medrano González

Profesor investigador de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, Universidad Autónoma del Estado de México. Actualmente es coordinador del Programa de Doctorado en Ciencias Sociales de la UAEMex, en docencia ha participado en el programa de Doctorado (Gestión y formulación de políticas públicas); en maestría (Política y desarrollo e Introducción al estudio de las políticas públicas). En programas de Licenciatura (Estudio y diseño de políticas públicas y Teoría política). Cuenta con el Perfil Promep y participa en el cuerpo académico, nivel consolidado, denominado "Partido, procesos electorales y participación política".

Erika Olivas Valdez

Es profesora Investigadora de tiempo completo, con 12 años de experiencia docente y un Doctorado en Ciencias de lo Fiscal, por el Instituto de Especialización para Ejecutivos; cuenta con el reconocimiento de Perfil PROMEP. Actualmente, se encuentra adscrita a la carrera de Comercio Internacional de la Universidad Estatal de Sonora y es líder del Cuerpo Académico en Desarrollo Regional y Competitividad Empresarial.

Luis Enrique Ibarra Morales

Es Profesor Investigador de tiempo completo, con 12 años de experiencia docente y una maestría en Administración; cuenta con el reconocimiento de Perfil PROMEP. Actualmente, se encuentra adscrito como docente a la carrera de Comercio Internacional de la Universidad Estatal de Sonora y es integrante del Cuerpo Académico en Desarrollo Regional y Competitividad Empresarial.

Emma Vanessa Casas Medina

Es Profesora Investigadora de tiempo completo, con 11 años de experiencia docente y una maestría en Administración de Negocios; cuenta con el reconocimiento de Perfil PROMEP. Actualmente, se encuentra adscrita como docente a la carrera de Comercio Internacional de la Universidad Estatal de Sonora y es integrante del Cuerpo Académico en Desarrollo Regional y Competitividad Empresarial.

María Esther Barradas Alarcón

Licenciada en Psicología por la Universidad Veracruzana, (UV), maestría en Psicología Clínica, egresada de la Facultad de Psicología de la Habana Cuba, doctorado en Educación por la Escuela libre de Ciencias Políticas y Administración pública de Oriente. Por veinte años se dedicó a la orientación educativa y a la psicoterapia dirigida a la comunidad del Instituto Tecnológico de Veracruz, posteriormente fungió como Coordinadora de Investigación Educativa en el Instituto Tecnológico de Veracruz, (ITV). Integrante del Núcleo del Cuerpo Académico Investigación e intervención en psicología. Línea de Investigación: Intervención Psicosocial. Registro: UV-CA-285.

María de los Ángeles Camacho Morales

Egresada de la Escuela Libre de Ciencias Políticas y Administración Pública de Oriente. Maestra en Administración, Egresada de la Universidad Cristóbal Colón. Contador Público y Auditor, egresada de la Universidad Veracruzana, Catedrática de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Veracruz.

Perfecto Gabriel Trujillo Castro

Egresado como Ingeniero Industrial en Producción por el Instituto Tecnológico de Veracruz. Estudio la Maestría en Administración por la Universidad Cristóbal Colón. Y Doctorado en Ciencias Jurídicas, Administrativas y de la Educación por la Universidad de las Naciones. Actualmente es líder del Grupo de Investigación del Instituto Tecnológico de Veracruz y Coordinador del Proyecto Investigación del mismo Instituto Tecnológico de Veracruz del Departamento Económico-administrativa.

Julia Rivera Moreno

Instituto Tecnológico de Veracruz, Profesora de tiempo completo del Departamento de Económico-Administrativo, Maestra en Ciencias Administrativas y Licenciada en Contador Público Auditor Egresada de la Universidad Veracruzana, Miembro del Colegio de Contadores Públicos del Estado de Veracruz (IMCP).

Selene Vázquez Acevedo

Licenciatura en Ciencias de la Educación. Maestría en Docencia y Administración Educativa. Maestría en Ciencias de la Educación. Ha tenido participación en eventos nacionales e internacionales, entre ellos: I Foro Virtual de Innovación Educativa. Conferencia "Aprendizaje cooperativo, por qué y para qué" Centro de Innovación y Desarrollo Docente, UABC Taller de liderazgo y desarrollo humano. Impartición de conferencias y trabajos diversos: Congreso Internacional de Educación Media y Superior CEMYS2012. ICERI 2012 Conference.

Sergio Guadalupe Torres Flores

Doctorado en educación. Maestría en Ciencias de La Comunicación. Licenciatura en Ciencias de la Comunicación. Profesor tiempo completo de la Facultad de Ciencias de la Comunicación (UANL). Coordinador del Departamento de educación a distancia en la Facultad de Ciencias de la Comunicación UANL. Experiencia Laboral: Profesionista independiente en área de desarrollo publicitario y artes gráficas. Diplomados en Diseño y gestión de weblogs y plataformas 2.0. Diseño instruccional para Educación a Distancia. Competencias Académicas. Diseño instruccional para cursos on line.

Rosario Lucero Cavazos Salazar

Estudió la Maestría en Administración de Empresas en la Facultad de Contaduría Pública y Administración de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), actualmente es Profesor de tiempo completo de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) de la UANL, impartiendo cursos en Licenciatura y Posgrado. Es además Coordinadora General de Educación a Distancia de la FIME y cuenta con el Perfil PROMEP. Ha participado en congresos nacionales e internacionales en el área de Educación, Planeación Estratégica y Administración.

Eduardo César Contreras Delgado

Ha publicado capítulos de libros RACEM Game for PC for Use as Rehabilitation Therapy for Children with Psychomotor Disability and Results of Its Application, Uses and Approaches: Libro Computer Games as Educational and Management Tools; Criteria of Development of Adaptive Didactic Games for People with Intellectually Disability: Autor de los libros: Computer Games as Educational and Management Tools; Desarrollo de Habilidades Académicas Funcionales en Niños con Discapacidad Intelectual mediante Software Educativo. Además de un libro electrónico: La Problemática de los Grupos Vulnerables: Visiones de la Realidad.



Curriculums

Mario Castillo Nava

Estudió el Doctorado en Educación por la Universidad Autónoma de Durango, la Maestría en Enseñanza de las Ciencias e Ingeniería Civil y en la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), en México. Es Profesor e Investigador de tiempo completo de Matemáticas en Educación Media Superior, en la Unidad Académica Preparatoria Antonio Rosales Nocturna de la UAS, Evaluador del Programa Nacional de Certificación Docente de Educación Media Superior (CERTIDEMS).

Juan Manuel Aparicio Rodríguez

Médico cirujano. Doctorado en inmunogenética. Ha participado en estudios clínicos de investigación; MERCK SHARP AND DOME USA, SANOFI PASTEUR, FRANCIA., WYETH, USA Proyecto de Investigación, cuantificación de osteoprotegerina en saliva de pacientes con enfermedad periodontal. Empresas Participantes: facultad de estomatología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Guadalupe Blanco López

Sustenta el grado de Doctor en Educación por la Universidad Tolteca de México. Realizó sus estudios de maestría en Lingüística Aplicada en la Universidad Nacional Autónoma de México y su licenciatura la hizo en Letras Españolas en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Áreas de interés: Educación, Análisis del discurso, Enseñanza aprendizaje de Lenguas.

Nydia María Castillo Pérez

Maestra y Doctora en Sociología de la Universidad del Estado de Nueva York, en la Universidad René Descartes, París V, La Sorbonne, Francia. Obtuvo una Licenciatura y una Maestría en Antropología Social y Cultural y realizó estudios doctorales en la misma rama del conocimiento. Es docente investigadora, a la vez que miembro del Sistema Nacional de Investigadores. Asesora pedagógica de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), de Managua, Nicaragua y de la Universidad Politécnica de ese mismo país. Es autora de numerosos ensayos y artículos publicados en revistas nacionales e internacionales que versan sobre Educación Superior, Política Social, Movimientos Sociales y los procesos de Conformación del Estado en América Latina.

Elizabeth Mendoza Cárdenas

Cuenta con la licenciatura en Ciencias Computacionales y la maestría en Trabajo Social, obtuvo el grado de doctor en Educación en Nova Southeastern University. Profesora titular del área de Investigación en la Facultad de Trabajo Social y Desarrollo Humano de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Como docente, ha impartido alrededor de 350 cursos relacionados con Estadística, Álgebra, Análisis de resultados obtenidos mediante el software SPSS, entre otros, en los niveles de Licenciatura y Doctorado, en la Universidad Autónoma de Nuevo León. Como formador de personal profesional, ha participado como Sinodal de licenciatura y asesor de trabajos de investigación de tesis en los tres niveles.

Angélica Mendieta Ramírez

Doctora por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Maestría en Ciencias Políticas. Perteneció al Sistema Nacional de Investigadores Nivel 1. Miembro del Cuerpo Académico de "Comunicación Política". Es autora de los libros: Cultura política de las mujeres en el estado de Puebla: Comportamiento electoral, La elección no sólo es ni está en las urnas, Diseños de investigación para licenciatura y posgrado: proyectos y tesis y Competencias del profesorado en educación superior, así como coordinadora y coautora de diversos libros relacionados con la política y la educación. Es Profesora-Investigadora de tiempo completo de la Facultad de Ciencias de la Comunicación de la BUAP.

Alain Pérez Martínez

Es estudiante de la Maestría en Educación de la Facultad de Filosofía y Letras de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y Facilitador de cursos relacionados con el uso de herramientas de comunicación e interacción: OpenMeetings.

Jorge Luis Castillo Durán

Doctor en Desarrollo Regional. Profesor Investigador de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, tiene la responsabilidad de los proyectos de investigación "Modelo de Comunicación organizacional para la toma de decisiones públicas en la zona metropolitana de Puebla" y "Análisis del proceso electoral para gobernador del estado de Puebla 2010, a partir de la imagen proyectada en medios impresos". Es responsable del Cuerpo Académico "Comunicación Política" que cultiva la línea de investigación "Comunicación en la conformación de la cultura política" a partir del año 2013 es Miembro del Sistema Nacional de Investigadores, nivel I.

María Obdulia González Fernández

Licenciado en Educación por la Universidad Pedagógica Nacional, unidad Tlaquepaque, Licenciado en Informática por la Universidad de Guadalajara, Maestra en Desarrollo Educativo por la Universidad Pedagógica Nacional unidad Ajusco, Profesor de Tiempo Completo Asociado C del Departamento de Estudios Organizacionales de la Universidad de Guadalajara, Profesor tiempo parcial de la Universidad Pedagógica Nacional unidad Tlaquepaque, Perfil PROMEP vigencia 2012-2015, línea de investigación Tecnologías y educación.

Jorge Eduardo Olmos Cornejo

Ingeniero Agroindustrial por la Universidad de Guadalajara, Maestro en Ciencia de Los Alimentos por la Universidad de Alberta (Edmonton, Canadá), Profesor de tiempo completo asociado del Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Guadalajara. Grupo Disciplinar de Calidad e innovación Agroindustrial de la Universidad de Guadalajara, línea de investigación de calidad agropecuaria, actualmente coordinador de la Ingeniería Agroindustrial del Centro Universitario de Los Altos de la Universidad de Guadalajara.

Susana Friné Moguel Marín

Maestra en Educación Superior, por la Universidad Autónoma de Campeche; Licenciada en Informática por el Instituto Tecnológico de Campeche. Miembro activo del Cuerpo Académico Interdisciplinario y multiDES de Educación y Sociedad, de la UA-Cam, donde es corresponsable de la línea de investigación "La vinculación Universidad Alumno Sociedad". Certificación Internacional como Experto en Gestión Curricular, Módulos y Proyectos Formativos por Competencias (VIVEDUC Chile). Cuenta con reconocimiento a Perfil Deseable (preferente) PROMEP.

Guadalupe del Carmen Cu Balan

Doctorado en Pedagogía por la Universidad Liberal de Puebla, México. Doctorado en Ciencias de la Educación por la Universidad Hispanoamericana Justo Sierra del Estado de Campeche, Maestría en Educación Superior de la Universidad Autónoma de Campeche. (UACam) México. Líder del Cuerpo Académico Interdisciplinario y multiDES de Educación y Sociedad, de la UACam. Certificación Internacional como Experto en Gestión Curricular, Módulos y Proyectos Formativos por Competencias (VIVEDUC Chile). Cuenta con reconocimiento a Perfil Deseable (preferente) PROMEP.

Diana Lizbeth Alonzo Rivera

Doctora en Pedagogía por la Universidad Liberal, y Doctora en Ciencias de la Educación por el Centro de Estudios Universitarios Juárez. Ingeniera Bioquímica en Alimentos por la Universidad Autónoma de Campeche (UACam), con Maestría en Educación Superior por la UACam. Miembro activo del Cuerpo Académico Interdisciplinario y multiDES de Educación y Sociedad, de la UACam. Certificación Internacional como Experto en Gestión Curricular, Módulos y Proyectos Formativos por Competencias (VIVEDUC Chile). Cuenta con reconocimiento a Perfil Deseable (preferente) PROMEP.

Minerva Martínez Ávila

Doctora en Ciencias de la Educación. Es profesor de tiempo completo de la UAEM. Desde 2002 imparte clases en UAEM en nivel Licenciatura y Posgrado, tanto en modalidad presencial como a distancia. Ha participado como ponente en eventos nacionales e internacionales: UNAM, Argentina, Cuba, Brasil y Perú; con temáticas en Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y educación basada en competencias; enfocado a las Instituciones de Educación Superior (IES).

María del Carmen Hernández Silva

Es candidata a Doctora en Educación. Es Profesor de tiempo completo de la UAEM. Desde 1997 imparte clases en este Organismo Académico en nivel Licenciatura y Posgrado, tanto en modalidad presencial como a distancia. Ha participado como ponente en eventos nacionales e internacionales: UNAM, Argentina, y Brasil con temáticas en Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y educación basada en competencias; enfocado a las Instituciones de Educación Superior (IES).

Michael Esperanza Gasca Leyva

Actualmente está cursando estudios de Doctorado en Educación. Obtuvo el grado de Maestro en Administración de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma del Estado de México en Noviembre del 2005. Es profesor de tiempo completo en la Facultad de Contaduría y Administración de la UAEM. Imparte clases en esta Universidad en nivel Licenciatura y Posgrado, tanto en modalidad presencial como a distancia. Ha participado como ponente en eventos nacionales e internacionales, y está certificada a nivel nacional por ANFECA y el CONLA.

EXPERIENCIAS DEL *B-LEARNING* EN UN CURSO DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Gabriel Zepeda Martínez

RESUMEN

La presente investigación aborda la problemática existente en la lógica programacional de las licenciaturas del área de las TIC, con la implementación de dos herramientas para mejorar el desarrollo de las habilidades necesarias para programar soluciones algorítmicas. Se propone uso del Pseint como sustituto de un lenguaje de programación formal, y *Moodle* como apoyo y vínculo a distancia entre los profesores y estudiantes. El estudio se llevó a cabo en un curso de Fundamentos de Programación en la Universidad Autónoma de Nayarit. Se utilizó el estudio de caso del enfoque cualitativo de acuerdo a los objetivos: documentar las experiencias de uso de los estudiantes en el curso con las herramientas propuestas, a través de entrevistas y guías de observación. La investigación plantea una nueva forma de estudio de los problemas aprendizaje de ciertas disciplinas, resultado de la desmedida en el rendimiento con base en las calificaciones obtenidas, sino a través de la documentación del proceso de aprendizaje y de las experiencias de los participantes. La propuesta se puede modificar fácilmente para adaptarla a otras materias y áreas del conocimiento que regularmente presentan problemas al estudiante debido a la dificultad que tienen para analizar y encontrar soluciones a problemas planteados.

Palabras clave: *B-learning*, Fundamentos de Programación, *Moodle*.

INTRODUCCIÓN

El aprendizaje Combinado (*B-Learning*), ha cobrado mayor importancia a raíz del fracaso que se dio a finales del siglo pasado a nivel mundial de la educación a distancia, debido en gran parte a que únicamente se buscó replicar los cursos presenciales, en la modalidad a distancia. La modalidad combinada, al paso del tiempo, se ha vuelto un apoyo importante para las instituciones que han aprovechado el desarrollo tecnológico de nuevas herramientas y plataformas que han surgido y que permiten interactuar de una manera diferente a los actores en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En este sentido, las instituciones que de forma tradicional ofrecían la educación en modalidad presencial, han adoptado el aprendizaje combinado como una forma de complementar los cursos, de tal manera que el profesor se vuelve un orientador del conocimiento, más que un profesor que imparte clases. Y es así como surgen los modelos de enseñanza centrados en el alumno, en donde el estudiante no solamente tiene como fuente de conocimiento al profesor y un libro, sino que ahora es el propio alumno quien se encarga de buscar información para complementar y para completar el conocimiento requerido para poder lograr el objetivo que marque el curso.

En la actualidad la mayoría de las instituciones de enseñanza superior cuentan con alguna plataforma de apoyo a la educación, siendo el *Moodle* una de las más utilizadas. Pero lo anterior no garantiza que el estudiante tenga un mejor aprendizaje y desarrollo de habilidades, ya que desafortunadamente muchos profesores no le dan un uso adecuado a la plataforma, limitándose solamente a utilizarla como repositorio de materiales educativos.

Por lo tanto, el reto es que los profesores se capaciten y empiecen a experimentar con cursos en la modalidad combinada para mejorar la práctica docente y lograr que los estudiantes desarrollen las habilidades necesarias para dominar el tema o área en la que estudian.

El presente capítulo pretende dar a conocer de una manera integral, lo relacionado con el Aprendizaje Combinado, describiéndose cada uno de los recursos que participan en ello. El objetivo es que el lector conozca los principios del *B-Learning* y que conozca a mayor detalle la implementación de la modalidad a través de una investigación realizada en la Universidad Autónoma de Nayarit, la cual tiene de fondo una propuesta de un curso de fundamentos de programación en la modalidad mencionada, con ayuda de una plataforma educativa (*Moodle*) y un intérprete de pseudocódigo (Pseint).

APRENDIZAJE COMBINADO (*B-LEARNING*)

El Aprendizaje Combinado se caracteriza por ser una mezcla de la modalidad presencial y la modalidad a distancia. En realidad no es una práctica nueva, como enfatiza Brodsky (2003), ya que desde hace tiempo se viene llevando a cabo, pues al combinar las clases con los ejercicios, estudios de caso, grabaciones de video y audio, asesoramiento y tutoría a través de plataformas educativas; estamos llevando a cabo un curso del tipo *B-Learning*.

Como señalan Gebera y Washington (2010), esta modalidad (*B-Learning*) reúne lo mejor de la educación a distancia y la educación presencial o cara a cara, ofreciendo flexibilidad en el tiempo y espacio de los contenidos, como en el quehacer de la construcción del conocimiento a través de sesiones presenciales. Por lo tanto, la educación *B-Learning* deberá tener un diseño instruccional adecuado con bases pedagógicas para el logro de las competencias y objetivos planteados.

A lo largo del tiempo el aprendizaje combinado ha tenido otros nombres como son el de aprendizaje híbrido (*Hybrid Learning*) (Brown, 2001; Young, 2002), pero se ha prestado a confusiones, por lo cual actualmente ya no se utiliza; en palabras de Bartolomé (2001) y de Leao y Bartolomé (2003), también se le ha conocido como modelo de enseñanza semipresencial, esto a finales de los años noventa. Actualmente el término *Blended Learning* según Valiathan (2002), se utiliza más que nada para describir el aprendizaje que mezcla varios eventos educativos presenciales y a distancia, así como el aprendizaje autónomo entre otros. Pero además con la aparición de las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC), otros autores han detallado la definición, como Margaret Driscoll (2002), que declara:

B-Learning se refiere a cuatro conceptos:

1. Combinación o mezcla de diferentes formatos de tecnologías Web, como pueden ser chats, aprendizaje colaborativo en foros, video en demanda, audio y texto, con la finalidad de lograr los objetivos educativos.
2. Combinar algunos enfoque pedagógicos (constructivismo, conductismo y cognitivismo), para tener resultados óptimos en al aprendizaje, con o son tecnología instruccional.
3. La combinación de cualquier forma de tecnología instruccional, como pueden ser el uso de CD-ROMS, capacitación en línea, películas, etcétera con instrucción y capacitación presencial.
4. Mezclar o combinar tecnología instruccional con actividades concretas para armonizar el trabajo y el aprendizaje.

Sin duda la definición que actualmente mejor se adapta al concepto de *Blended Learning* es la de Michael Fox (2002) donde establece que es la “habilidad de combinar elementos de capacitación e instrucción en el salón de clase, de aprendizaje a distancia en vivo y autónomo, y de servicios de aprendizaje avanzados que dan soporte de manera tal que proveen de un aprendizaje a la medida del estudiante” (Michael Fox, 2002: 26).

La variedad de definiciones y enfoques que tiene el concepto de *Blended Learning* resulta interesante y compleja a la vez, por las tecnologías y los procesos educativos que involucra. Para poder implementar de manera adecuada esta modalidad, Reay (2001), sugiere que es necesario conocer los diferentes medios utilizados, cómo los estudiantes llevan a cabo el proceso de aprendizaje, el uso que le dan a la información y a los medios, y sobre todo, como se combinan la educación presencial y la educación a distancia, para el logro de los objetivos.

SISTEMAS DE GESTIÓN DEL APRENDIZAJE (LMS)

Un LMS (*Learning Management Systems*) o sistemas de gestión del aprendizaje en un sentido amplio se define como “un paquete de software que posibilita el manejo y entrega de recursos y contenidos educativos a los estudiantes” (Network Dictionary, 2010), este tipo de sistemas incorporan herramientas muy útiles para los estudiantes; en este sentido, Ortiz (2007), establece las siguientes:

1. Gestión y administración de los contenidos, esta herramienta permite almacenar, recuperar y distribuir los contenidos educativos.
2. La administración de usuarios, donde se registran los usuarios para que tengan acceso a la plataforma y puedan acceder a los recursos educativos.
3. Herramientas de comunicación a través de chats, foros, correos electrónicos, que permiten la comunicación entre estudiantes y entre el profesor y los alumnos de manera sincrónica o asincrónica.
4. La evaluación y seguimiento, por medio de cuestionarios de opción múltiple, preguntas abiertas, de falso o verdadero y complementación entre otras.

Actualmente existe una gran oferta de sistemas de gestión de aprendizaje, no nada más enfocados a la enseñanza educativa, sino también a la capacitación corporativa de los empleados de las empresas. Algunos sistemas de gestión del aprendizaje son gratuitos y otros de paga [ver tabla 1].

Tabla 1 • *Sistemas de Gestión del Aprendizaje gratuitos y comerciales*

Gratuitos	Comerciales o de paga
Moodle	Blackboard
DotLRN	ATutor
Dokeos	WebCT
ILIAN	QSMedia
Claroline	SUMTotal

MOODLE, UN SISTEMA DE GESTIÓN DEL APRENDIZAJE GRATUITO

Al ser *Moodle* un LMS gratuito, muchas instituciones educativas a nivel mundial lo tienen implementado, ya sea como apoyo a las clases presenciales o como plataforma de educación a distancia. Según las últimas estadísticas que proporciona el sitio oficial “moodle.org” (2010), a la fecha, existen 49571 sitios registrados que han implementado la plataforma educativa. El sistema se distribuye de forma gratuita bajo la licencia pública GNU como software libre (*Open Source*), lo cual significa que se puede obtener y distribuir el código fuente sin modificar o eliminar la licencia original, además *Moodle* funciona en cualquier computadora que soporte PHP independientemente de la arquitectura, sea X86, X64, Linux, Mac o Unix.

Moodle es un acrónimo de *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Enviroment* (Entorno de aprendizaje dinámico y modular orientado a objetos), su autor Martin Dougiamas lo define como un entorno de aprendizaje con influencia de la filosofía epistemológica del constructivismo social, conocida como pedagogía construccionista social y se basa en cuatro conceptos principales subyacentes:

Constructivismo. Por lo cual los estudiantes generan de forma activa nuevos conocimientos conforme interactúan con su entorno.

Construccionismo. En donde el aprendizaje se vuelve significativo al momento de plasmarlo en un medio para hacerlo llegar a los demás.

Constructivismo social. Se da cuando se construye a partir del intercambio de ideas y la interactividad con otros miembros de un grupo.

Conectados y separados. Son tipos de comportamiento que pueden tener los estudiantes al momento de interactuar con otros. El comportamiento conectado se da cuando el alumno escucha y hace preguntas para entender a su interlocutor, mientras que el comportamiento desconectado es cuando el estudiante permanece objetivo, y solamente se remite a los hechos y defiende su punto de vista procurando convencer a los demás de sus ideas (Dougiamas, 2010).

En referencia a las plataformas educativas, Brandl (2005) menciona que permiten la integración de muchos recursos, como es audio, texto, video, archivos de presentaciones, de hojas de cálculo y otros; lo cual las hace ideales para que los profesores las utilicen en su quehacer diario como herramienta de apoyo en la educación, independientemente de la modalidad que se trate.

Características de *Moodle*. *Moodle* como plataforma de enseñanza en la educación es muy completa, ya que posee características en su diseño, administración de cursos, usuarios y sistema, mensajería instantánea, módulo para tareas y otras más que a continuación se enlistan.

Características en su diseño:

1. Interface de navegación sencilla, ligera, eficiente y compatible.
2. Relativamente fácil de instalar para cualquier profesional de las TIC que maneje PHP y bases de datos.

3. Soporta las principales marcas de bases de datos.
4. Posibilidad de listar los cursos que se ofrecen por categorías.
5. Capacidad de descripción breve de los cursos sin acceder a ellos.
6. Alta seguridad en todos los módulos y partes del sistema.
7. Edición de textos por medio del mismo navegador de Internet (*Moodle*, 2010).

Características en la administración:

1. Creación de un usuario tipo administrador para el control total del sistema.
2. Permite personalizar colores, fuentes y la presentación en general para adecuarla a las necesidades.
3. Incorporación de más módulos de actividades a los que ya incluye *Moodle*.
4. Multilenguaje, actualmente con soporte para más de setenta lenguajes.
5. Posibilidad de modificar el código fuente para una mayor personalización.
6. Los estudiantes pueden darse de alta por correo electrónico.
7. Manejo de perfiles personalizados con la capacidad de mostrar la descripción del usuario y fotografía.
8. Los cursos se pueden ajustar a diferentes formatos, tales como semanal, por temas, basado en debates y otros más.
9. Registro y seguimiento completo del acceso de los usuarios, incluidas estadísticas, actividades realizadas, mensajes enviados y recibidos (*Moodle*, 2010).

Tipos de módulos:

- **Módulo de tareas.** Los estudiantes pueden subir tareas, recibir retroalimentación del profesor a través del sistema, posibilidad de establecer fechas de entrega y calificar las tareas.
- **Módulo de chat.** Permite la comunicación fluida de texto sincrónico, permite la integración de URL, HTML, imágenes y otros, así como el registro de las charlas para verlas posteriormente.
- **Módulo de consulta.** A manera de votación permite que los estudiantes participen dando su aprobación o desaprobación sobre algo que el profesor les plantea.
- **Módulo foro.** Se manejan varios tipos de foros, como son para profesores donde los alumnos no pueden acceder, de noticias sin posibilidad de que los estudiantes puedan modificarlo, y se encuentra abiertos a todos.
- **Módulo cuestionario.** La capacidad de crear un repositorio de preguntas para evaluar a los estudiantes es muy buena. Los cuestionarios se pueden programar por fecha, las preguntas pueden ser de respuesta corta, de afirmación, emparejamiento, aleatorias, numéricas y demás.
- **Módulo recurso.** Admite la presentación de varios tipos de archivos almacenados, por ejemplo de PowerPoint, Excel, flash, video y audio, además de enlazar páginas y contenidos externos, así como almacenar cualquier tipo de recurso digital.
- **Módulo encuesta.** Se manejan encuestas ya elaboradas o personalizadas para el análisis de las clases en línea, genera reportes con gráficos con capacidad de exportarlos a Excel.
- **Módulo taller.** Permite evaluar documentos entre iguales, el profesor puede gestionar y calificar la evaluación, así como suministrar documentos de ejemplo, entre otras varias opciones (*Moodle*, 2010).

CASO PRÁCTICO DE *B-LEARNING*

En las licenciaturas del área de las TIC, se presenta un grave problema de formación básica de la lógica programacional, la cual sirve de base para muchas materias que se imparten en esas licenciaturas. En este sentido, el presente trabajo propone un modelo de curso en modalidad combinada con ayuda de una herramienta de programación, un intérprete de pseudocódigo, que sustituya el uso de un lenguaje de programación formal, con la finalidad de que los estudiantes se enfoquen en el desarrollo de la lógica y solución de problemas en lugar de aprender un lenguaje de programación.

La investigación se llevó a cabo en la Universidad Autónoma de Nayarit, específicamente en la Licenciatura en Sistemas Computacionales, durante un curso intersemestral de fundamentos de programación impartido en diciembre del 2010 y enero del 2011, de cuatro semanas de duración. Se seleccionaron las semanas dos y tres que es donde se imparten los temas que tienen que ver con la programación de soluciones algorítmicas con estructuras de control secuenciales, selectivas e iterativas.

ANTECEDENTES

La dificultad que enfrentan los profesores en la actualidad, para la enseñanza de la programación, ha sido abordada por varios autores, entre ellos Villalobos (2009), quien enfatiza que ha sido un problema recurrente en las dos últimas décadas en México, como en el mundo; lo cual preocupa sobremanera a la comunidad académica que ha buscado alternativas para evitar lo anterior.

En algunas instituciones de educación superior, como es el caso de la Universidad Autónoma de Nayarit, la tasa de reprobación es mayor al 50% (UAN, 2009). Lo cual trae consigo una serie de problemas a la institución, ya que para acceder a bolsas federales, los indicadores de aprobación y reprobación, juegan un papel preponderante.

Aun cuando se trate de licenciaturas que hacen uso de las tecnologías como herramientas de trabajo cotidianas, no todos los profesores las utilizan en pro de la enseñanza. De tal manera que siguen impartiendo cursos con el mismo método de hace 20 años. Sabemos que los estudiantes en la actualidad, hacen uso de las tecnologías de la información en todos los ámbitos de su vida; entonces ¿por qué no lograr que las utilicen como herramientas de apoyo para su formación?

CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

En la Universidad Autónoma de Nayarit se oferta la licenciatura en Sistemas Computacionales desde el año 2003. En esta licenciatura una de las principales áreas de formación es la programación y la Ingeniería de Software, base con la cual se pueden desarrollar proyectos de software. La programación se imparte a través de varias materias, como son la de Fundamentos de Programación, Programación I, Programación II y Programación III. En todas las materias se enseña el lenguaje de programación JAVA, ya que debido a lo versátil que es, supone una buena elección para el aprendizaje de la programación.

Sin embargo, es una realidad que no se ha tenido el resultado esperado, sobre todo en la primera materia del área, ya que cuando se cursa el segundo nivel, existen bastantes deficiencias de conocimiento. Se puede establecer una analogía entre la programación y las matemáticas, en el sentido de que las dos son áreas en donde se necesita capacidad de abstracción y el desarrollo de ciertas habilidades para poder aplicarlas. Así, podemos visualizar que los fundamentos de programación (como en las matemáticas básicas) a través de un software complejo, se desvía del objetivo principal, puesto que los estudiantes prestarían más atención al software que a la comprensión del contenido.

La necesidad que todas las instituciones educativas tienen de mejorar los índices de aprobación de los alumnos que ingresan a licenciatura, y en este caso, en el curso de fundamentos de programación, hace necesario proponer una estrategia de enseñanza que involucre el uso de nuevas tecnologías como apoyo para el aprendizaje de la programación básica. Las tecnologías deberán ser no solo medios de enseñanza, sino también herramientas que permitan el desarrollo de las habilidades necesarias para el entendimiento de la materia.

OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo de la investigación fue el documentar las experiencias de los estudiantes durante el curso de Fundamentos de Programación con la ayuda de las dos herramientas propuestas. La finalidad ha sido conocer las herramientas seleccionadas que ayudaron al logro de los objetivos del curso, difíciles de alcanzar en la modalidad convencional y con el uso de un lenguaje formal de programación.

El objetivo planteado en forma de sentencia fue:

“Conocer las experiencias de los alumnos acerca del *Moodle* y el *Pseint* en un curso en modalidad combinada de fundamentos de programación”.

Los objetivos específicos fueron:

- a) Conocer las impresiones de los alumnos sobre la utilización de Pseint como herramienta de codificación de algoritmos.
- b) Conocer la opinión de los estudiantes respecto al uso del Moodle como apoyo educativo.

HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS QUE DAN SOPORTE AL CURSO EN *B-LEARNING*

En esta investigación, se busca combinar dos herramientas a través de la computadora en un curso de modalidad mixta (*B-Learning*), durante un curso de fundamentos de programación en el periodo vacacional de invierno para comprobar si los alumnos al finalizar dicho curso, son capaces de analizar, diseñar y codificar soluciones óptimas. Las herramientas propuestas, se encuentran al alcance de todos los actores que se involucren en el curso, ya que se trata de una plataforma educativa (*Moodle*), de acceso libre para los profesores y alumnos de la institución, y de una aplicación de uso gratuito (*Pseint*), la cual es una herramienta para aprender la lógica de programación con ayuda de un intérprete de pseudocódigo.

ENFOQUE Y TIPO DE ESTUDIO EMPLEADOS

En esta investigación se utilizó el enfoque cualitativo para dar respuesta a la pregunta de investigación respecto al desarrollo de habilidades para analizar, diseñar y codificar soluciones algorítmicas. Independientemente del enfoque que se seleccione en la investigación, Grinell (1997) manifiesta que cualquiera de ellos utiliza procesos cuidadosos, sistemáticos y empíricos con el objetivo de generar conocimiento.

La presente investigación intenta responder la pregunta, ¿cómo fue la experiencia de uso del *Moodle* y *Pseint* como herramientas de apoyo para el logro de los objetivos del curso de fundamentos de programación en la modalidad de aprendizaje combinado?; tomando como base lo anterior, el tipo de estudio que mejor se adapta para responderla es el estudio de caso, puesto que algunos autores, entre ellos Merriam (1988) y Martínez (2006), señalan que es útil este método cuando se quiere profundizar en el entendimiento de una situación y lo que significa para los involucrados. Y su mayor fortaleza radica en que a través del mismo se mide y registra la conducta de las personas involucradas en el fenómeno estudiado.

Las características de la metodología de estudio de casos y sobre todo el tipo de preguntas que pueden ser respondidas a través de esta, como lo establece Yin (1989), la hacen ideal porque se pueden explicar las relaciones causales, que de otra forma sería muy difícil de hacerlo; además permite describir el contexto donde ocurrió un evento, así como evaluar los resultados y explorar nuevas situaciones donde no hay un resultado claro.

POBLACIÓN Y MUESTRA

El número de participantes en el curso intersemestral de fundamentos de programación fue de quince, de los cuales dos eran mujeres y los restantes trece, hombres. Debido a las limitaciones del investigador, que también era el profesor de la materia, se decidió seleccionar cinco estudiantes solamente como los sujetos del estudio de caso. Como señalan Hernández *et al.* (2010), generalmente son tres factores que determinan el número de casos; la capacidad operativa de recolección y análisis, el entendimiento del fenómeno, y la naturaleza del fenómeno bajo análisis. De tal manera que para un estudio de caso, recomiendan uno o varios casos, dependiendo de la profundidad y de las características de los participantes que forman el caso. En el presente estudio se tuvo una capacidad limitada operativa de recolección de datos, además el entendimiento del fenómeno es grande, por lo cual se determinó establecer la materia como el caso de estudio, y cinco estudiantes como integrantes del caso.

INSTRUMENTOS UTILIZADOS

Para la investigación que se plantea en este proyecto, se han seleccionado dos instrumentos de recolección de datos, *la observación y la entrevista* con la intención de cruzar la información recabada con cada instrumento para tener un mejor entendimiento del caso en estudio.

Los instrumentos utilizados en la investigación se validaron de acuerdo a lo que establecen diversos autores, como por ejemplo, Balestrini (1997), señala que una vez que los instrumentos se ha definido y diseñado, es necesario someterlos a prueba ante otro grupo de sujetos con características similares, con la intención de establecer la validez de estos, en relación al problema investigado. Y que toda investigación en la medida de lo posible, deberá ser corregida, afinada y validada.

Así mismo, Rusque (2003), establece que la validez posibilita que un método de investigación responda a las preguntas realizadas. Y la fiabilidad no se refiere a los datos directamente, sino a las técnicas empleadas en los instrumentos, para que los resultados sean independientes de circunstancias accidentales del estudio.

METODOLOGÍA EMPLEADA

En el enfoque cualitativo en palabras de Hernández *et al.* (2010) el muestreo, recolección y análisis resultan actividades casi paralelas. La recolección de los datos ocurre en el ambiente natural de los participantes, y lo que se busca es obtener datos de las personas, contexto o situaciones de estudio. En este enfoque el investigador es el instrumento de recopilación de los datos, y su reto mayor es el de poder estar en el ambiente y mimetizarse, para capturar lo que cada dato expresa. La manera en que se recolectaron los datos es la siguiente:

1. A través de un programa que genera números al azar se seleccionaron los cinco estudiantes que conformaron el caso de estudio.
2. Al inicio del curso se les aplicó una entrevista a cada uno de los participantes del caso de estudio.
3. Durante dos semanas (la segunda y tercera), se observó a los cinco participantes y se tomó nota de las actividades que realizaron cada día en clases. Para lograr lo anterior, se apoyó en la guía propuesta para recabar la información y los acontecimientos que se dieron durante las clases presenciales.
4. En las semanas dos y tres se observó el comportamiento de los participantes en la plataforma educativa *Moodle*, para ello se tomó nota de las actividades realizadas, como son los trabajos de tarea y participaciones en los foros de discusión, todo lo anterior se plasmó en una guía.
5. Al término del curso se entrevistó de nueva cuenta a los participantes en el caso de estudio para recabar la información final de la investigación.

Esta programación se ejemplifica en el siguiente cuadro:

Tabla 2 • Documentos generados durante el curso

	Frecuencia	Población	Total
Entrevista inicial	1 en todo el curso	5	5
Entrevista final	1 en todo el curso	5	5
Guía de observación de ejercicios en clase	De lunes a jueves	5	40
Guía de observación de trabajos extra clase	De lunes a jueves	5	40
Guía de observación del uso de Moodle	Semanal	5	10
	Total de documentos		100

Toda vez que se tuvo organizada la totalidad de las entrevistas y guías de observación, se analizaron de la siguiente manera:

1. De las entrevistas aplicadas se seleccionaron los comentarios de mayor relevancia y más frecuencia en las entrevistas a los alumnos, con la finalidad de extraer las unidades de análisis que sirven de base para crear las categorías.
2. Las guías de observación que se llenaron en clases, y las de trabajos extra-clase proporcionaron otras unidades de análisis, las cuales junto con las unidades extraídas de las entrevistas y las de las guías de observación del uso de la plataforma, fueron la base de datos que permitieron crear las categorías para el análisis de los resultados.
3. El uso de la plataforma también se documentó a través de las guías de observación creadas para ello, de tal manera que se recabó información muy relevante y reveladora para el cumplimiento de los objetivos de la investigación. Al igual que las anteriores, la extracción de las unidades de análisis de este instrumento sirvieron para crear las categorías.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos, surgieron de la clasificación de los datos a través de las unidades de análisis seleccionadas, en donde se detectaron respuestas y situaciones que se repetían a lo largo del curso, lo cual generó seis categorías que se presentan más adelante. Todo lo anterior con la finalidad de ir encausando el estudio a responder la pregunta de investigación y lograr los objetivos planteados con anterioridad.

El análisis de los segmentos significativos, dio pauta para crear las categorías que sirven de sustento para la respuesta a la pregunta de investigación. Las categorías se fueron obteniendo con cada unidad de análisis recolectada, por lo que varias unidades de análisis forman parte de una misma categoría. Las categorías se crearon a partir de las interrelaciones que se dan entre las unidades analizadas, de tal manera que todas las variables y datos recolectados, toman sentido y adquieren relevancia en la medida que se mezclan para constituir información relevante que de forma aislada tiene poco significado e importancia.

Estas categorías se exponen en la siguiente tabla:

Tabla 3 • Categorías formadas a partir de las unidades analizadas

Categoría 1	Expectativas iniciales
Categoría 2	Uso de TIC y Moodle
Categoría 3	Solución de problemas
Categoría 4	Uso del Pseint
Categoría 5	Comunicación
Categoría 6	Logro de objetivos del curso

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos del estudio que se llevó cabo en un curso de fundamentos de programación en modalidad combinada, sin duda han sido muy gratos, y nos hacen saber que por un lado, la implementación de un intérprete de pseudocódigo fue acertada, y por el otro, la utilización del *Moodle* como repositorio de materiales y medio de comunicación asíncrono fue también acertada en el contexto educativo en donde se llevó a cabo el estudio. Lo anterior, abre todo un nuevo mundo de posibilidades para que los profesores utilicen ese tipo de herramientas como apoyo en su práctica docente diaria.

El uso del Pseint como herramienta para programar causó gran interés entre los estudiantes, tanto entre los que ya lo conocían, como entre los que no. En este sentido llama la atención que independientemente de la estructura a utilizar, el tiempo es muy variable, ya que el grado de dificultad no queda determinado por la estructura, sino por la complejidad del problema a analizar, de tal manera que el paso de codificar la solución es rápido de realizar, puesto que el análisis es el que se les dificulta a los estudiantes.

La utilización de una plataforma educativa como apoyo de las clases presenciales, también despertó un gran interés entre los estudiantes, y entre los que ya habían utilizado una, también les agradó, ya que se les facilitaría la entrega de trabajos a distancia.

Otro de los servicios del *Moodle* utilizado fue el de foros, los cuales se crearon con cuatro objetivos:

1. Dar a conocer las expectativas del curso y presentarse a lo demás para conocerse mejor. A este se le llamó foro de presentación.
2. Realizar preguntas y ayudar a los compañeros a despejarlas, así como verter comentarios sobre algún tema relacionado con la materia. A este foro se le nombró de dudas y comentarios.
3. El profesor a lo largo del curso planteó problemas y situaciones para analizar y discutir la solución de ellos. Este tipo de foros eran los de discusión.
4. Una vez terminado el curso de fundamentos de programación, se les preguntó que les había parecido el curso con ayuda del *Moodle*, del Pseint en la modalidad combinada. Este foro fue llamado foro final.

La necesidad de utilizar una PC durante el curso, y la necesidad de tener Internet en cada una de ellas para acceder a los materiales de trabajo, hizo posible que los estudiantes utilizaran Facebook para comunicarse durante todo el curso. Aun cuando el profesor alentaba a los jóvenes a utilizar las herramientas dispuestas para ello, les resultó más cómodo Facebook, por encima de otras herramientas, como son el *Messenger* o el correo electrónico. Lo anterior abre una nueva posibilidad para implementar Facebook en cursos similares para mantener una comunicación más estrecha y de pronta respuesta durante los cursos que se implementen a futuro.

Los objetivos que establece la materia de Fundamentos de Programación, se cumplieron cabalmente, debido a que los estudiantes, al finalizar el curso, fueron capaces de codificar soluciones algorítmicas óptimas para dar respuesta a los problemas planteados durante el curso. Codificación que para llevarse a cabo de forma adecuada, es necesario que cuenten con las habilidades para analizar y diseñar soluciones algorítmicas adecuadas.

Un aspecto que fue muy notorio a lo largo del curso, fue el motivacional, ya que los estudiantes mostraban mucho interés en la herramienta para programar, y aún más en la plataforma *Moodle*. Durante el tiempo que duró el experimento, los estudiantes manifestaron constantemente su alegría por utilizar esos apoyos tecnológicos, todo lo anterior aunado al uso de multimedia por parte del profesor para explicar los temas de la materia, hicieron posible que los alumnos utilizaran las herramientas tecnológicas propuestas, y otras que no se propusieron. Finalmente, todos los estudiantes del grupo en estudio manifestó su deseo de seguir utilizando este tipo de herramientas no solamente en las materias de programación, sino en todas las que han de cursar durante su transitar en la licenciatura.

Finalmente, es importante reconocer la importancia de mantenerse actualizados en relación a los servicios y aplicaciones que pueden ayudar a los profesionales de la educación a mejorar su práctica docente. Aun cuando este estudio realizado en la Universidad Autónoma de Nayarit, se haya hecho en otros lugares con herramientas parecidas; en la medida que se realicen más en todo el mundo, se logrará convencer al grueso de los profesores, que al menos en nuestro país, se muestran reacios a utilizar y a innovar con el uso de aplicaciones y herramientas para el apoyo de las clases. Si bien, en muchos países de otras regiones se han hecho esfuerzos muy grandes para capacitar e incentivar el uso de estas tecnologías en la educación, nunca es tarde para iniciar un cambio en nuestro país, pero habrá que iniciarlo en nuestra institución, o mejor aún, a partir de las materias que impartimos, para lograr ser un agente de cambio en nuestro entorno y aportar nuestro granito de arena, que junto a otros cientos, quizá miles, formen la generación del cambio que nuestro país esta esperando.

BIBLIOGRAFÍA

- BALESTRINI, M. (1997). *Cómo se elabora el proyecto de investigación: Guía para su elaboración*. Caracas. Editorial Episteme, C.A.
- BARTOLOMÉ, A. (2002). *Universidades en la red. ¿Universidad presencial o virtual?* En Crítica LII. Recuperado de: <http://www.lmi.ub.es/personal/bartolome/articuloshtml/bartolomeSPcritica02.pdf>
- BRANDL, K. (2005). *Are you ready to Moodle?*, *Lenguaje Learning & Technology*. 9(2): 16-23.
- BRODSKY, M. W. (2003). *Four Blended Learning Blunders and How to Avoid Them*. *Learning Circuits*, consultado el 15 de Octubre de 2010 de: http://www.astd.org/LC/2003/1103_brodsky.htm
- BROWN, D. G. (2001). *Hybrid Ceurses are Best*. *Syllabus*. Consultado el 15 de Octubre de 2010 en: <http://www.wfu.edu/~brown/Syllabus%20Articles/SylHybrid%20Courses.htm>
- DOUGIAMAS, M. (2010). Documentos del sitio oficial de Moodle. Consultado en: <http://docs.moodle.org>
- DRISCOLL, M. (2002). *Blended Learning*. *E-Learning* 3(3): 54.
- FOX, M. (2002). *Keeping The Blended Promise*. *E-Learning* 3(3): 26-29.
- GEBERA, T. y Washington, O. (2010). *Contexto y desarrollo de la modalidad educativa blended learning en el sistema universitario iberoamericano*. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. 15(45): 345-370.
- HERNÁNDEZ, S. R., Fernández, C. C. y Baptista, L. P. (2006). *Metodología de la investigación*. (4th ed.). México, DF: McGraw-Hill Interamericana.
- LEÃO, M. B. C., y Bartolomé, A. R. (2003). *Multiambiente de aprendizagem: a integração da sala de aula com os laboratórios experimentais e de multimeios*. *Revista Brasileira de Tecnologia Educacional*, 159, 75-80.
- MARTÍNEZ, C. P. (2006). *El método de estudio de caso, estrategia metodológica de la investigación científica*. *Pensamiento y gestión*, 20, 165-193.

- MERRIAM, S. (1988). *Qualitative research and case study applications in education*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Moodle (2010). Moodle: Online Learning History. Consultado el 18 de octubre de 2010 en: http://docs.moodle.org/en/Online_Learning_History
- Network Dictionary (2010). *Computer Programming Software Terms*. Consultado el 18 de octubre de 2010 de: <http://www.networkdictionary.com/software/l.php>
- ORTIZ, F. L. F. (2007). *Campus Virtual: la educación más allá del LMS*. Artículo recuperado el 15 de octubre de 2010 de: <http://www.uoc.edu/rusc/4/1/dt/esp/ortiz.pdf>
- REAY, J. (2001). *Blended Learning: A Fusion for the Future*. Knowledge Management Review 4(3): 1.
- RUSQUE, A. (2003). *De la diversidad a la unidad en la investigación cualitativa*. Caracas, Venezuela. Vadell Hnos.
- UAN (2009). *Resultados del departamento de estadística sobre el índice de reprobación de la materia de Fundamentos de Programación*. Documento público del Departamento Escolar de la Licenciatura en Sistemas Computacionales.
- VILLALOBOS, S. J. A. (2009). Proyecto cupi2. Recuperado el 25 de Agosto de 2010 de: http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-205832_recurso_1.pdf
- YIN, R. K. (1989). *Case Study Research: Design and Methods, Applied social research Methods Series*. Newbury Park, CA: Sage publications.

PANORAMA ACTUAL DE LA PRODUCCIÓN DE OBJETOS DE APRENDIZAJE

Irene Aguilar Juárez

RESUMEN

Los materiales educativos tienen la función de mediar la transmisión de información, generar la interacción entre los actores del proceso educativo, promover aprendizajes mediante dichas interacciones y fomentar la adquisición de competencias. En la educación a distancia, caracterizada por la lejanía física de los actores del proceso educativo, los materiales educativos digitales adquieren una mayor relevancia, pues estos materiales permiten establecer un vínculo entre los docentes, las estrategias de enseñanza y los alumnos con sus distintos estilos de aprendizaje. La importancia de los materiales educativos digitales y de su producción genera la necesidad de investigar este proceso. Desde este enfoque las preguntas que guían este análisis son ¿qué estudios marcan actualmente la tendencia sobre la producción de objetos de aprendizaje? ¿Qué se hace actualmente para lograr el mejor futuro en la producción de objetos de aprendizaje? ¿Cuál sería la situación si no se abordan los problemas actuales?

Palabras claves: Objetos de Aprendizaje, producción de OA, estandarización.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la convergencia de medios, se entiende como la evolución de los sistemas de transmisión de recepción de información digital y la evolución de los servicios y aplicaciones orientadas a la experiencia del usuario. Esto, demanda una adaptación de los procesos de mediación, a las nuevas formas de comunicación y a los nuevos requerimientos técnicos, que en la opinión de Gértrudix (2006) tienden hacia la ubicuidad, la independencia tecnológica, la interactividad y la relevancia.

En este contexto actualmente se han generado múltiples herramientas de autor disponibles en el Internet que han permitido que el usuario, antes pasivo, se convierta en un productor de contenidos. En opinión de Acuña, Caloguera y Jadue (2012) “no solamente todo el mundo se convierte en autor sino también en prescriptor, organizador de la memoria colectiva, documentalista, crítico. En suma, todo el mundo se vuelve mediador”. Este fenómeno se presenta en múltiples ámbitos, incluido el educativo; un ejemplo interesante de esta situación se observa en el proceso de elaboración de los recursos educativos, entre ellos los objetos de aprendizaje.

En opinión de Castro (2007) la convergencia es una de las características distintivas de la era digital, junto con el conocimiento, la inmediatez, la virtualización, la innovación, la desintermediación, la digitalización, la interconexión en red y el cambio de rol de la gente. En su opinión, la convergencia contempla a la industria de contenidos, los medios de comunicación, las empresas computacionales y a las empresas de telefonía móvil.

Este fenómeno es generalizado y se observa en todos los ámbitos, incluyendo el ámbito educativo; en el cual, se manifiesta con la búsqueda constante de nuevos modelos de aprendizaje que a través de las tecnologías informáticas y de telecomunicaciones impacten a la enseñanza.

En este documento se desarrolla un análisis que pretende identificar y conocer el presente de la producción de OA y visualizar posibles escenarios futuros, pues conociendo los futuros factibles podemos hacer un mejor diagnóstico del presente, visualizando los hechos actuales desde el futuro deseable.

CONTEXTO

La inserción de la tecnología en los procesos de enseñanza- aprendizaje generan la convergencia mediática, pero por otro, múltiples y constantes cambios en el quehacer docente y académico y a su vez se generan nuevas posturas y necesidades en el sector educativo.

Desde hace algunos años sucede que en la tarea de proveer al alumno recursos educativos digitales necesarios para desarrollar sus competencias, el docente se enfrenta a la necesidad de usar nuevas herramientas informáticas para producir materiales educativos que cumplan con sus necesidades didácticas. Sin embargo en esta tarea el docente se enfrenta frecuentemente a

nuevo software, a la implementación de diseños instruccionales y estándares que desconoce, pues en muchas ocasiones todo esto es ajeno a su formación disciplinar.

El uso de la tecnología en la educación abrió varias líneas de investigación, por un lado, bajo un enfoque tecnológico, se han generado potentes herramientas de software para la producción, almacenamiento, distribución y gestión de contenidos y por otro lado con un enfoque pedagógico se reflexiona y cuestiona sobre la inserción y los efectos del uso de la tecnología digital en la educación.

En este contexto las actitudes de los docentes son variadas, sin embargo, existe una franca resistencia al uso de la tecnología en la educación. Se ha investigado sobre la actitud de los docentes ante estos cambios y Poppovic (1996) citado por Lampert (2000), señala que la actitud de los docentes con respecto al uso de la tecnología educativa se distribuye en una curva normal en la que cerca del 7 a 10 % de los profesores son altamente motivados a la innovación educativa, cerca de un 15% de los docentes son “fóbicos” a la tecnología y racionalizan su miedo a las innovaciones usando toda clase de argumentos, la gran mayoría esta en un continuum y representan un 75% del profesorado.

Además, el surgimiento de la comunicación bidireccional de la Web 2.0 ha dado origen a nuevos esquemas de interacción y participación, permitió el surgimiento de nuevos roles para las personas y han surgido consumidores de contenidos que no se limitan a consumir sino que participan en la producción de nuevos contenidos, a estas personas se les llama “produsuarios”, Bauwens (2008).

En el ámbito educativo surge el concepto de “educomunicador” (Kaplún, 1998), término que se aplica a aquella persona que utiliza las nuevas fuentes de comunicación para llevar a cabo una pedagogía dialogante. Muchos de los educomunicadores son personas que aprovechando las nuevas herramientas tecnológicas, integran la comunicación digital y el uso de contenidos digitales como medio de interacción con un público.

Este nuevo esquema de producción de contenidos digitales genera nuevas propiedades en los contenidos educativos, pues al ser generados por docentes o personas no especializadas en diseño instruccional, ni en diseño gráfico o producción tecnológica e incluso disciplinar, se generan contenidos con diferentes niveles de calidad que pueden presentar carencias didácticas significativas y con pocas posibilidades de reuso y gestión.

OBJETOS DE APRENDIZAJE

La utilidad de los materiales educativos en el aprendizaje es incuestionable y tiene origen en la interacción que se logra mediante estos elementos entre los docentes, los alumnos y el currículo.

Vygotsky, citado por Ballesterio (2007), propuso que los procesos mentales superiores se consideran funciones de la actividad mediada, de esta manera establece tres clases de mediadores: instrumentos materiales, instrumentos psicológicos y otros seres humanos:

- Instrumentos materiales: Los instrumentos materiales solo tienen una influencia indirecta sobre los procesos psicológicos humanos, porque se dirigen a procesos de la naturaleza.
- Los instrumentos psicológicos: Mientras que los instrumentos materiales se dirigen a objetos de la naturaleza, los instrumentos psicológicos median entre los propios procesos psicológicos de los seres humanos.
- Mediación de otra persona: Se proponen dos enfoques posibles. El nivel interpsicológico y el nivel intrapsicológico. El segundo enfoque centra el papel de otra persona como mediadora de significados.

Los instrumentos psicológicos son recursos culturales simbólicos—signos, textos, fórmulas, fundamentalmente el lenguaje—que nos permiten dominar funciones psicológicas como la memoria, la percepción y la atención de maneras que resulten adecuadas en nuestras culturas, se trata de un modelo de mediación ampliado.

Considerando el soporte físico de los materiales educativos, estos pueden clasificarse en dos grandes grupos: los recursos digitales y los no digitales. A continuación se muestra una propuesta de clasificación que considera tanto el soporte físico del material como el nivel de agregación.

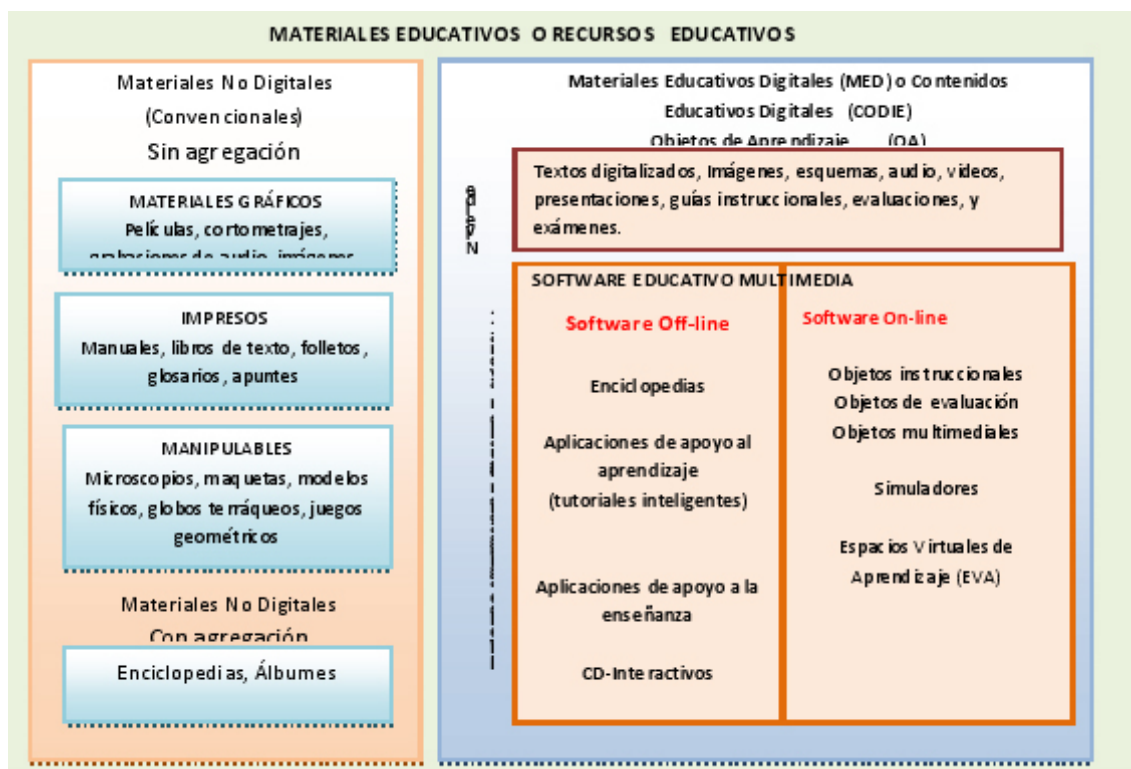


Imagen 1: Clasificación de los materiales educativos

La clasificación de los materiales didácticos facilita el análisis de los mismos, de su uso e impacto en el aprendizaje. La propuesta de criterios de evaluación con base en propiedades comunes de los materiales de acuerdo a su clasificación tiene la ventaja de usar dichos criterios en un conjunto mayor de recursos.

El principio del modelo de los Objetos de Aprendizaje (OA) consiste en producir unidades de aprendizaje, etiquetadas por medio de metadatos para su fácil almacenamiento, búsqueda y recuperación. Para implementar este modelo ha sido necesaria la formación de grupos multidisciplinarios que analizan, diseñan y desarrollan estos contenidos. Uno de los principales objetivos de los OA es lograr la reusabilidad, esta propiedad se refiere a la posibilidad de volver a usar un OA en otros contextos educativos. A este respecto, cuanto mayor sea el grado de detalle de los metadatos descriptivos, mayores son las posibilidades efectivas de reuso (Sicilia, 2005).

En la actualidad coexisten muchas definiciones de los objetos de aprendizaje, tan solo Saum (2007), en su "Historia Abreviada de los objetos de aprendizaje", cita 16 definiciones distintas. Sin embargo un análisis realizado recientemente por varios especialistas: Gilbert Paquette, Nicolas Balachef, Antonio Figueredo, y Rafael Morales, entre otros, (TEL Diccionario iniciativa, 2012) concluyen que "un objeto de aprendizaje es una entidad autónoma, interoperable que responde a un objetivo de aprendizaje, y se asocia a los metadatos que lo caracterizan con el fin de permitir su recuperación".

Por otro lado, Alvarado (2004) citado por Prendes, Martínez y Gutiérrez (2008), reconoce sobre los objetos de aprendizaje a una innovación conceptual en la producción de contenidos, pues considera que los objetos de aprendizaje "son una forma de pensar en el diseño que permita la flexibilización en el desarrollo de contenidos, disminución de costos, optimización de la pérdida de vigencia de contenidos por dificultades de actualización, etcétera".

Desde el año 2001, año en que se inicia la difusión de este modelo hasta nuestros días, son múltiples los avances logrados sobre este modelo. El mayor avance se ha tenido en lograr la reusabilidad técnica, la cual también ha facilitado el desarrollo de más de 30 plataformas educativas, algunas de código abierto. Se han construido múltiples repositorios institucionales e internacionales con la principal idea de compartir y reusar los OA, sin embargo la meta de lograr la reusabilidad no se ha alcanzado en su totalidad, pues aún hay problemas sin resolver.

En la actualidad se reconoce en consenso que el mayor beneficio de los OA es la reutilización de los materiales, y que esta se logra mediante el uso adecuado de los metadatos que facilitan la búsqueda y la recuperación de estos recursos; autores como Sicilia (2005) argumenta que el desconocimiento de estos metadatos y de su función genera un mal uso de los mismos y en consecuencia los objetos de aprendizaje resultan con una mínima capacidad de reusabilidad.

Después de más de una década de experiencias con esta tecnología se ha identificado que esta reusabilidad no solo depende de los metadatos y que además no es automática, en opinión de Sicilia (2005), “Una consideración central a nuestro análisis es que la reusabilidad depende de los metadatos tanto como del contenido, en el escenario futuro en el cual el acceso a los LO se haga por herramientas software. Los metadatos son (o deberían ser) descripciones orientadas fundamentalmente a las máquina, y no a la lectura humana.”

Sobre la interoperabilidad ha quedado claro que el uso de los estándares no es suficiente para garantizar interoperabilidad y la reutilización de los OA, en opinión de Ferrán, Pascual, Córcoles y Miguillón (2007) “Aún falta utilizar información de calidad sobre los objetos de aprendizaje”.

Sin embargo después de más de 10 años de estudio y múltiples experiencias de desarrollo aun quedan problemas por resolver para este modelo, por ejemplo:

- Los avances tecnológicos para compartir y gestionar recursos educativos digitales se basan en el uso de estándares complejos para los cuales aún no se generan interfaces fáciles de usar por los docentes (Iriarte, Duch, Morón, Pernías y Pérez, 2005). Esta es una de las razones por las cuales es difícil para el docente participar en la implementación de este modelo, pues es necesario tener una capacitación sobre aspectos técnicos complejos y frecuentemente fuera de su área de conocimiento.
- Aunque existen varios Repositorios de Objetos de Aprendizaje (ROA) aún no se ha logrado un uso extendido de ellos y la recuperación de objetos entre distintos repositorios es compleja. Por lo menos, en el ámbito Latinoamericano Morales (2010) observa que “Los repositorios almacenan pocos OA (menos de 100) y estos son poco utilizados (por buenas razones). Se manifiesta una necesidad de más variedad, cantidad y posiblemente calidad en los objetivos de aprendizaje”.
- Aunque el objetivo original de los OA es su reuso, en realidad hay pocos estudios que corroboren el reuso de los OA.

Con respecto a las problemáticas en la producción de los objetos de aprendizaje Barajas y Muñoz (2008), identifican 4 circunstancias problemáticas relacionadas con la producción de los Objetos de Aprendizajes:

1. Los expertos en contenidos no han sido provisto de herramientas sencillas e intuitivas que automaticen la producción masiva de contenidos.
2. Los productores de objetos de aprendizaje no están capacitados con los fundamentos teóricos que sustentan la estructuración o diseño de los objetos de aprendizaje, o la experiencia en el área de conocimiento en la que aplica el objeto de aprendizaje.
3. Para la elaboración de un objeto de aprendizaje no existe un proceso estructurado ni basado en ingeniería de software para la producción de estos productos de software, que garantice la consistencia y estandarización de los procesos para aumentar la calidad de los productos.
4. No existe ningún modelo de madurez de procesos que garantice la calidad del proceso de producción de objetos de aprendizaje.

Ante la gran variedad de modos de producir los contenidos digitales educativos y ante la importancia de su papel en el proceso de aprendizaje, se hace necesario analizar el proceso de producción de forma general con la finalidad de conocer las mejores prácticas que generen materiales reusables y de alta calidad en la construcción del conocimiento.

Un sistema productivo en el contexto empresarial tiene una función estratégica pues en opinión de Fernández (2003) “es una variable competitiva fundamental para la empresa, los componentes técnicos y sociales del sistema de producción están estrechamente relacionados entre sí, por lo que cualquier cambio en uno de ellos afecta a los demás, un ajuste o cambio en cualquiera de los elementos del sistema presentará un cambio en todo el sistema; por ejemplo la adquisición de una nueva

tecnología implica cambios en las tareas a realizar por los trabajadores” (Fernández y cols, 2003). De forma análoga ante la creciente demanda de experiencias de aprendizaje abierto y flexible, de formación continua por parte de un público cada vez más demandante, la producción de contenidos educativos con alta calidad en el proceso de enseñanza aprendizaje brinda ventajas competitivas para las instituciones educativas.

Con base en las situaciones anteriores se identifica la importancia de proponer y promover un proceso de producción sistemático de OA, pues es en este proceso en el que puede procurarse la calidad de todos los aspectos relacionados en la estandarización y descripción de los contenidos.

TENDENCIAS ACTUALES EN LA INVESTIGACIÓN ACADÉMICA

El modelo de Objeto de Aprendizaje surge en la comunidad académica como una estrategia para facilitar la gestión y reuso de los contenidos educativos digitales. En los primeros años de investigación (2001- 2007) los temas de investigación fueron variados, se abordó la conceptualización de los Objetos de Aprendizaje (Wiley, 2000), (Gibbons, AS, Nelson, J. y Richards, R., 2000), y su relación con las plataformas educativas (Ellis Ryann, 2001), (Greenberg, Leonard, 2002), (Williams, David, 2002), (Rosenberg, Marc J. , 2001), (Bagnasco, A., Chirico, M., Parodi, G., Scapolla, M. , 2003; la implementación de técnicas de Ingeniería de Software en la producción de aplicaciones educativas (Cataldi, 2000) y sobre la creación y gestión de los Repositorios de Objetos de Aprendizaje (ROA) (Aguilar, Muñoz y Zechinelli , n.d), (Enriquez, 2004).

Son múltiples las experiencias reportadas sobre la implementación de repositorios, por ejemplo Iriarte y cols (2005) y Fernández (2010), comparten su experiencia en la construcción de una biblioteca de Objetos de Aprendizaje con contenidos preexistente en La Habana y de Polivirtual en México respectivamente.

El análisis sobre las herramientas necesarias para lograr repositorios también fue un tema abordado con frecuencia, sobre él Tramullas, Garrido y Sánchez (2006), aportan un análisis sobre la importancia del software libre para los repositorios institucionales y Solano Fernández (2007) explica el uso de la herramienta Dspace.

En la actualidad se abordan otras problemáticas del modelo, como la importancia del diseño instruccional y la secuenciación de los materiales (Zapata, 2009), la calidad de los materiales y la implementación de métricas para su evaluación es un tema recurrente abordado por diferentes autores, Abud Figueroa (2005), Gorga, Madoz (2003), Ruiz-Velasco (n.d), Velázquez, Muñoz y Álvarez (2006), Bautista, Martínez y Sainz (2001), Chávez Rojas (2009) y Cristancho (2007), Delgado y Covadonga (2010) hacen propuestas de indicadores para medir la reusabilidad.

Para la generación de métricas de calidad de estas aplicaciones no solo se están considerando las cualidades técnicas, sino también se considera el factor de la usabilidad (Cuadrado Gallego, 2005). Otros temas recurrentes en la investigación son la necesidad de lograr búsquedas eficientes entre Repositorios heterogéneos (Yen Neil y cols, 2010), la evaluación de la calidad de los OA. y la extracción de conocimiento de las bases de datos de los repositorios mediante técnicas de minería de datos (Eguigure Y, Zapata A, Menéndez V, Prieto M, 2011).

Técnicamente la reutilización de OA almacenados en repositorios que usen distintos estándares se ve dificultada por:

1. La necesidad de pasarelas que faciliten la comunicación, solicitud y búsqueda en los repositorios.
2. La necesidad de herramientas tecnológicas que permitan búsquedas basadas en ontologías que permitan la obtención de OA relacionados en contenido, modelo pedagógico, o propósito educativo.

La recuperación de los OA es importante no solo en las búsquedas que puedan requerir el usuario sino también para lograr el funcionamiento de herramientas de composición automática de OA complejos a partir de OA fundamentales.

El factor más importante para lograr la recuperación eficiente de estos OA es el buen uso de los metadatos y su conformidad con los estándares internacionales establecidos. Estos procesos deben cuidarse desde la etapa de la producción pues coincidiendo con Rivera (2008) “La construcción de OA no puede verse como una caja negra que expulsa productos, ya que detrás existe complejo proceso que debe ser observado, porque el trabajo presentado al usuario depende del proceso y sus características”.

La tendencia actual es trabajar sobre los problemas presentes en la recuperación de OA para diseñar e implementar este tipo de herramientas que puedan localizar OA compatibles tanto en diseño, nivel educativo o diseño pedagógico. De igual manera existe la tendencia de trabajar sobre el desarrollo de los Sistemas Tutoriales, sistemas de composición automática y Sistemas Recomendadores; estos sistemas se caracterizan por implementar algoritmos de Inteligencia Artificial en los entornos virtuales de aprendizaje.

Sin embargo si las cosas continúan igual y se sigue produciendo materiales educativos por parte de usuarios no especializados con poca posibilidad de reuso continuará el escaso crecimiento de los repositorios existentes. Las consecuencias de esta situación será una lenta aplicación de algoritmos inteligentes que faciliten la personalización del aprendizaje del alumno y el desaprovechamiento de las innovadoras propiedades de los nuevos dispositivos y tecnologías.

En sus orígenes el modelo de Objetos de Aprendizaje despertó un gran interés en la comunidad académica, sin embargo se han vivido algunos cambios que han disminuido el trabajo académico sobre ellos. En la imagen 2 se pueden observar las fluctuaciones sobre las tendencias de búsqueda realizadas en el buscador más usado en el Internet, el Google. Se puede observar que el concepto de *Learning Object*, término en inglés presentó un interés mayor en 2005 y ha disminuido poco a poco, el concepto de objeto de aprendizaje, termino en español, se ha mantenido regular desde el 2007 a la fecha.

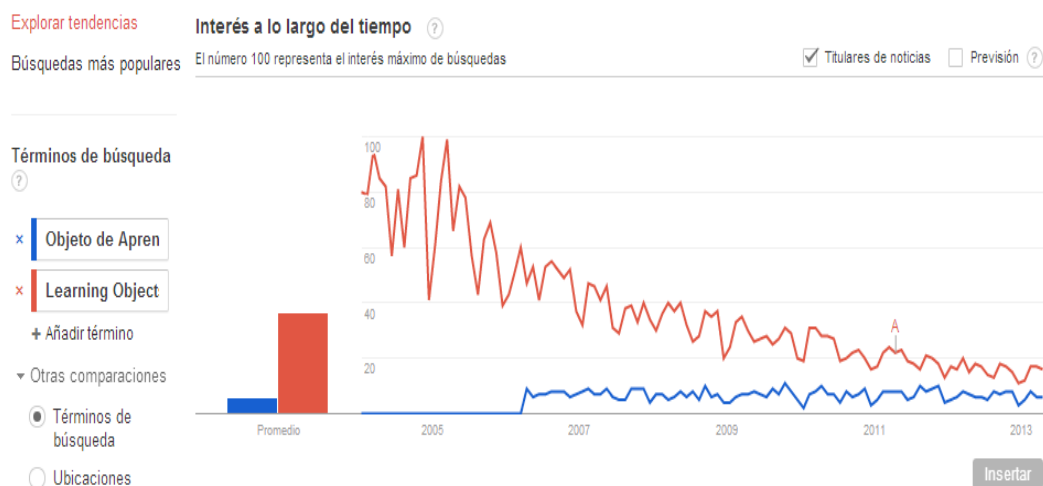


Imagen 2: Tendencias de búsqueda de los términos Objeto de Aprendizaje y *Learning Object* (Google Trends, 2013).

En la imagen 3 se puede observar las tendencias de búsqueda sobre términos relacionados con los Objetos de Aprendizaje y las zonas geográficas en las que sobresalen dichas búsquedas.

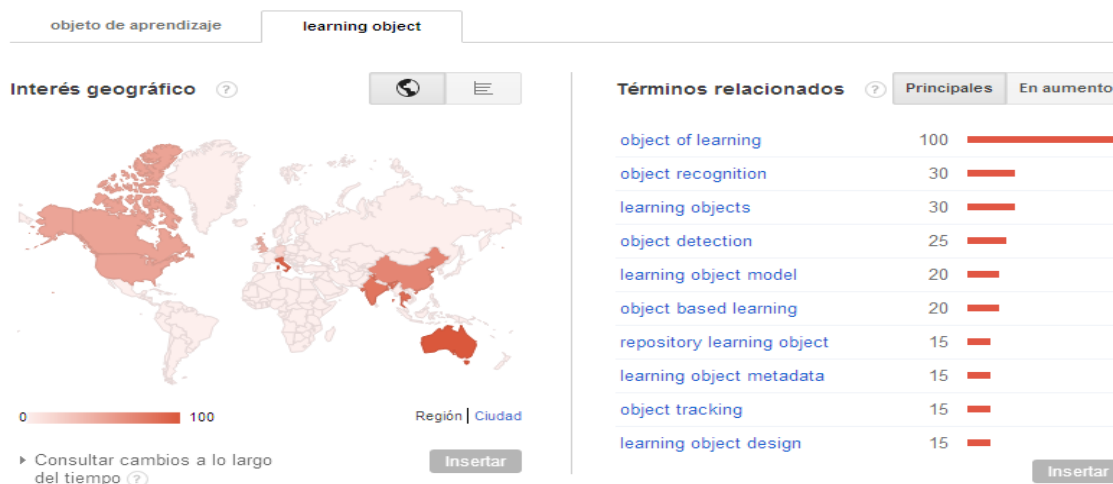


Imagen 3: Tendencias de búsqueda de los términos relacionados a *Learning Object* (Google Trends, 2013).

A simple vista puede interpretarse una falta de interés en el modelo de los Objetos de Aprendizaje, sin embargo la disminución en las búsquedas se debe a la evolución de conceptos relacionados, en la siguiente imagen puede observarse que el interés en conceptos como LMS (*Learning Management System*), Moodle y *e-learning* se han incrementado desde hace unos 5 años, estos conceptos están directamente relacionados con el modelo de los Objetos de Aprendizaje. En mi opinión lo que sucede es que las búsquedas de los usuarios comunes se enfocan en las aplicaciones educativas como la plataforma Moodle, pero son ajenas a los conceptos teóricos y técnicos como el LMS y los LO, lo que justifica la necesidad de técnicas de producción accesibles al usuario común.

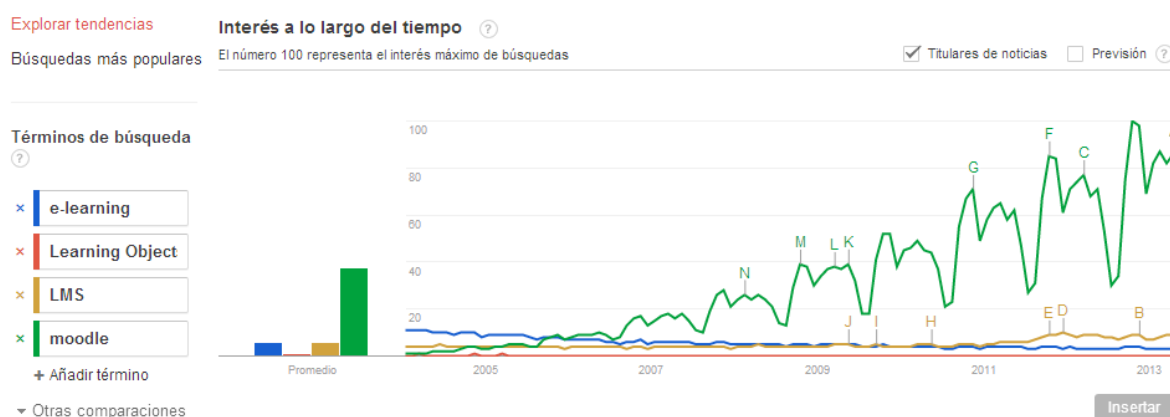


Imagen 3: Tendencias de búsqueda de *e-learning*, *Learning Objects*, *LMS* y *Moodle*, (Google Trends, 2013).

Es posible que se generen nuevas teorías que desplacen, sustituyan o limiten la madurez del modelo de Objetos de Aprendizaje, esta situación podría presentarse debido a la persistente ambigüedad del concepto OA, aspecto que obstaculiza el consenso académico.

Sin embargo la necesidad de promover métodos de producir contenidos educativos es una necesidad creciente, no importa el nombre con el que sean nombrados, la realidad es que es necesario encontrar procesos ágiles de desarrollo que permitan una mayor producción. El peor escenario se daría si los “produsuarios” produjeran más materiales educativos sin etiquetar, que no puedan almacenarse en los repositorios de OA que existen actualmente y que en consecuencia no puedan evaluarse y reusarse.

OPORTUNIDADES

La adaptación de modelos de aprendizaje con base en el uso de Objetos de Aprendizaje en las instituciones académicas ofrece varias ventajas para el proceso educativo; la posibilidad de reusar los materiales digitales previamente creados en varios escenarios y por distintos usuarios permite aprovechar de mejor forma los recursos económicos, humanos e intelectuales disponibles. Además el almacenamiento de los mismos protege los recursos didácticos que los docentes van construyendo continuamente. En instituciones que aún no implementan este modelo se vive una continua pérdida de contenidos por falta de mecanismos que permitan esta conservación organizada de contenidos didácticos (Muñoz y Álvarez, 2006).

Conocer las características de los equipos o personas productoras de contenidos no especialistas, los instrumentos e indicadores de evaluación de calidad de los OA y las técnicas y procesos necesarios para producir con calidad los Objetos de Aprendizaje permitiría generar herramientas metodológicas que faciliten la producción organizada de materiales con un uso adecuado de metadatos por grupos de personas no especialistas.

En opinión de Schmidt y Cohen (2013) en el mundo hay condiciones para que todas las personas del mundo puedan conectarse al Internet al finalizar la década. Él argumenta que “por cada persona que está en línea, hay dos que no lo están (...) Para el final de la década, todas las personas en la Tierra estarán conectadas”. Para que esto se vuelva realidad es claro que antes se deben implementar estrategias que integren a las personas más pobres del mundo a la comunidad virtual. Actualmente existen proyectos como *Geeks Without Frontiers*, un grupo sin fines de lucro que dona computadoras y tecnologías relacionadas a regiones pobres en todo el mundo. Y que en gran parte están enfocadas a

México, Centroamérica y África, el grupo —que tiene una década de existencia— ahora busca llevar Internet inalámbrico a regiones que no cuentan con el acceso tradicional a Internet.

El New Media Consortium (2012), (NMC) reporta que durante los siguientes 5 años se adoptará en el mundo el aprendizaje móvil en dispositivos con sensores de movimiento, reconocimiento de voz y de expresiones faciales y múltiples servicios de interacción on-line en tiempo real. Se desarrollarán aplicaciones de aprendizaje basado en juegos y el análisis en tiempo real de los datos educativos permitirá evaluaciones de actividades realizadas fuera de las aulas y sobre todo la personalización de las actividades de aprendizaje.

El objetivo a alcanzar tecnológicamente a largo plazo es lograr software inteligente que sea capaz de tomar decisiones avanzadas sobre contenidos y trayectorias educativas de acuerdo a las preferencias de aprendizaje del alumno o de las necesidades académicas que presente su desempeño.

No hay duda de que este escenario tecnológico es alcanzable a pesar de las desigualdades sociales y económicas del mundo. La posibilidad de vivir estos escenarios es muy alta y tendrá grandes implicaciones en la demanda de materiales educativos digitales, pues esta se multiplicará debido a la relación que existe entre materiales, situaciones de aprendizaje y estrategias didácticas (Zapata, 2009).

Los diversos escenarios de educación virtual propiciados generarían una gran demanda de contenidos educativos estandarizados para satisfacer la necesidad generada por la multiculturalidad de la humanidad, las propiedades técnicas de los nuevos dispositivos y por las múltiples disciplinas y temáticas que requerirían contenidos para su promoción, difusión y conservación. De hecho actualmente autores como Morales (2010) han señalado la carencia que se tiene de Objetos de Aprendizaje en los repositorios de América Latina.

La alta demanda de nuevos contenidos educativos que aprovechen las propiedades de los nuevos dispositivos y que aborden todas las áreas del conocimiento humano, generará también la necesidad de modelos de producción que guíen la producción generada por los docentes no especializados que se interesen por generar los materiales que necesitan en su desempeño docente.

Los efectos de tener una mayor y mejor producción de objetos de aprendizaje facilitarían la realización de investigaciones sobre la gestión de objetos de aprendizaje en repositorios federados y sentaría las bases en la generación de herramientas tecnológicas que faciliten la producción automatizadas de OA de fácil uso para los docentes.

La implementación de un sistema de producción que este orientado a los docentes y alumnos facilitaría el aprovechamiento de los nuevos dispositivos en actividades de aprendizaje más creativas, flexibles y personalizadas.

La posibilidad de que se presente una producción masiva de contenidos educativos y de objetos de aprendizaje por parte de los docentes genera nuevas oportunidades, por ejemplo, facilitaría el crecimiento de materiales con temáticas especializadas, o multiculturales y la posibilidad de investigaciones avanzadas sobre nuevas formas de gestión y personalización de contenidos.

CONCLUSIONES

Actualmente se presenta en la sociedad un fenómeno definido como convergencia mediática, la cual consiste en la convergencia de los medios de comunicación hacia las telecomunicaciones. Según Gertrudix (2006) la convergencia mediática se da en varios planos:

- En la tecnología: que implica la existencia de sistemas formales que puedan intercambiar información, desde modelos de generación, modelado y transferencia de información entre fuentes heterogéneas.
- En los servicios y de las aplicaciones: de modo que simplifiquen las interfaces y que esten orientadas al usuario en líneas de independencia tecnológica, ubicuidad, interactividad y relevancia.
- En el cambio de los sistemas de producción: distribución y acceso a los contenidos.
- En el cambio de los usos comunicativos del público.

La convergencia mediática, así como el desarrollo de software avanzado que permite la comunicación bidireccional en los sitios y plataformas Web, permite la posibilidad de modificar los roles de los usuarios, han aumentado la interacción entre los contenidos y los usuarios y han facilitado la generación de nuevos contenidos con intensiones educativas realizados por todo tipo de personas.

De igual forma el mayor uso de los Objetos de Aprendizaje genera nuevas necesidades como la de conocer nuevos esquemas y modelos de uso de los contenidos generados, las oportunidades del modelo de los OA para la gestión del conocimiento institucional, los modelos de explotación económica de los OA, la gestión de los derechos de propiedad intelectual, la gestión

del cambio tecnológico (planificación estratégica) en instituciones educativas y oportunidades de expansión institucional a través de la formación online.

Los estudios que aborden estas situaciones deberán ser desde un enfoque transdisciplinar pues el fenómeno no corresponde al ámbito restringido de una disciplina, por el contrario en estos estudios se relacionan: la computación, la ingeniería del conocimiento, la pedagogía, las ciencias de la comunicación y de la educación. Los enfoques disciplinares facilitan la simplificación de algunos aspectos de la problemática pero tal simplificación corre el riesgo de impedir una visión integradora.

BIBLIOGRAFÍA

- ABUD, Figueroa (2005), *MECSE: Conjunto de métricas para evaluar Software Educativo* Revista UPIICSA XIII, V, 39, disponible [On-Line] <http://www.revistaupiicsa.20m.com/Emilia/RevSepDic05/Antonieta.pdf>
- AGUILAR, Cisneros, Muñoz Arteaga y Zechinelli Martini (n.d), *Administración de Contenidos Digitales Mediante Objetos de Aprendizaje*, disponible [On-Line] <http://bibliotecadigital.conevyt.org.mx/coleccion/documentos/somece/16.pdf>
- ACUÑA, Fernando, Caloguera Alejandro y Jadue Rocío (2012), *Cómo crear contenidos con narrativa transmediática*, Pontificia Universidad Católica de Chile, Consultado julio 2012, disponible On-Line http://www.accionaudiovisual.uc.cl/prontus_accion/site/artic/20120307/asocfile/20120307181001/documento_de_base_n_3_febrero_2012_.pdf
- BALLESTERO, Alfaro Esteban, (2007), *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*, Año 3, Número 4, pp. 125-137
- BAGNASCO, A., Chirico, M., Parodi, G., Scapolla, M. (2003) *A model for an open and flexible e-training platform to encourage companies learning culture and employees ' learning needs*, [en línea]. Educational technology & society 6 (1) 2003. <http://ifets.ieee.org/periodical/vol_1_2003/bagnasco.html> [Consulta: 8 de enero de 2004].
- BARAJAS, Muñoz y Álvarez (2007), *Modelo Instruccional para el Diseño de Objetos de Aprendizaje: Modelo MIDOA*, Virtual educa Brasil 2007, disponible [On Line] ihm.ccadet.unam.mx/virtualeduca2007/pdf/164-ABS.pdf
- BAUTISTA, Liébana Martínez Romero, Sainz Ibáñez, (2001), *La evaluación de materiales didácticos para la educación a distancia*, RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia Volumen 4, N° 1, Junio del 2001 ISSN: 1138-2783, disponible [On-Line] http://www.utpl.edu.ec/ried/index.php?option=com_content&task=view&id=106&Itemid=53
- BAUWENS, Michael. 2008. *La red social y sus contratos sociales, apuntes sobre antagonismo en el capitalismo netárquico*. Consultado el 15/agosto /2012, disponible On Line [http://www.circulobellasartes.com/fich_minerva_articulos/La_red_social_y_sus_contratos_sociales_\(5740\).pdf](http://www.circulobellasartes.com/fich_minerva_articulos/La_red_social_y_sus_contratos_sociales_(5740).pdf)
- CASTRO, Cosete 2007, *Industria de contenidos en Latinoamérica*, consultado julio 2012, disponible On-Line http://www.razonypalabra.org.mx/libros/libros/Gdt_eLAC_meta_13.pdf
- CATALDI, Zulma, (2000), *Metodología de diseño, desarrollo y evaluación de software educativo*, Tesis de Magíster en Informática. (versión resumida), Facultad de Informática.UNLP,disponibleOnline:<http://laboratorios.fi.uba.ar/lsi/catalditesisdemagistereninformatica.pdf>
- CHÁVEZ, Rojas Alma Delia, 2009, *Calidad del Software el camino al éxito*, XI reunión de otoño de potencia, Electrónica y Computación del IEEE, Morelia México[On-Line] http://www.slideshare.net/almondi_2000/articulo-calidad-del-software-el-camino-al-exito-ver-revisada
- CRISTANCHO, José Alberto (2007), *Evaluación de la calidad del software educativo bajo el estandar ISO 9126*, Evaluación e Investigación, Instituto Universitario de Tecnología Región de los Andes IUT- Tachira, disponible [On-Line] <http://www.saber.ula.ve/items-by-author?author=Cristancho%2C+Jos%C3%A9+Alberto>
- CUADRADO-GALLEGO, J. J. (2005, Mayo). *Adaptación de las métricas de reusabilidad de la Ingeniería del Software a los learning objects*. RED. Revista de Educación a Distancia, número monográfico II. [On-Line] <http://revistas.um.es/red/article/view/24471>
- DELGADO Leal José y Covadonga, (2010),*Perfiles de aplicación multimedia basado en estandares: un caso concreto para la UNED*, revista Inteligencia Artificial Vol 14, No 47, disponible [On-Line]: erevista.aepia.org/index.php/ia/article/view/636/631

- DELGADO, Valdivia José Antonio, Morales Rafael, González Flores Simón Carlos y María Elena Chan Núñez, (2007), *Desarrollo de Objetos de Aprendizaje basado en patrones*, Sistema de Universidad Virtual, Virtual Educa 2007, [On-Line] <http://ihm.ccadet.unam.mx/virtualeduca2007/pdf/228-JDV.pdf>
- ELLIS, Ryann (2001), *LCMS roundup* [en línea]. Learning circuits—ASTD's online magazine all about e learning. agosto de 2001. <<http://www.learningcircuits.org/2001/aug2001/ttools.html>> [Consulta: 5 de julio de 2004].
- EGUIGURE, y Zapata A, Menéndez V, Prieto M (2011), *Quality evaluation model for learning objects from pedagogical perspective. A case of study*, Iberoamerican Journal of Applied Computing, V. 1, N.2, Dez/2011, ISSN 2237-4523
- ENRÍQUEZ, Vázquez Larisa (2004), *LCMS y Objetos de Aprendizaje*, Revista Digital Universitaria, Volumen 5 Número 10 • ISSN: 1067-6079, disponible On-Line http://www.revista.unam.mx/vol.5/num10/art66/nov_art66.pdf
- FAINHOLC Beatriz, 2009, *La Conferencia Internacional de Educación a Distancia celebrada en Masstrich*, Holanda, celebrada del 7 al 10 de junio de 2009, Comentarios, impresiones y perspectivas personales, Tecnología y Comunicación Educativas Año 22-23, No. 47-48, disponible, consultado en julio 2012, [On Line] <http://tyce.ilce.edu.mx/tyce/47-48/92-98.pdf>
- FERNÁNDEZ, Esteban; Avella Lucía, Fernández Marta, *Estrategias de producción*, Editorial MC Graw Hill, España 2003, 628pp
- FERNÁNDEZ, Quiroz Silvia Leticia, 2010, *Polivirtual: Modelo de producción para recursos didácticos digitales de apoyo al bachillerato a distancia*, [On-Line] http://bdistancia.ecoesad.org.mx/contenido/numeros/numero5/experiencias_09.html.
- FERRAN, Nuria, Pascual Mireia, Córcoles César, Minguillon Julia, (2007), *El software social como catalizador de las prácticas y recursos educativos abiertos*, consultado febrero 2011, disponible On-Line <http://spdece07.ehu.es/actas/Ferran.pdf>
- GERTRUDIX Barrio Manuel et al., (2007), *Acciones de diseño y desarrollo de objetos educativos digitales: programas institucionales*, Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento, Volumen 4 N° 1 ISSN: 1698-580X
- GÉRTRUDIX, Barrio Manuel, (2006), *Convergencia Multimedia y Educación, Aplicaciones y estrategias de colaboración en la Red*, ICONO 14 Revista de Comunicación y nuevas tecnologías, N°7-ISSN: 1697-8293
- GIBBONS, AS, Nelson, J. y Richards, R. (2000). *La naturaleza y el origen de los objetos instruccionales*. En DA Wiley (Ed.), *El uso instruccional de objetos de aprendizaje: Versión Online*, obtenido 08/21/2012, a partir de la World Wide Web: <http://reusability.org/read/chapters/gibbons.doc>, <https://www.educacion.gob.es/teseo/imprimirFicheroTesis.do?fichero=9034>.
- GOOGLE TRENDS, (2013), consultado en abril 2013, disponible On line en <http://www.google.com.mx/trends/>
- GORGA Gladys, Madoz C. Pesado Patricia, 2003, *Una métrica para evaluación de software educativo. Evolución y resultados experimentales* CACIC, consultado julio 2011, disponible [On- Line] http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=buscador.VisualizaResultadoBuscadorIU.visualiza&seccion=8&articulo_id=6432&PHPSESSID=613ca496703fd11732ee7422d4f8ab25.
- GREENBERG, Leonard (2002) *LMS and LCMS: what's the difference?* [en línea]. Learning circuits—ASTD's online magazine all about e-learning. 9 diciembre de 2002. <<http://www.learningcircuits.org/2002/dec2002/greenberg.htm>> [Consulta: 15 de julio de 2004].
- IRIARTE Navarro, Duch, Morón, Pernías y Pérez (2005) *Generación de una biblioteca de Objetos de Aprendizaje (LO) a partir de contenidos preexistentes*, RED, revista de Educación a Distancia, Disponible [On-Line] <http://www.um.es/ead/red/M2/leonel22.pdf>
- KAPLÚN, Mario (1998). *Una pedagogía de la comunicación. Proyecto Didáctico Quirón*. Ediciones de la Torre. ISBN 84-7960-185-X.
- LAMPERT Ernani, 2000, *Educación a distancia ¿Elitización o alternativa para democratizar la enseñanza?*, Perfiles Educativos, consultado en julio 2012, disponible On Line: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=13208805>
- MCGREAL, Rory, *The need for Open Educational Resources for Ubiquitous Learning*, consultado septiembre 2012, disponible On-Line <http://auspace.athabascau.ca/bitstream/2149/3169/1/PEREL%20JanFINAL.pdf>

- MORALES, Gamboa Rafael, Ochoa Xavier Chehab, Sánchez Arias Víctor 2010, *LA FLOR-Repositorio Latinoamericano de Objetos de Aprendizaje*, consultado en 2011, disponible On-Line en http://www.cudi.edu.mx/primavera_2010/presentaciones/educacion_mesa_flor.pdf
- MORALES, Rafael. (2011), *Modelo de objetos de aprendizaje para la producción y gestión de contenidos educativos*. Ingeniare. Rev. chil. ing., Arica, v. 19, n. 1, jun. 2011. Disponible en http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-33052011000100001&lng=es&nrm=iso. accedido en 14 marzo 2012. doi: 10.4067/S0718-33052011000100001
- MUÑOZ, Arteaga Jaime, Álvarez Rodríguez Francisco Javier, Osorio Urrutia, Beatriz, Cardona Salas Juan Pedro, 2006, *Objetos de aprendizaje integrados a un sistema de gestión de aprendizaje*, apertura [en línea] ISSN 1665-6180, 6 (abril): Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=68800310>
- NEW MEDIA CONSORTIUM, 2012, *Informe Horizon del NMC: Edición para la enseñanza Universitaria 2012*, consultado julio 2012, disponible On-Line en <http://www.nmc.org/pdf/2012-horizon-report-HE-spanish.pdf>
- PRENDES, Espinosa M^a. Paz, Martínez Sánchez Francisco, Gutiérrez Porlán Isabel, (2008), *Producción de material didáctico: Los objetos de Aprendizaje*, Universidad de Murcia (España), I.S.S.N.: 1138-2783, disponible [On-Line] <http://www.utpl.edu.ec/ried/images/pdfs/volumen11/Martinez-Prendes.pdf>
- RIVERA, Gómez Dulce María *et al.* (2008), *El proceso de construcción de objetos de aprendizaje mediante cursos en línea: Un estudio de casos múltiple*, Virtualizar para Aprender Memorias de trabajo XVII Encuentro Internacional de Educación a Distancia, versión electrónica CD, Guadalajara Jalisco, México.
- ROSENBERG, Marc J. (2001) *E-learning; strategies for delivering knowledge in the digital age*. Mc Graw Hill, 343 p.
- ROSADO, Muñoz Alfred, (n.d), *Apuntes: Sistemas Industriales Distribuidos: Una filosofía de automatización*, Universidad de Valencia, Dpto. Ingeniería Electrónica, Disponible en http://www.calsi.com/doc_tec/11.pdf, consultado el 14 de abril de 2012
- RUIZ –VELASCO, Sánchez Enrique (n.d), *Elementos para orientar el uso y la producción de contenidos digitales con certidumbre y calidad*, CESU-UNAM [On-Line] <http://bibliotecadigital.conevyt.org.mx/colecciones/documentos/somece/09.pdf>
- SAUM, R. R. (2007). An Abridged History of Learning Objects. In P. Taylor Northrup (Ed.), *Learning Objects for Instruction: Design and Evaluation* (pp. 1-15). Hershey, PA: Information Science Publishing. doi:10.4018/978-1-59904-334-0.ch001
- SICILIA, Miguel Ángel, (2005), *Reusabilidad y reutilización de objetos didácticos*, “mitos, realidades y posibilidades”, publicación en línea, Año IV, Numero monográfico II, 20 de Febrero de 2005, Universidad Alcalá, consultado en Enero 2011, disponible en <http://www.um.es/ead/red/M2/sicilia46.pdf>
- SCHMIDT, Eric Cohen Jared, 2013, *La Nueva Era digital* por Eric Schmidt y Jared Cohen – opinión, The Guardian, 28 de abril de 2013, disponible On-Line <http://www.guardian.co.uk/books/2013/apr/29/digital-age-schmidt-cohen-review>
- SOLANO, FERNÁNDEZ I.M. (2007), *Repositorios De Objetos De Aprendizaje Para La Enseñanza Superior: DSpace*. En PRENDES ESPINOSA, M. P. Herramientas Telemáticas Para La Enseñanza Universitaria En El Marco Del Espacio Europeo De Educación Superior. Grupo de Investigación de Tecnología Educativa. Universidad de Murcia. CD – ROM. ISBN: 978-84-611-7947-3
- TEL DICCIONARIO INICIATIVA, Gilbert, debate: *¿Qué piensa usted de esta definición de un objeto de aprendizaje: “Cualquier entidad, digital o no digital, que puede ser utilizada, reutilizada o referenciada por la tecnología enanced aprendizaje”*, Consultado en abril 2012, disponible On –Line http://www.linkedin.com/groups/What-do-you-think-this-3880196.S.92904251?qid=59dc6955-1c3d-4f30-add0-edb81d42272b&trk=group_most_popular-0-bttl&goback=%2Egmp_3880196
- TRAMULLAS, Garrido-Picazo y Sánchez –Casabón (2011) *Groupware y software social: Propuesta de marco de evaluación analítica para herramientas de software libre*, revista digital “El profesional de la Información”, vol.20, núm 4, ISSN 13866710 /ISSNe 1699-2407 Disponible On-Line <http://elprofesionaldelainformacion.metapress.com/app/home/contribution.asp?referrer=parent&backto=issue,16,17;journal,3,80;linkingpublicationresults,1:105302,1>
- VELÁZQUEZ, Amador, Muñoz Arteaga, Álvarez Rodríguez, (2006) *Consideraciones sobre la calidad en Objetos de Aprendizaje*, disponible [On-Line] <http://ingsw.ccbas.uaa.mx/sitio/images/investigaciones/6TEArtCalANIEI2006.pdf>

- WILEY, D. A. (2000). *Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy*. En D. A. Wiley (Ed.), *The Instructional Use of Learning Objects*: Disponible en: <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>
- WILEY, Nelson, Gibbons, Richards, 2001, *The Instructional use of Learning Objects* (Online version), disponible en <http://reusability.org/read/#1>
- WILLIAMS, David (2002) *Learning content management systems* [en línea]. Human capital management. Marzo de 2002. <<http://www.humancapitalmanagement.biz/ArticleLCMS.htm>> [Consulta: 5 de julio de 2004]
- YEN NEIL Y, Shih Timothy K., Chao Louis R, and Jin Qun, (2010), Ranking Metrics and Search Guidance for Learning Object Repository, IEEE TRANSACTIONS ON LEARNING TECHNOLOGIES, VOL. 3, NO. 3, JULY-SEPTEMBER 2010
- ZAPATA, Ros Miguel (2009), *Secuenciación de contenidos y objetos de aprendizaje*, Revista de Educación a Distancia (RED) Disponible [On-Line] <http://www.um.es/ead/red/M2/>

COMPORTAMIENTO HIDRÁULICO Y GEOQUÍMICO DEL ACUÍFERO EN EL VALLE EL HUNDIDO, MUNICIPIO DE CUATRO CIÉNEGAS, COAHUILA, MÉXICO

Juan Manuel Rodríguez Martínez
Lilia Evangelina Arriaga

RESUMEN

En este trabajo se presentan los resultados del proyecto CONACYT- SEMARNAT 2007 (Clave CO-1-0083), dicha investigación nos permitió definir el comportamiento hidráulico y geoquímico de los acuíferos en medios fracturados y granulares, se realizó un censo de aprovechamientos hidráulicos, en el Valle El Hundido, registrándose un total de 142 obras, 85 se encuentran operando y 57 están sin equipar. En las configuraciones de isoprofundidad nivel estático los niveles oscilan desde 50.00m en el aprovechamiento CNA 48 hasta 40.00 m en el pozo CNA 124, mientras que la isoelevación nivel estático varía desde 800.00 m en el Pozo CNA 48 hasta 760.00m en el aprovechamiento CNA 124. Apartir de la pruebas de bombeo de larga duración (72 hrs) mediante Jacob, Hantus, Theis se logró determinar que el acuífero en medios fracturados se comporta como libre, los valores obtenidos $T = 9296.76 \text{ M}^2 / \text{Día}$, su coeficiente de almacenamiento (S) es de $1.89\text{E-}01$, su caudal medio (Q l/s) es del orden de 84.01 l/s. Mediante los diagramas triangulares de Piper, Schoeller-Berkalov se logró determinar cuatro tipos de agua: Sulfatadas Mixtas, Sódico Mixtas, Sódico Sulfatadas y Cálculo Sulfatadas. A partir de la conductividad específica aplicando la ecuación del Relación Absorción de Sodio (RAS) se lograron establecer cuatro grupos de agua: C4-S4, C4-S2, C4-S1 y C3-S1 con conductividades que varían desde 97,529 Micro-mhos/cm en el pozo CNA 138 hasta 1671 Micro-mhos/cm CNA 9.

PALABRAS CLAVES: Acuífero, hidráulica de pozos, hidrogeoquímica

INTRODUCCIÓN

Uno de los temas más controvertidos en la actualidad en el mundo entero es el abastecimiento de agua; en un estado como el de Coahuila al igual que el norte de nuestro país, con las características meteorológicas extremas disponemos de un recurso hídrico limitado, sobre todo errático en su comportamiento. En dicho trabajo se presentan los resultados del proyecto de investigación: CONACYT- SEMARNAT 2007 (Clave CO-1-0083)

OBJETIVOS.

Generar conocimiento mediante investigación sobre el comportamiento hidráulico y geoquímico de los acuíferos, a fin de establecer el modelo conceptual hidrogeológico en el Valle El Hundido.

OBJETIVOS TÉCNICOS.

- Conocer el comportamiento hidráulico de los acuíferos mediante pruebas de bombeo de larga duración.
- Determinar el tipo y familia de agua mediante análisis fisicoquímicos, con apoyo de diagramas triangulares de Piper, Schoeller- Berkalov y Wilcox.
- Establecer el modelo conceptual de los acuíferos y su posible recarga mediante fallas y fracturas.

METODOLOGÍA

Para determinar el comportamiento hidráulico del acuífero en el Valle El Hundido, se seleccionaron en forma estratégica 8 pozos en los siguientes sitios: Ejido Santa Teresa de Sofía y Rancho San Fernando, en cada localización se realizaron pruebas de bombeo escalonadas de larga duración (72 hrs.), aplicando las ecuaciones de Theis, Jacob, Cooper se determinaron los parámetros hidráulicos así como el tipo de acuífero. Mediante los diagramas triangulares de Piper, Schoeller- Berkalov se logró

caracterizar el tipo y familia. Aplicando la guía que utiliza el laboratorio de Salinidad de los Estados Unidos de Norte América, se logró clasificar el agua de acuerdo a su salinidad y conductividad específica.

ÁREA DE ESTUDIO

La zona de estudio se encuentra en la parte central del Estado de Coahuila, entre los paralelos 26° 20', 27° 20' de latitud norte y entre los meridianos 101° 45', 102° 45' de longitud oeste con una superficie de aproximadamente 952 Km². El Valle El Hundido se encuentra aproximadamente a 32 kilómetros de la reserva ecológica del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila delimitado al norte por la Sierra La Fragua, al sur y oeste por la Sierra de Alamitos y al oeste por la Sierra El Venado. Figura



Figura 1.-Localización del área de estudio

GEOLOGÍA DEL SITIO

El Valle El Hundido se encuentra enclavado en el desierto Chihuahuense, dicho valle está rodeado por distintas serranías que forman parte de la Sierra madre Oriental estas serranías son: La Fragua, El Venado, los Alamitos y la del Granizo, es importante remarcar que dicho valle lo cruzan un elemento estructural muy importante que es la falla de San Marcos, sobre la traza de la falla se presentan afloramientos del basamento cristalino, mediante análisis radiométricos fue datado asignándole una edad del Permo- Triásico (McKee J W, Jones N W, 1990). La secuencia sedimentaria que conforma el área de estudio está constituida por depósitos de origen marino y continental, en edades que van desde el Permo- Triásico al reciente, descansando sobre estas las siguientes formaciones: Lechos Rojos, San Marcos, La Virgen, Cupido, La Peña, Aurora, Acatita, Kiamichi, Grupo Washita (Georgetown, Del Río, Buda) Eagle Ford, hacia los valles se encuentran sedimentos aluviales y derrames basálticos del Cuaternario. En la figura 2 se muestra la geología del área de estudio.

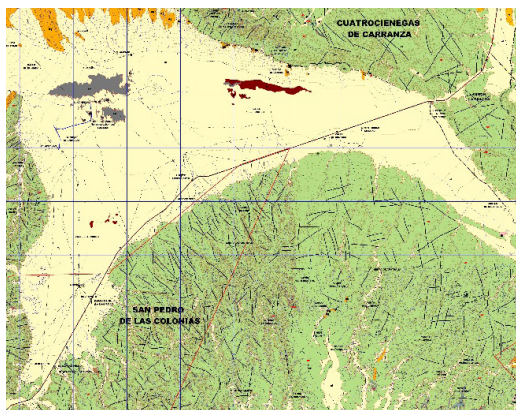


Figura 2. Geología del área de estudio

MARCO TECTÓNICO REGIONAL

La zona de estudio se encuentra delimitada por diferentes estructuras que forman parte de la Sierra Madre Oriental. Al noreste se encuentra la Sierra de La Fragua, al noroeste encontramos la Sierra de San Marcos El Pino, al suroeste la Sierra del Granizo y al suroeste la Sierra de Los Alamitos al este franco se encuentra la Sierra del Venado. El Noreste de México tectónicamente representa la conjunción de dos provincias tectonoestratigráficas altamente contrastantes: Provincia del Golfo de México que presenta una evolución tectónica dominada por el desarrollo de una margen pasiva asociada con la apertura del Golfo de México entre el Jurásico medio y el Cretácico Tardío, donde la estratigrafía es dominada principalmente por rocas sedimentarias marinas del Mesozoico. La Provincia del Pacífico está influenciada por la subducción Mesozoica a lo largo de la margen del Pacífico (Goldhammer, 1999). Figura 3.



Figura 3. Marco geológico estructural del sistema de sierras que conforman el área de estudio.

COMPORTAMIENTO HIDRÁULICO DEL ACUÍFERO EN EL VALLE EL HUNDIDO

De acuerdo con las características geológicas de las diferentes unidades hidrogeológicas, se logró establecer el funcionamiento hidráulico del acuífero en el Valle El Hundido mediante pruebas de bombeo de larga duración, se logró definir el comportamiento hidráulico del acuífero, el cual es recargado a través de fallas y fracturas; esto se logró comprobar al observar el tiempo de recuperación de los pozos, después de terminada la prueba de bombeo, el tiempo de recuperación en cada uno de ellos fue de 2.00 horas, esto confirma que la Falla de San Marcos actúa como un conducto que aporta a los acuíferos tanto a los que están vinculados con medios granulares como a los consolidados. La recarga directa a través de la lluvia no es posible, debido a que es escasa en la región.

El censo de aprovechamientos hidráulicos se realizó en varios períodos; en época de estiaje y en temporada de lluvias en los años 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008. Se registraron un total de 142 aprovechamientos de los cuales 28 se encuentran operando y 114 corresponden a agujeros que están sin equipar en la figura 4 se muestra la distribución de los aprovechamientos censados.

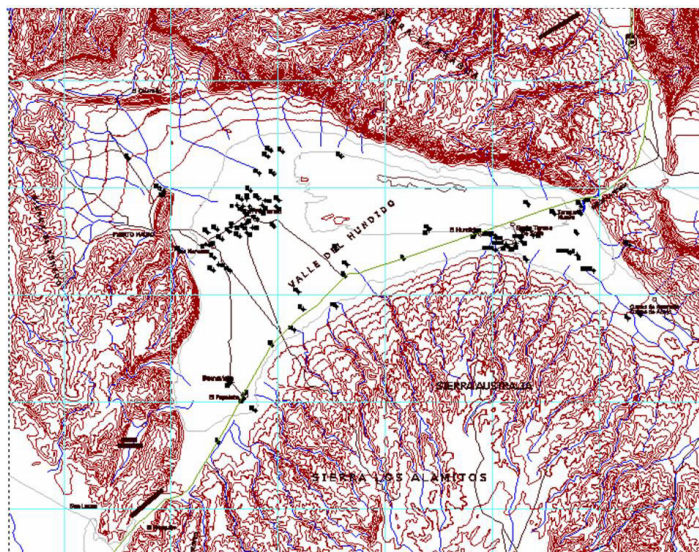


Figura 4. Censo de aprovechamientos hidráulicos

CONFIGURACIÓN DE ISOELEVACIÓN DEL NIVEL ESTÁTICO SEPTIEMBRE 2006

Para el período correspondiente entre 2003- 2006, con los datos disponibles de los diferentes censos de aprovechamientos realizados en los años de 2003, 2004, 2005 y 2006; en forma general los niveles piezométricos oscilan desde 800 en el Pozo CNA 48; hasta 760 en el aprovechamiento CNA 124. En la figura 5 se muestra la configuración de la isoelevación del nivel estático correspondiente al mes de septiembre de 2006, en dicha configuración se muestra la dirección preferencial del flujo subterráneo el cual tiene una dirección SW- NE. En el centro del valle se forma una depresión, dicha estructura morfológica está estrechamente relacionada con aquellos aprovechamientos cuyas concentraciones de sulfatos y cloruros son muy elevadas.

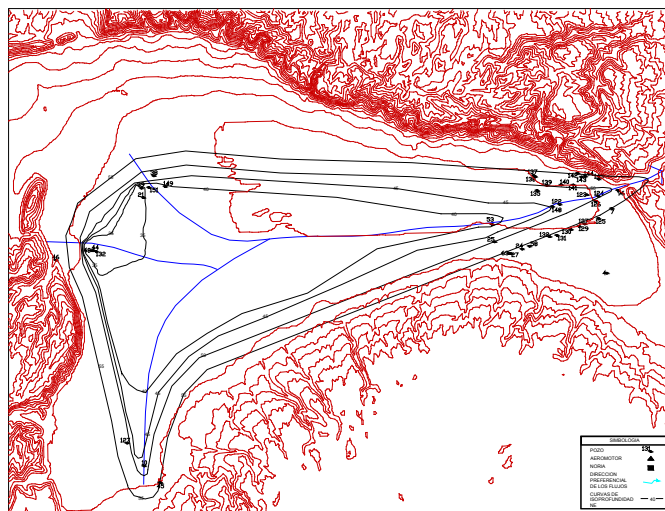


Figura 5.-Configuración Isoelevación Nivel Estático Septiembre 2006.

CONFIGURACIÓN DE ISOPROFUNDIDAD NIVEL ESTÁTICO

Para el período correspondiente entre 2003- 2006, con los datos disponibles de los diferentes censos de aprovechamientos realizados en los años de 2003, 2004, 2005 y 2006; en forma general los niveles piezométricos oscilan desde 50m, en el Pozo CNA 48, hasta 40m, en el aprovechamiento CNA 124. En la figura 6 se muestra la configuración de la isoprofundidad del nivel estático correspondiente al mes de septiembre del 2006, en dicha configuración se muestra la dirección preferencial del flujo subterráneo el cual es SW- NE, teniendo como única salida el Cañón de la Fragua.

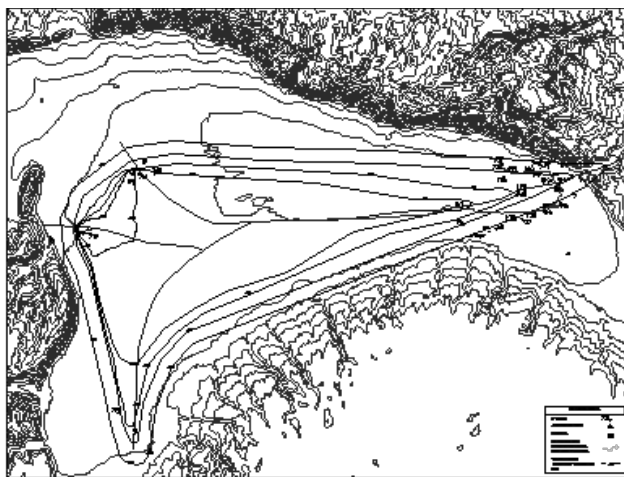


Figura 6. Configuración Isoprofundidad Nivel Estático. Septiembre 2006

PRUEBAS DE BOMBEO

Para determinar las características hidráulicas de los acuíferos en el Valle El Hundido, se realizaron 8 pruebas de bombeo de larga duración (72 horas) distribuidas de la siguiente manera: cuatro en el Rancho San Fernando y las otras en el Ejido Santa Teresa de Sofía, municipio de Cuatro Ciénegas, Coahuila. En la figura 7 se muestra la localización de los pozos donde se realizaron las pruebas de bombeo.

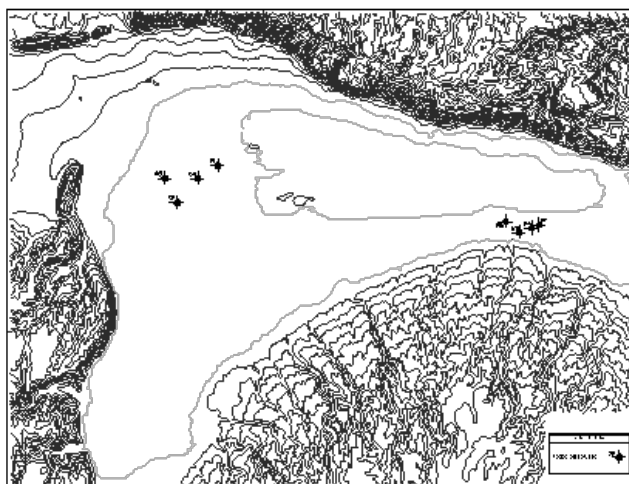


Figura 7.- Localización de sitios para pruebas de bombeo.

Los resultados obtenidos de las pruebas de bombeo de larga duración en los pozos CNA 24, CNA 25, CNA 27 Y CNA 63 ubicados en el Ejido Santa Teresa de Sofía, nos permitieron definir que dicho acuífero se comporta como libre en medios fracturados. El caudal específico oscila desde 64.17 l/s en el Pozo CNA 25 hasta 90 l/s en el aprovechamiento CNA 24.

Los abatimientos en los pozos de bombeo en el Ejido Santa Sofía oscilan desde 0.48 m, en el aprovechamiento CNA 24 hasta 8.38 en el pozo CNA 63. Para la batería de pozos en el Rancho San Fernando el comportamiento hidráulico de los pozos presenta caudales que varían desde 95l/s en los pozos CNA21 y 49 para el pozo CNA 51 su caudal es del orden de 103.4 l/s, mientras que para el aprovechamiento CNA 54 es de 105.29 l/s con abatimientos que oscilan desde 27.98 m en el CNA 51 hasta 40.08 en el CNA 21. En la Tabla 1 se muestran los resultados de las pruebas de bombeo, logrando establecer la presencia de dos acuíferos uno en medios fracturados asociados a rocas carbonatadas correspondientes a la Formación Aurora del Cretácico Inferior equivalente a la Formación Treviño en el Ejido Santa Teresa de Sofía y el otro en medios granulares, localizado en la parte central del valle, específicamente en el Rancho San Fernando.

Tabla 1.- Resultados de las pruebas de bombeo realizadas en el valle El Hundido

UBICACIÓN Ejido Santa Teresa de Sofía	Coordenadas UTM			Nivel Estático (m)	Nivel Dinámico (m)	Parámetros Hidráulicos		
	X	Y	Z(msnm)			Q (l/s)	T (m ² /día)	S
Pozo No 1. (CNA24)	772603	2945313	804	29.12	29.60	90	20,592.30	5.03 E-01
Pozo No 2. (CNA25)	772111	2945102	798	30.7	32.50	101	6821.7	3.02 E-02
Pozo No 3. (CNA27)	771350	2944797	806	33.7	34.70	80.9	8877.13	2.19 E-01
Pozo No 4. (CNA63)	771247	2944798	801	31.62	40.00	64.17	895.92	7.63 E-03
SAN FERNANDO								
Pozo CNA 54	748411	2948637	819	36.5	65.60	105.29	571.8	8.74 E-03
Pozo CNA 49	746076	2948650	827	25.15	43.52	95	571.8	1 E-02
Pozo CNA 51	746914	2946921	822	36.5	64.36	103.04	571.8	7.07 E-03
Pozo CNA 21	746648	2948553	826	25.72	65.80	95	262.09	5.63 E-03

CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DEL AGUA SUBTERRÁNEA

En la caracterización química del agua subterránea en el Valle del Hundido, se han estudiado junto con los datos obtenidos en esta investigación, los análisis de dos proyectos previos realizados en los años de 2001 y 2005.

En la tabla No 2 se muestran los resultados fisicoquímicos de las 20 muestras de agua cruda analizadas en el laboratorio de la Facultad de Ciencias Químicas de la UANL. En la figura 8 se presenta la ubicación de cada una de las muestras de agua subterránea monitoreadas para su posterior análisis físico- químico con su respectiva toponimia de cada pozo.

Área	Muestra	Conductividad en micro-mhos / cm	pH	Cationes				Aniones				
				Ca (++)	Mg (++)	Na (+)	K (+)	HC03 (-)	CO3 (-)	SO4 (-)	Cl (-)	NO3 (-)
VALLE DEL HUNDIDO	POZO IMTA 12	5772.00	7.31	583.20	264.48	446.20	16.38	102.48	0.00	2701.44	445.17	0.00
	POZO IMTA 17	2394.00	7.91	82.40	42.00	331.20	8.58	622.20	9.60	129.60	300.33	2.48
	POZO IMTA 81	4210.00	7.65	562.80	173.28	366.16	11.70	97.60	0.00	2415.36	198.09	27.28
	POZO IMTA 82	4922.00	7.49	542.40	202.80	461.38	14.04	112.24	0.00	2614.08	265.54	48.36
	POZO IMTA 83	4782.00	7.44	554.00	200.16	446.20	16.38	102.48	0.00	2701.44	445.17	0.00
	POZO IMTA 84	4733.00	7.36	552.00	190.32	433.78	11.70	102.48	0.00	2647.68	220.10	40.92
	POZO IMTA 85	4858.00	7.5	579.20	202.80	458.62	12.48	97.60	0.00	2688.00	230.04	68.20
	POZO IMTA 86	4800.00	7.57	565.20	197.76	393.76	11.70	87.84	0.00	2493.12	239.98	73.16
	POZO IMTA 87	4919.00	7.42	562.00	192.72	453.56	12.48	97.60	0.00	2563.20	255.60	71.92
	POZO CNA 4	4364.00	7.35	388.00	170.40	270.94	10.14	146.40	0.00	1614.72	295.36	14.88
	POZO CNA 6	2558.00	8.71	117.60	66.72	373.52	9.36	58.56	0.00	860.16	290.39	0.00
	POZO CNA 7	5394.00	7.11	535.20	150.72	553.84	7.80	200.08	0.00	2259.84	465.76	16.12
	POZO CNA 9	1671.00	7.11	235.20	69.12	90.16	3.90	234.24	0.00	771.84	771.84	2.48
	POZO CNA 23	2595.00	7.4	342.00	116.40	190.90	5.46	175.68	0.00	1250.88	164.01	74.40
	POZO CNA 25	3100.00	7.84	332.00	121.44	248.40	6.24	170.80	0.00	1366.08	195.96	0.00
	POZO CNA 44	4557.00	7.33	520.00	175.44	368.70	12.48	107.36	0.00	248.00	195.25	22.32
	POZO CNA 138	97520.00	7.43	3330.00	1208.88	19080.34	168.48	585.60	0.00	32349.12	15316.83	9.92
	POZO CNA 139	68040.00	7.6	2250.00	1045.68	11406.62	171.60	434.32	0.00	21903.36	8509.35	3.72
	POZO CNA 140	26560.00	7.2	2250.00	346.08	3208.96	90.48	297.68	0.00	7643.52	4204.62	7.44
	POZO CNA 146	1710.00	6.91	190.00	71.76	55.20	8.58	48.80	0.00	777.60	53.96	2.48

Tabla 2.-Análisis físico químicos de muestras de agua en El Valle El Hundido.

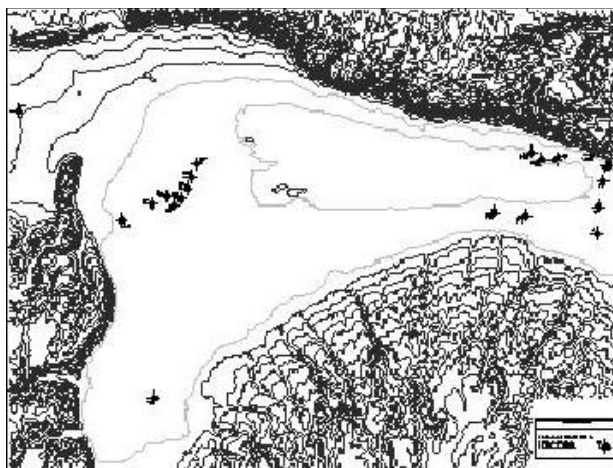


Figura 8.- Localización de tomas de muestras para análisis fisicoquímicos.

La investigación planteada en este proyecto está dirigida a evaluar en forma cuantitativa y cualitativa el comportamiento hidrogeoquímico del acuífero en el Valle del Hundido y su conexión con el Valle de Cuatro Ciénegas. Mediante los análisis fisicoquímicos por elementos mayores se logró determinar que la calidad del agua presente en el Valle del Hundido de acuerdo a lo que establece la NOM -127-SSA-1-1994 no es apta para consumo humano, debido a las altas concentraciones de sulfatos y de cloruros en algunos sitios muestreados como son: CNA-6, IMTA- 17 y IMTA-138. Con el propósito de interpretar los parámetros hidrogeoquímicos del acuífero en el Valle del Hundido, se tomaron en consideración los criterios de aguas de A.M Piper., Schoeller- Berkloff y L. V. Wilcox (1955).

DIAGRAMAS DE PIPER

Los diagramas de Piper consisten de un sistema de dos triángulos en uno de ellos se representan los cationes y en el otro los aniones, las unidades empleadas en este diagrama son en (% de mili -equivalentes), dicho diagrama se complementa con un rombo ubicado en la porción superior de los triángulos. Los tres ejes del triángulo de los cationes se utilizan para las concentraciones de Ca^{++} , Mg^{++} , Na^{+} y K^{+} , representando las concentraciones en (% de mili equivalentes/ litro). El triángulo de los aniones se representa en forma similar con ejes para el Cl^{-} , SO_4^{--} , HCO_3^{-} CO_2^{--} . De esta manera se obtiene el análisis de cada muestra de agua subterránea la cual se representa como un punto en cada uno de los triángulos. En el diagrama de Piper (figura 9), se presenta el tipo y familia de agua correspondiente a cada muestra.

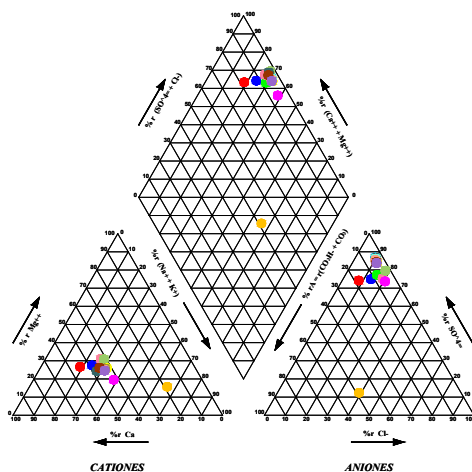


Figura 9.- Diagramas triangulares de Piper

En base a dichos diagramas se logró determinar que el 70% corresponden a Sulfatadas-Mixtas, 15% Sódico-Sulfatadas, 10% de las muestras corresponden a la clasificación de Cálculo- Sulfatadas y el 5% Sódico Mixtas. Figura 10.

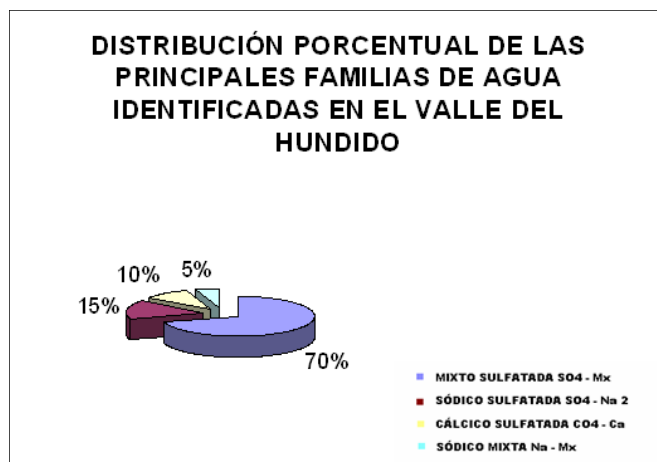


Figura10.- Distribución porcentual de las principales familias de agua en el Valle El Hundido.

CLASIFICACIÓN DEL AGUA PARA USO AGRÍCOLA MEDIANTE EL DIAGRAMAS DE WILCOX RELACIÓN ABSORCIÓN DE SODIO (RAS)

Los diferentes aprovechamientos hidráulicos en el Valle El Hundido, son utilizados en irrigación de cultivos que toleran el grado de salinidad, siendo la alfalfa y el sorgo los cultivos que soportan este tipo de agua. A partir de la salinidad como de la conductividad específica mediante la ecuación del RAS, se logró establecer cuatro tipos de agua: el 86.6% de las muestras de agua se clasificaron como tipo C4-S2 (conductividad eléctrica mayor de 2890 (μmhos/cm.), el 6.6% como tipo C4-S1 con conductividades de 2450(μmhos/cm.) y el 6.6% restante como C3-S1 con una conductividades eléctricas de 2100(μmhos/cm.). En la Tabla 3 y en la figura 7 se muestran los resultados obtenidos mediante la ecuación del Ras.

La tendencia de un agua a remplazar el calcio y el magnesio absorbidos en las partículas arcillosas del suelo por el sodio disuelto, puede expresarse mediante la aplicación de la relación absorción de sodio (RAS) el cual se define de la manera siguiente:

$$RAS = \frac{Na (1)}{\sqrt{\frac{Ca + Mg}{2}}}$$

De acuerdo con la gran concentración de los valores de Ca y Mg que se presentan en el agua subterránea del Valle del Hundido, la totalidad de los valores de RAS que se calcularon para las muestras colectadas en el área de estudio van desde 2.00 en el Pozo CNA 9 hasta 9.00 en el Pozo IMTA 17, la conductividad correspondiente al pozo CNA9 es de 2185(μmhos/cm.) mientras que para el aprovechamiento hidráulico IMTA 17 su conductividad eléctrica es de 2890(μmhos/cm.), el promedio resultante de las muestras analizadas en la zona son del orden de 6.5.

Haciendo uso del diagrama de clasificación de aguas para uso agrícola de L. V. Wilcox (1955) donde se vaciaron los datos de conductividad específica y relación absorción de sodio, se obtuvo que el 86.6% de las muestras indican un tipo de agua de salinidad muy alta y una alta concentración de sodio, 6.6% presenta una salinidad y bajo peligro de sodio, las restantes muestras presentan una concentración media de salinidad y bajo peligro de sodio; las muestras restantes presentan concentraciones media de salinidad y bajo peligro de sodio. Tabla 3., figura 11.

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS DE LAS FORMACIONES ACUÍFERAS

Debido a la diversidad de tipos litológicos y génesis de las formaciones sedimentarias existentes en el área de estudio, éstas presentan dos unidades acuíferas una en medios granulares asociadas a depósitos de abanicos aluviales y la otra vinculada con rocas consolidadas (calizas). Las unidades hidrogeológicas en rocas consolidadas forman acuíferos muy potentes a nivel regional en el noreste de México, dichas unidades de acuerdo a su posición estratigráfica que guardan en la zona son: Formación Cupido del Hauterviano y la Formación Aurora del Albiano; ambas del Cretácico Inferior.

La unidad correspondiente a rellenos aluviales está estrechamente relacionada con depósitos de Pie de Monte y Eólicos, de edad Reciente. La unidad en rocas consolidadas corresponde al acuífero profundo, mientras que la segunda esta forma el acuífero somero.

En la zona del Valle del Hundido la geometría de los acuíferos que yacen a diferente profundidad queda controlada principalmente por los contrastes de permeabilidad existente entre los diferentes tipos de sedimentos ínter estratificados, todos estos aspectos inciden en un mayor grado de anisotropía y heterogeneidad del medio y, por lo tanto, en la circulación del agua subterránea (Custodio, 1986).

Los cálculos se realizaron mediante la aplicación de la ecuación de Theis, el radio de influencia fue determinado mediante la ecuación de Cooper - Jacob y Jacob distancia; dicha información se presenta en los diferentes gráficos y en las Tabla 5.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA DE BOMBEO POZO CNA 24

Para la obtención de los parámetros hidráulicos a partir de la información obtenida de la prueba de bombeo realizada en el pozo ubicado en el proyecto del Valle del Hundido fue necesario realizar ciertos cálculos aplicando la ecuación de Theis la cual se describe en forma detallada a continuación:

$$s_p = \frac{Q}{4\pi T} W(u) \quad (2)$$

Donde:

s_p = descenso medido (m)

Q = Caudal $m^3/día$

T = Transmisividad en

Para determinar T se utilizo la ecuación de Jacob la cual es igual a:

$$T = \frac{0.366(7776)}{0.48} \log \frac{534.94}{0.18}$$

Donde $T = 20,574.32 \text{ } m^2/día$

A partir de la ecuación de Theis con un gasto específico de 90 l/s se obtiene el valor de u :

$$Q = \frac{4\pi T S_p}{W(u)} \therefore W(u) = \frac{4\pi T S_p}{Q}$$

$$W(u) = (0.48)(4)(20,574.32)/7776 = 15.95$$

Basándonos en las tablas XIV Valores de $W(u)$ correspondientes a valores de u para ser utilizados en la Fórmula de NO Equilibrio de Theis. Página 498 y 499. El agua subterránea y los pozos (Johnson Division, UOP Inc. Saint Paul, Minnesota 55165., 1975). Custodio y Llamas., 1975 Hidrología subterránea. Ediciones Omega, Barcelona, España se obtuvo el siguiente valor de: $u = 6.6 \times 10^{-8}$

$$u = \frac{r^2 S}{4Tt} \text{ Despejando del coeficiente de Almacenamiento} \quad (3)$$

$$S = \frac{4uTt}{r^2}$$

r = radio del pozo.

S = Coeficiente de Almacenamiento se obtuvo después de realizar los cálculos, mediante la ecuación de Theis.

t = tiempo.

T = Transmisividad.

$$S = \frac{4uTt}{r^2} = \frac{4 * (6.6 \times 10^{-8}) * (20,574.32) * (3)}{(3.24 \times 10^{-2})} = 5.09 \times 10^{-1}$$

En el análisis Abatimiento- Tiempo el acuífero se comportó como un acuífero libre en medios fracturados; también es importante señalar que los objetivos que se tenían programados en la prueba fueron cumplidos totalmente. En la figura 13 se muestran los resultados obtenidos durante el desarrollo del aforo.

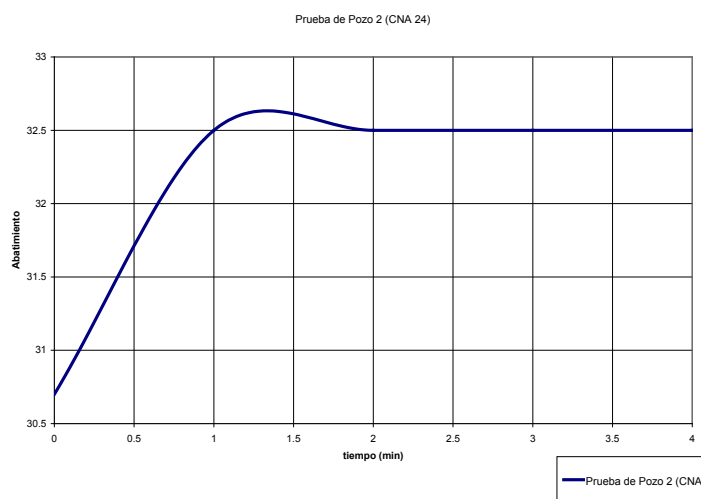


Figura 14.- Gráfica Tiempo/ versus abatimiento

Cálculo del radio de influencia mediante la aplicación de la ecuación de Cooper- Jacob

Su radio de influencia fue definido a partir del pozo de bombeo CNA 24 teniendo como pozo de observación el Pozo CNA 27. Para establecer el radio de influencia se utilizó la ecuación de Cooper- Jacob.

$$R_{24} = 1.5 \sqrt{t * T / S} \quad (4) = 1.5 \cdot \sqrt{3(20,574.32/5.09 \times 10^{-1})} = 522.34 \text{ m}$$

Utilizando la Transmisividad obtenida a partir de la ecuación de Theis = 27,429.93 M²/día su radio de influencia es equivalente a:

$$R_{42} = 1.5 \sqrt{t * T / S} = 1.5 \cdot \sqrt{3(27429.93/6.70 \times 10^{-1})} = 525.68 \text{ m}$$

Cálculo del radio de influencia mediante la aplicación de la ecuación de Jacob-distancia

Utilizando la ecuación de Jacob sobre distancia: Pozo No. 24

$$R_{20} = \frac{2.25(T)(t)}{S}(5) = \frac{2.25(20,574.32)(3)}{5.09 \times 10^{-1}} = 522.34 \text{ m}$$

La pendiente de la recta de acuerdo al gráfico descenso/distancia fue calculada aplicando la siguiente ecuación:

$$\Delta s_{24} = \frac{2.3Q}{2\pi T} = \frac{2.3(7776)}{2(3.14)(20,574.32)} = 0.13 \text{ m.}$$

Datos correspondientes al Pozo de bombeo CNA 24, utilizando como pozo de observación el CNA 27.

Tabla 5.-Resultados de la prueba de bombeo en el Pozo CNA 24.

Método	Transmisividad(T) M ² /Día	Coefficiente de Almacenamiento (S)	Tiempo (Días)	Radio de influencia Cooper- Jacob (m)
Cooper y Jacob	20,574.32	5.09 E-01	3	522.34
Theis	27,429.93	6.70 E-01	3	525.68
Jacob	20,574.32	5.09 E-01	3	522.34

MODELO CONCEPTUAL HIDROGEOLÓGICO DEL ACUÍFERO EN EL VALLE EL HUNDIDO

Los resultados obtenidos de las investigaciones realizadas en el Valle del Hundido, nos permitieron establecer el modelo conceptual hidrogeológico sobre el comportamiento hidráulico del acuífero y su conexión con el Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila en la figura 13 se muestra la secuencia sobre el funcionamiento hidráulico del sistema de lagos intermontanos, los cuales funcionan como un sistema de tanques conectados entre sí, mediante antiguos carstos, los que se comportaban hidráulicamente como sifones, esto fue comprobado posteriormente por la Dra. Valeria de Souza al realizar análisis de DNA en bacterias, el genotipo de éstas: en los valles: Hundido, Cuatro Ciénegas y Claveras son similares (Souza, 2006).

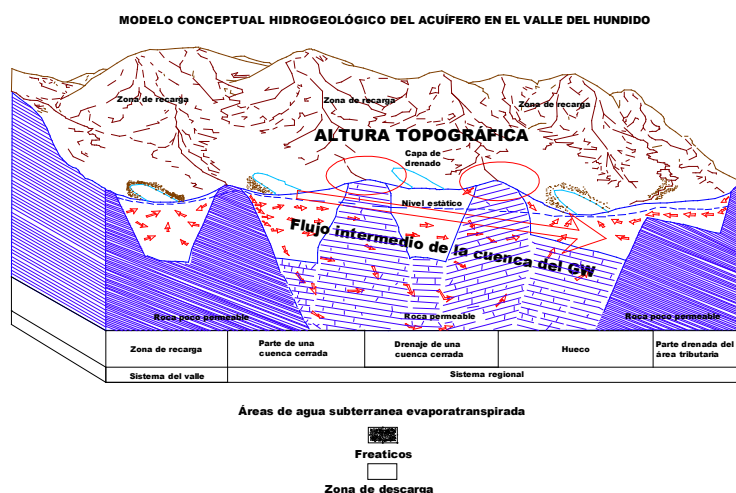


Figura 13. Modelo conceptual hidrogeológico del acuífero en el Valle del Hundido.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los resultados obtenidos de las pruebas de bombeo de larga duración en los pozos CNA 24, CNA 25, CNA 27 Y CNA 63 ubicados en el Ejido Santa Teresa de Sofía, nos permitieron definir que dicho acuífero se comporta como libre en medios fracturados. El caudal específico oscila desde 64.17 l/s en el Pozo CNA 25 hasta 90 (l/s) en el aprovechamiento CNA 24.

Los abatimientos en los pozos de bombeo en el Ejido Santa Sofía oscilan desde 0.48 m, en el aprovechamiento CNA 24 hasta 8.38 en el pozo CNA 63. Para la batería de pozos en el Rancho San Fernando el comportamiento hidráulico de los pozos presenta caudales que varían desde 95 (l/s) en el pozos CNA21 y 49 para el pozo CNA 51 su caudal es del orden de 103.4 (l/s), mientras que para el aprovechamiento CNA 54 es de 105.29 (l/s) con abatimientos que oscilan desde 27.98 m en el CNA 51 hasta 40.08 en el CNA 21. Los parámetros hidráulicos obtenidos del acuífero en medios fracturados son: $T = 9296 \text{ M}^2/\text{Día}$, $S = 1.89 \text{ E-}02$, mientras que para el acuífero en medios granulares son: $T = 494 \text{ M}^2/\text{Día}$, $S = 7.86 \text{ E-}03$.

CONCLUSIÓN

A partir de pruebas de bombeo y análisis fisicoquímicos de agua realizados en el Valle del Hundido, se logró concluir lo siguiente:

- Se determinó la presencia de dos acuíferos uno en medios fracturados y el otro en medios granulares.
- El acuífero en medios fracturados se comporta como libre, está asociado con calizas de edad cretácica.
- El acuífero granulares está relacionado con depósitos aluviales.
- El acuífero en medios fracturados recarga en forma ascendente al granular, a través de fallas y fracturas.
- A partir de iones mayoritarios, se logró determinar cuatro tipos de agua: Sulfatadas Mixtas, Sódico Mixtas, Sódico Sulfatadas, Cálculo Sulfatadas.

BIBLIOGRAFÍA:

- APPELO, C.A.J. y Postma. D., (1993). *Geochemistry, groundwater and pollution*. Balkema, Amsterdam.
- BARTOLINI, C. Richard T, Buffer, Cantú C. A., (2001). *The Western Gulf of Mexico Basin, Tectonic, Sedimentary Basin and Petroleum System*. 474 pp.
- CUSTODIO, E. (1991). *La interpretación hidrogeoquímica como herramienta de estudio de valoración de sistemas acuíferos; aspectos metodológicos generales*. En Hidrología, estado actual y perspectiva. Curso Internacional de Hidrología Subterránea. Barcelona: 121-162.
- CUSTODIO, E. Llamas M. R., (1983). *Hidrología Subterránea*. Editorial Omega. Barcelona. Vol. 2.
- Mc Kee. J. W., Jones .N.W., Long. L.E. (1990). *Stratigraphy and provenance of strata along the San Marcos fault, central Coahuila, Mexico*. Geol. Soc. Of Am. Bull., Vol. 102, pp593-614.
- RODRÍGUEZ, M.J.M., Souza .S.V., Díaz de León L.E., (2005). *The overexplotation of the Aquifer of the Hundido Valley and the corresponding ecological impact on the Reserves of Cuatro Ciénegas Valley of Coahuila, Mexico. Water resources and environmental problems in karst*. Belgrado. 303-320 pp.

PREFERENCIA DEL USO DIDÁCTICO DE LAS TICS EN LOS PROFESORES DE LA UNIDAD ACADÉMICA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS

Luis Miguel Zapata Alvarado, Samuel Jesús Flores González,
José Francisco Hernández Serrano y Héctor Gutiérrez Bañuelos

RESUMEN

En la actualidad el uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICS) en la educación se ha convertido en una herramienta importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La comunicación de datos cada vez es más económica y eficiente. Así pues, en la actualidad se pueden combinar actividades didácticas de forma síncrona o asíncrona en el proceso de aprendizaje para generar un cambio radical en las relaciones alumno-docente y alumno-alumno.

Sin embargo, no todos los mentores tienen conocimiento en el quehacer pedagógico de las herramientas informáticas contenidas en las TICS, como tampoco, todos los alumnos aprovechan las ventajas del uso de estas en su proceso formativo.

De esta manera, el presente trabajo se propone responder al siguiente cuestionamiento ¿cuáles y con qué frecuencia usan los profesores las Tecnologías de la Información y Comunicación en su quehacer pedagógico? Por esta razón el Cuerpo Académico Diseño de Ambientes de Aprendizaje Colaborativo de la UTEZ y el Cuerpo Académico de la Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Zacatecas (UAMVZ-UAZ) de manera conjunta diseñamos un instrumento para encuestar la población docente de licenciatura y posgrados de la Unidad Académica de Medicina Veterinaria.

Palabras clave Aprendizaje, asíncrono, TIC, síncrono, enseñanza

INTRODUCCIÓN

La revolución en los medios de comunicación ha traído consigo cambios radicales en la enseñanza y la cobertura de esta. Se ha modernizado la educación que en algún momento fue vía correspondencia hasta la fecha, donde se trabaja con *e-learning*.

Según (Asinsten, 2003), para utilizar adecuadamente las tecnologías de la información en la enseñanza, “indudablemente el primer paso lo constituye alcanzar por una parte de los educadores una verdadera apropiación de la herramienta informática para expandir el potencial personal, y así poder ayudar a otros a recorrer el camino explorar, usar, crear, transferir”. López de la Madrid (2007) asegura que “durante los últimos 10 años, la introducción de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación superior ha sido una constante, que ha permitido ampliar poco a poco la habilitación tecnológica de las universidades y adecuar estas herramientas a los programas educativos”.

Así mismo, (López de la Madrid, 2007) menciona que “varios investigadores, como Duart y Sangra (2000), Bates (2001), Majó y Marques (2002), Pérez (2003), Epper y Bates (2004), Sangra y González (2004) y Argudin (2005), han considerado el uso de las TIC en la educación superior como medio para mejorar la calidad educativa de sus programas; sin embargo, aún se hallan resistencias para integrarlas a la práctica docente, habiendo grandes contrastes, incluso en una misma institución educativa. La mayoría de las veces son los alumnos quienes han buscado incursionar en la aplicación de estas herramientas, generando procesos dinámicos tanto fuera como dentro del aula, pues la diversidad de usos les ha permitido manipularlas en el trabajo, en el hogar, con los amigos y en la escuela. “El uso de las TIC en las universidades del mundo ha sido uno de los principales factores de inducción al cambio y adaptación a las nuevas formas de hacer y de pensar iniciadas a partir de los ochenta en los distintos sectores de la sociedad” señala (López de la Madrid, 2007).

Dentro del área de la salud, Horna *et al.* (2002) refieren que en los últimos 10 años el crecimiento de Internet como medio de comunicación masivo ha revolucionado el manejo e intercambio de información en medicina. La búsqueda automatizada, el acceso a literatura en formato electrónico y el intercambio de texto,

imágenes y sonido en tiempo real son algunas de las características que hacen de Internet un elemento imprescindible dentro de la práctica médica y los actuales estándares de la educación médica. Estos autores señalan que en países en desarrollo muchas facultades de Medicina han implementado cambios en la currícula e infraestructura universitaria, para integrar a Internet en sus actividades académicas, a pesar de las limitaciones inherentes a la situación económica de estas naciones (López de la Madrid, 2007).

Hay que tomar en cuenta lo que indica (López de la Madrid, 2007), “si la sociedad de la información pone al alcance de los individuos un cúmulo de información, la adecuada y oportuna decodificación de estos mensajes sigue remitiendo ineludiblemente al problema de formación de los sujetos. El aprendizaje y la adquisición de valores continúa siendo predominantemente un proceso de interacción social planificada y evaluada en situaciones educativas”. Las tecnologías de la información ha cambiado el diálogo didáctico no solo en la educación presencial incluso en la educación” según (Del Mastro, 2003), además “el diálogo didáctico a distancia se caracteriza por una falta de sincronía temporal y espacial entre profesor y participantes, pues trata de un diálogo didáctico o interacción de doble vía entre dos entes separados físicamente uno del otro, sea en el espacio, en el tiempo o ambos a la vez. La interacción a distancia se establece a través de materiales didácticos y del apoyo tutorial por vías de comunicación sincrónicas y asincrónicas, dando lugar a dos tipos de diálogo: el simulado y el real (García Arelio, 2000)”.

Esto ha motivado al personal directivo de la Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia a incursionar en el uso de las tecnologías de la información en el proceso de enseñanza de una manera más decidida no solo para explorar la educación a distancia sino también para probar modelos mixtos. Este importante proyecto reclamó un estudio previo respecto a cuáles son las prácticas comunes en el personal docente. De ahí que el presente trabajo parta de ese diagnóstico inicial, se realizó una investigación acerca del uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación en los docentes de licenciatura y posgrados de la Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Zacatecas (UAMVZ-UAZ), para la cual se aplicó una encuesta que permitiera conocer el grado de uso de las TIC por parte de los maestros, ¿qué herramientas informáticas aplican en su quehacer pedagógico? Se busca pues al final del camino hacer uso de las TIC, ya que hay un alto potencial en crear un ambiente colaborativo entre docentes y alumnos compartiendo información de una manera más rápida y eficaz, teniendo esta información al momento que se requiera para ser convertida en conocimiento.

DESARROLLO DEL TEMA

La metodología que se llevó a cabo fue la aplicación de una encuesta en la Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia para descubrir cuáles son las herramientas informáticas que mayormente usan los profesores en su quehacer diario frente a grupo.

Para ello se diseñó un instrumento de 100 reactivos divididos en tres secciones:

- Información personal. La cual tiene como objetivo describir las características de la población entrevistada.
- Infraestructura Institucional. Esta sección describe las condiciones en las que se encuentran las instalaciones informáticas de la Unidad Académica.
- Integración curricular. Nos muestra que herramientas informáticas utilizan los profesores para la enseñanza y como aprendieron a utilizarlas, así como en qué actividades académicas las utilizan.

Sin embargo para este trabajo en particular mencionaremos algunos datos de la sección personal y otros de la integración curricular y al final combinaremos ambas variables. Se encuestaron a 34 de los 62 profesores en activo de la unidad Académica. En cuanto a la información personal se tiene lo siguiente. Un poco más de 50% de los mentores indica que tienen una edad de más de 40 años. Eso quiere decir que su formación en el área informática es casi autodidacta puesto que los programas educativos incluyeron materias de informática en las áreas generales del conocimiento hace apenas 15 años (López de la Madrid, 2007).

En cuanto a la estabilidad en el empleo, la mayoría de los maestros están contemplados en categorías de base, como lo muestra la siguiente figura. Las categorías basificadas suman el 71% de los encuestados. Esto podría indicar que ante la estabilidad en el empleo podría haber cierta resistencia a aprender temas relacionados con la informática, pero no es el caso. No se entrevistó a profesores de Hora Clase (HC) porque no participaron en este ejercicio muestral, por ello es que la cantidad de profesores es cero; eso no quiere decir que no haya profesores de este nivel.

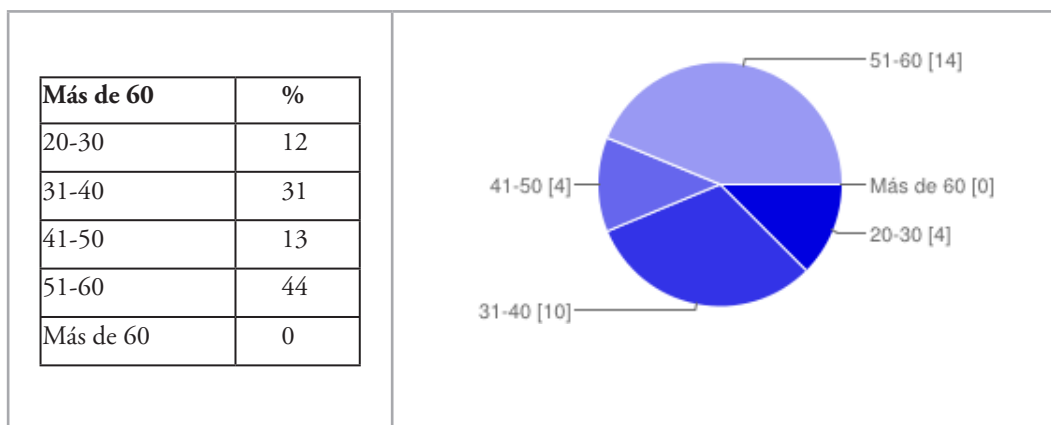


Tabla 2. Categorías del personal. Fuente Encuesta

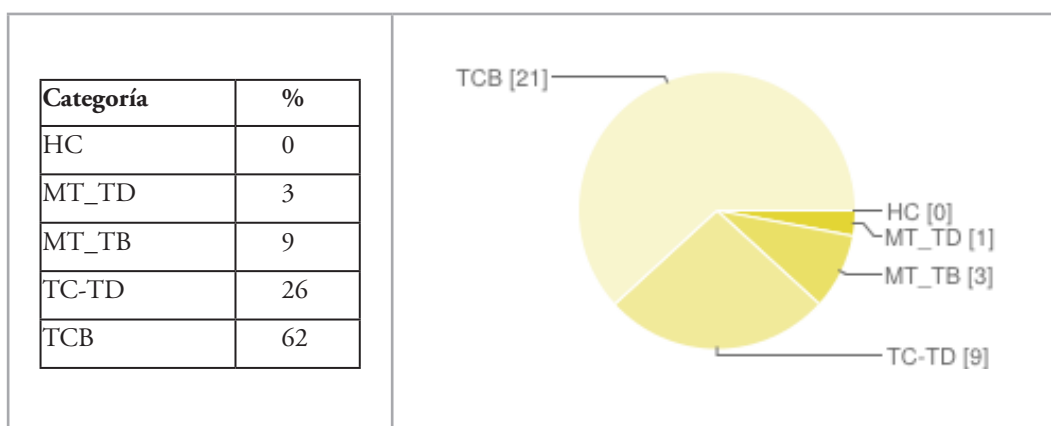
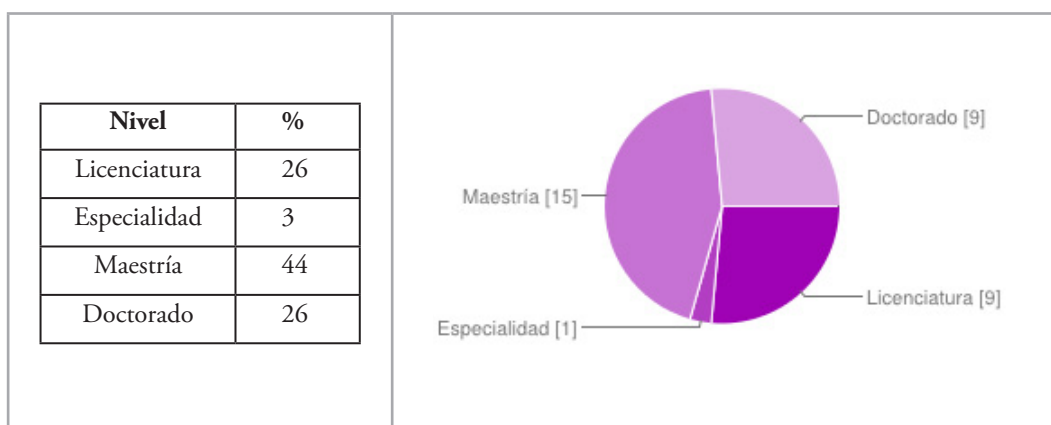


Tabla 3. Grado de escolaridad. Fuente Encuesta



El porcentaje del nivel académico de los profesores indica, como se muestra la siguiente tabla que el 79 % de los profesores tienen posgrado.

A la pregunta expresa ¿los profesores tienen Internet en su casa? el 91% se respondió que sí, eso nos indica que los profesores debieran no estar tan lejos de la utilización de las herramientas informáticas en sus quehaceres pedagógicos. Así mismo es más reveladora la tabla que indica el tipo de conexión a Internet con el que cuentan en su hogar. Lo que nos ratifica que al menos los profesores están en contacto con algunas herramientas informáticas mínimas y su aplicación en la computadora.

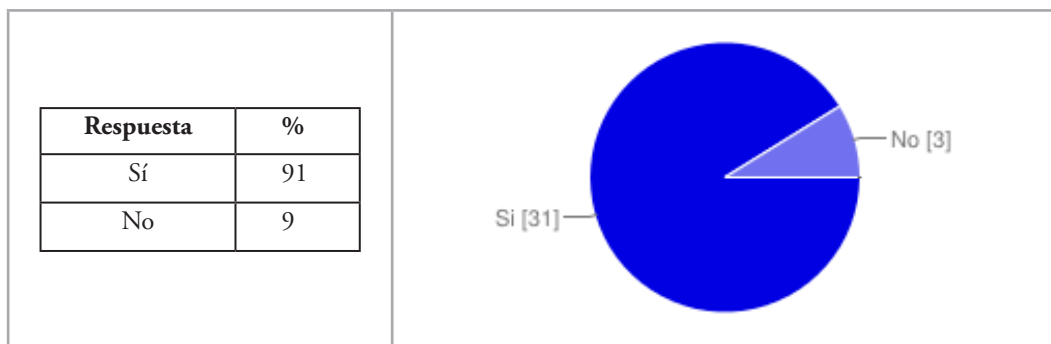


Tabla 4. Dispone de computadora en su casa. Fuente Encuesta

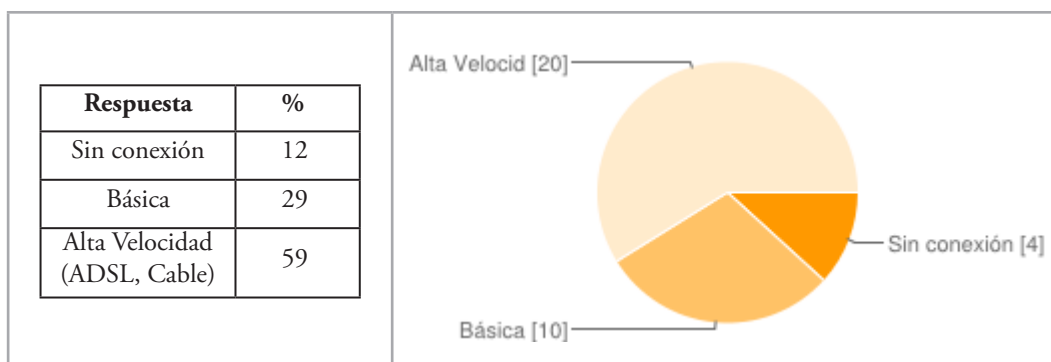


Tabla 5. Dispone conexión a Internet en su casa. Fuente Encuesta

En cuanto a la pregunta de que si han utilizado algún procesador de texto nos llama la atención que el 18 % de los profesores entrevistados no hayan usado esta herramienta básica no obstante que su nivel académico en su mayoría es posgrado.

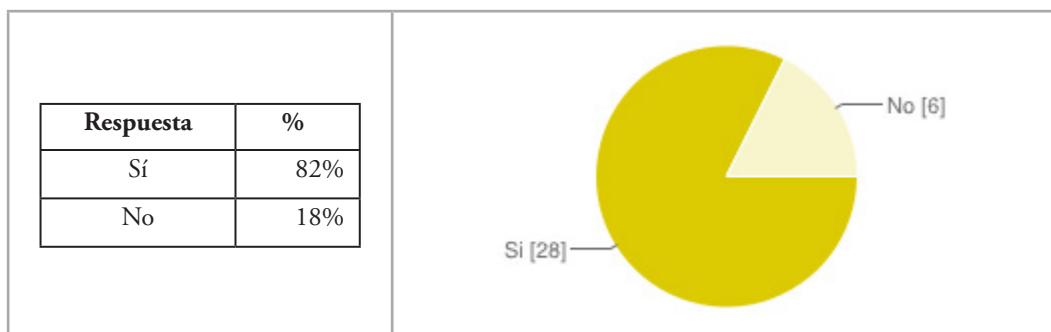


Tabla 6 Ha utilizado algún procesador de texto. Fuente Encuesta

En lo que corresponde a la tasa de utilización de una hoja de cálculo en este caso la más conocida es el producto de Microsoft, Excel. Esta tabla nos indica que un poco más de dos tercios de la población entrevistada si utiliza esta herramienta. Principal-

mente para trabajos de investigación.

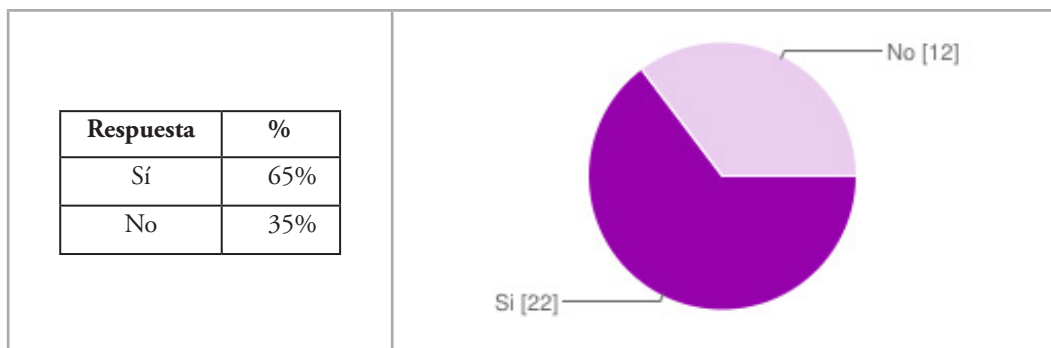
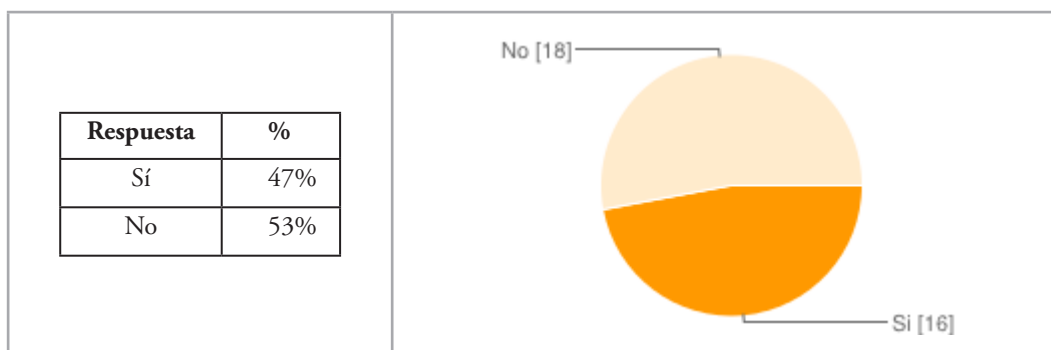


Tabla 7. Ha utilizado alguna hoja de cálculo. Fuente Encuesta

Referente al uso de herramientas para el dibujo o tratamiento de imágenes menos de la mitad de los profesores han utilizado alguna herramienta de este tipo.

Tabla 8. Ha utilizado alguna herramienta de dibujo asistido por computadora. Fuente Encuesta



En cuanto al uso y manipulación de elementos multimedia solo un tercio de los profesores declararon haber utilizado algunas herramientas para la manipulación de animaciones, audio y video.

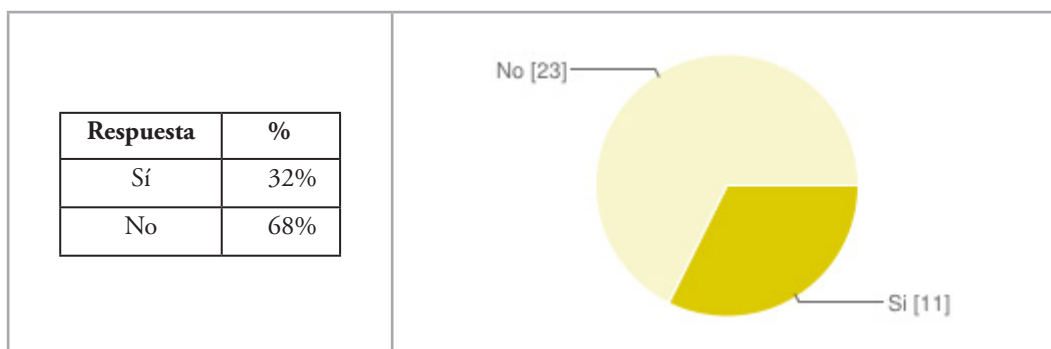


Tabla 9. Ha utilizado elementos multimedia (animaciones, video o audio). Fuente Encuesta

Por otro lado, un 26 por ciento de los maestros indican que han utilizado algún software para la edición de páginas Web.

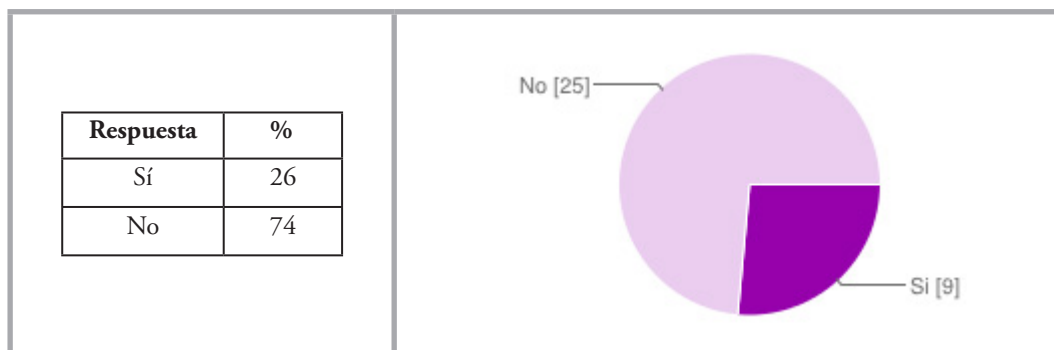


Tabla 10. Ha editado páginas Web. Fuente Encuesta

Sin embargo sorprende que el 12% haya utilizado algún lenguaje de programación, principalmente porque la mayoría de los mentores tiene como perfil el área de ciencias de la salud animal.

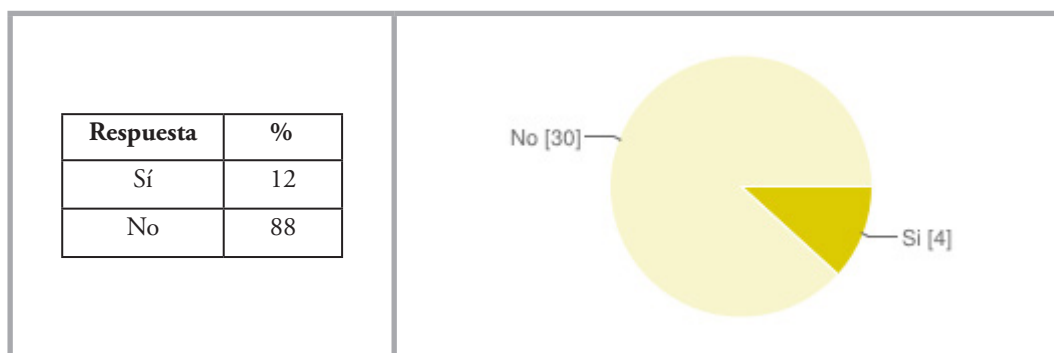


Tabla 11. Utiliza lenguajes de programación. Fuente Encuesta

Al preguntar a los pedagogos la frecuencia de uso de las TICS en la impartición de clase se revelan los siguientes datos.

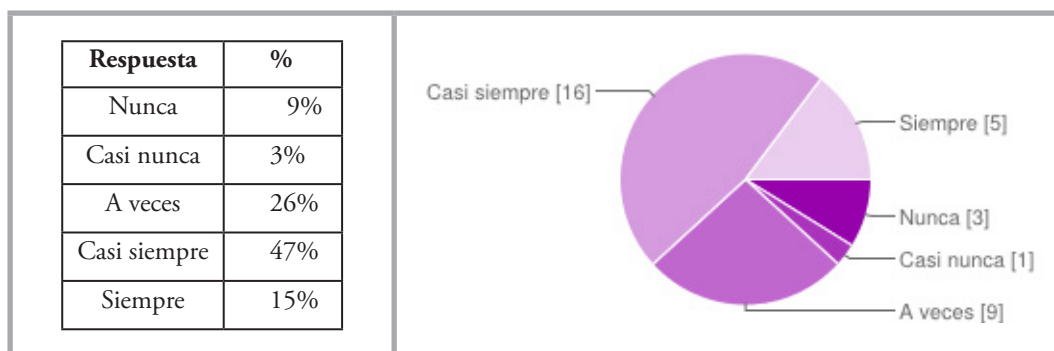


Tabla 12 Frecuencia del uso de las TICS en la impartición de clase. Fuente encuesta.

Lo cual refleja que solo el 11 % de los encuestados no utiliza las tecnologías de la información en su quehacer pedagógico. Esto indica en menor o mayor grado que la mayoría si utiliza.

En la siguiente tabla comparamos la edad con la pregunta ¿utiliza usted herramientas informáticas básicas como Excel, Power-Point, Word e Internet en su labor docente para calificar, preparar materiales, presentar información en clase, comunicación con colegas y alumnos? Lo cual indica que no es significativa la edad del mentor con la utilización de las herramientas básicas. Tal vez donde se dispara un poco en el penúltimo grupo de edad.

Edad	% No	% Si
20-30	0.000	100.000
31-40	10.000	90.000
41-50	0.000	100.000
51-60	14.286	85.714
más de 60	0.000	100.000

Tabla 13. Comparativo edad *vs* Utilización de las herramientas básicas de informática. Fuente Encuesta

En la siguiente tabla, llama la atención que en el nivel de doctorado un tercio de ellos no haya utilizado una hoja de cálculo. Aún más que el nivel de licenciatura la relación este tan equilibrada. Es de notarse que en el nivel de maestría la relación se haya cargado al afirmativo del uso de la herramienta.

Grado escolar	% No	% Si
Doctorado	33.3	66.7
Especialidad	100.0	0.0
Licenciatura	55.6	44.4
Maestría	20.0	80.0

Tabla 14. Grado escolar *vs* Uso de hoja de cálculo. Fuente Encuesta

Sin embargo como lo indica la siguiente tabla al preguntarles a los pedagogos sobre el grado de necesidad de capacitación, el 97% de los entrevistados opina que si se requiere. Pero el 65 % indica que la necesidad es mucha.

No necesito	3%
Necesito poca	32%
Necesito mucha	65%

Tabla 15. Necesidad de capacitación. Fuente Encuesta

CONCLUSIONES

La información personal acerca de la población entrevistada arrojó, como dato general, que más de la mitad de los docentes entrevistados tienen más de 40 años de edad por lo que el uso de las TICS no es tan relevante para ellos, ya que la proliferación del uso de las mismas se ha presentado entre 15 y 20 años atrás hasta la actualidad, por lo cual los maestros no fueron formados haciendo uso de las TICS y han aprendido de manera autodidacta. Eso demuestra que el interés por mejorar su capacidad de dominio de las herramientas informáticas atiende a mejorar su desempeño, no por política institucional sino por necesidad propia.

Por otro lado, ya que la mayor parte de los maestros tienen una estabilidad en su trabajo pues el 71% de ellos son de base y de estos un 79% cuentan con maestría y doctorado lo que los ubica como profesores de trayectoria en la institución.

La mayoría de los entrevistados mencionaron que cuentan con una conexión a Internet de alta velocidad en su casa, es lógico pensar que también tienen un equipo de cómputo cerca de ellos, por lo que no están tan lejos del uso de las TICS.

En cuanto al uso de las herramientas básicas de informática dentro de toda actividad laboral como lo es un procesador de texto y una hoja de cálculo, entre el 18 y un 35 % no han utilizado alguna de estas dos herramientas por lo cual se tendrá que capacitar de una manera más personalizada a estos docentes para incursionar en el uso y el aprovechamiento de las capacidades de las TICS en los procesos de enseñanza. Al mismo tiempo, más de la mitad de los maestros entrevistados no han utilizado una herramienta multimedia para edición de audio, video o imágenes. De la misma manera un 26% de ellos han usado alguna herramienta para la creación y edición de páginas Web de manera limitada, pero en donde sí llama la atención es que el 12% de los entrevistados hayan usado algún lenguaje de programación, ya que el perfil con el que cuentan no tiene mucho que ver con las TICS.

En la última parte de la encuesta en donde se les pregunta acerca de la formación curricular en el uso de las TICS para su labor como docentes, menos de la mitad de ellos utilizan alguna herramienta para impartir sus clases pero en algunos docentes con una mayor edad, un 14% de ellos no hace uso de las TICS para su quehacer pedagógico lo cual indica que la mayoría de los maestros si hace uso de alguna herramienta para su labor pedagógica.

En cuanto al grado escolar más de la mitad de los encuestados hizo uso de alguna herramienta en su formación de licenciatura y la mayor parte de ellos en el nivel de maestría en donde llama la atención es que algunos maestros con nivel de doctorado no hayan hecho uso de alguna herramienta como lo es Excel o Word. En cuanto a la capacitación para el uso de las TICS un 97% de los encuestados dice que si necesita algún tipo de capacitación y un 65% requiere de mucha capacitación.

Comparando el grado escolar con el grado de uso de una hoja de cálculo nos dimos cuenta que en el 44 % si la ha utilizado alguna vez contra el 56% que no las utiliza. Por su parte en el nivel de maestría el 80% si ha hecho uso de una hoja de cálculo contra 20% que afirmó no hacerlo. Es de notarse que los profesores con nivel de doctorado el 66% indicaron que si ha utilizado esta herramienta, contra el 34% quien no las conoce.

BIBLIOGRAFÍA

- ASINSTEN, J. (2003). *Hay un mouse en mi jardín: manual de informática educativa para nivel inicial, preescolar, educación infantil, parvulario*. Noveduc Libros.
- DEL MASTRO, C. (2003). *El Aprendizaje Estratégico en la Educación a Distancia* (Vol. 2). (S. C. educación, Ed.), Fondo Editorial, PUCP.
- LÓPEZ, de la Madrid, M. (2007). *Uso de las TIC en la educación superior de México. Un estudio de caso*. (Vol. 7). Apertura: Revista De Innovación Educativa.
- SANZ, Adrados, J. (2006). *Elementos para un marco conceptual sobre la incorporación de las tic en la educación*. (Vol. 27(94)). Cuadernos De Filosofía Latinoamericana.

LOS DERECHOS HUMANOS Y SUS GARANTÍAS

Fidel Lozano Guerrero
María de Los Ángeles Martínez Chávez
Alejandro Ernesto Salcido Flores
Pedro Héctor Reséndiz Sánchez

OBJETO DE ESTUDIO

Se pueden señalar fundamentalmente dos objetos en el estudio de nuestra Constitución Política, primero, considerándola como la norma suprema en nuestro país, atribuyéndole: organización, desarrollo y funcionamiento de los poderes del Estado. Segundo, contiene todo un catálogo de normas denominadas garantías, que sirven para la protección de los derechos fundamentales de las personas.

La Corte Suprema de México comenta que, un importante sector doctrinal estima que la Constitución contiene por lo menos otras cuatro partes a saber: programática, derechos sociales, prevención general y artículos transitorios; que son los que acompañan las reformas que sufre la Constitución.¹

ELEMENTOS, CONCEPTO Y NATURALEZA DE LAS GARANTÍAS INDIVIDUALES

El concepto garantía, proviene del latín *garante*; cuyo significado es “efecto de afianzar lo estipulado” y “cosa que asegura o protege contra algún riesgo o necesidad”. Estas nociones de afianzamiento, aseguramiento y protección, van siempre unidas al concepto de garantías individuales. Puede definirse a las garantías individuales como “los derechos públicos subjetivos que la ley constitucional reconoce a todos los habitantes de la República y que dan a sus titulares el poder de exigirlos jurídicamente frente al Estado, a través de su sistema de control constitucional, esto es por la vía de acción constitucional de amparo”.

El artículo 1º. Constitucional, consigna:

En los Estados Unidos Mexicanos todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en esta Constitución y en los tratados internacionales de los que el Estado mexicano es parte, así como de las garantías para su protección, cuyo ejercicio no podrá restringirse ni suspenderse, salvo en los casos y bajo las condiciones que esta Constitución establece.

Las normas relativas a los derechos humanos se interpretarán de conformidad con esta Constitución y con los tratados internacionales de la materia favoreciendo en todo tiempo a las personas la protección más amplia.

Todas las autoridades, en el ámbito de sus competencias, tienen la obligación.

Esta prohibida la esclavitud en los Estados Unidos Mexicanos. Los esclavos del extranjero que entren al territorio nacional alcanzarán, por este solo hecho, su libertad y la protección de las leyes.

Queda prohibida toda discriminación motivada por origen étnico o nacional, el género, la edad, las capacidades diferentes, la condición social, las condiciones de salud, la religión, las opiniones, las preferencias, el estado civil o cualquier otra que atente contra la dignidad humana y tenga por objeto anular o menoscabar los derechos y libertades de las personas.²

Los elementos de las garantías individuales, atento al criterio del Dr. Burgoa Orihuela, expresa los siguientes:

- a.- La relación jurídica de supra a subordinación, entre el gobernado como sujeto activo y el Estado y sus autoridades como sujetos pasivos.

1 Burgoa Orihuela, Ignacio. Las Garantías Individuales. Parte General. p47-48

2 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Art. 1º.

- b.- El derecho público subjetivo que emana de dicha relación a favor del gobernado (objeto).
- c.- La obligación correlativa a cargo del Estado y sus autoridades, consistente en respetar el consabido derecho y en observar o cumplir las condiciones de seguridad jurídica del mismo (objeto).
- d.- Previsión y regulación de la citada relación por la Ley fundamental (fuente).³

Atento a la naturaleza jurídica de las garantías individuales, estas son derechos subjetivos públicos de los gobernados, las cuales se deben considerar como limitaciones al poder público para actuar en detrimento de la esfera individual de las personas, de ahí que no puedan violar sus derechos constituidos como garantías. Por otra parte, como su naturaleza es de orden público, por lo tanto no se puede decir que un particular puede violar garantías individuales en contra de otra u otras personas, por ello, se indica que los sujetos activos son los gobernados titulares de dichas garantías y la autoridades o el Estado, son el sujeto pasivo en contra de quien puede reclamársele a través de su mecanismo de control constitucional, vía el amparo.

CLASIFICACIÓN DE LAS GARANTÍAS INDIVIDUALES

No obstante, la Constitución no establece un orden o clasificación específico de agrupamiento de las garantías individuales, ya que las mismas están contenidas no solo dentro de los primeros 29 artículos constitucionales, sino también, por una parte orgánica y por otra puede ser que un solo dispositivo contenga más de una garantía, sin embargo, desde el punto de vista doctrinal, diversos autores han agrupado las mismas en una clasificación que la propia Corte acepta siendo las siguientes:

- 1.- De seguridad jurídica.
- 2.- De igualdad.
- 3.- De libertad.
- 4.- Sociales y
- 5.- De propiedad.

La extensión de los derechos públicos subjetivos derivados de las garantías individuales y la reglamentación de estas.

Hemos expresado que las garantías individuales conforme a la Constitución, no se encuentran específicamente en un solo apartado, sino que pueden estar dispersas en el todo constitucional, ello se debe a que el concepto de las mismas no es restrictivo ni limitativo, por el contrario es extensivo ya que pueden implicar otros numerales de la Constitución en los que se expliquen, amplíen o reglamenten la norma que los prevé.⁴

Como ejemplo de lo expresado, en el dispositivo legal 123 constitucional, no se encuentra incluido en la parte dogmática de la Constitución, ni el artículo 31 constitucional que en su fracción IV, establece en relación con la materia fiscal, las garantías de los gobernados de:

- 1.- De generalidad. En el sentido de que la ley administrativa fiscal es creadora de actos que crean, modifican o extinguen situaciones jurídicas generales, que no pueden referirse a persona específica sino abarcar de manera general a todo un sector de la población o a la población total, según el caso de que se trate.
- 2.- De obligatoriedad. Esto es que todo individuo en territorio mexicano, está obligado a contribuir a los gastos públicos de la Federación, entidades federativas y municipios, es una obligación ciudadana de carácter público.
- 3.- De vinculación con el gasto público. Es decir, que los ingresos del Estado vía impuestos, tienen la finalidad de cubrir el costo de los servicios públicos que el mismo proporciona.
- 4.- De proporcionalidad y equidad. Para el pago de los impuestos, estos deben ser proporcionales a la capacidad económica de cada persona, en base al principio de que quien gana más contribuye más, y que sea equitativo significa que las tasas o tarifas que prevén las leyes tributarias deben ser aplicadas a todos por igual cuando se encuentren colocados en idéntica situación.
- 5.- De legalidad. Este criterio tiene su base en que la relación autoridad gobernados, debe darse dentro del marco de la ley que la establezca y la regule, es decir, que los elementos esenciales de los impuestos, deben estar consignados expresamente en la ley de modo que la autoridad no tenga margen para la arbitrariedad.

³ *Idem*.p53-54.

⁴ *Op. cit.* Burgoa, Ignacio, p.188

EL ESTUDIO DE LA SUSPENSIÓN DE LAS GARANTÍAS CONSTITUCIONALES

La suspensión de las garantías individuales, causas, autoridades y modalidades jurídicas.

Una serie de elementos o requisitos señala el artículo 29 constitucional, refiere la suspensión de garantías constitucionales, por lo que se transcribe para su mejor comprensión y explicación:

En los casos de invasión, perturbación grave de la paz pública, o de cualquier otro que ponga a la sociedad en grave peligro o conflicto, solamente el Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, de acuerdo con los Titulares de las Secretarías de Estado y la Procuraduría General de la República y con la aprobación del Congreso de la Unión y, en los recesos de este, de la Comisión Permanente, podrá suspender en todo el país o en lugar determinado las garantías que fuesen obstáculo para hacer frente, rápida y fácilmente a la situación; pero deberá hacerlo por un tiempo limitado, por medio de prevenciones generales y sin que la suspensión se contraiga a determinado individuo. Si la suspensión tuviese lugar hallándose el Congreso reunido, este concederá las autorizaciones que estime necesarias para que el Ejecutivo haga frente a la situación; pero si se verificase en tiempo de receso, se convocará sin demora al Congreso para que las acuerde.⁵

Hemos dicho que la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, es la que regula la organización, desarrollo y funcionamiento de los poderes públicos, resguardando además el orden público implícito en la misma; así, cuando dicho orden público se altera por alguna circunstancia de las que establece la ley, esta ordena el restablecimiento de ese orden y para hacer frente a la situación emergente se suspenden garantías individuales de los gobernados, no para contradecir dicho orden sino para restablecerlo afrontándolo en base a regulaciones especiales que se indican en el dispositivo transcrito, las cuales solamente subsisten mientras desaparecen las circunstancias de emergencia.

Como puede apreciarse, las situaciones de excepción a que se refiere el dispositivo transcrito son:

- a.- Casos de invasión.
- b.- Perturbación grave de la paz pública o cualquiera otro que ponga a la sociedad en grande peligro o conflicto.

Quienes pueden hacer frente a esas situaciones anómalas, la ley establece:

- a.- El Presidente de la República Mexicana. No por si solo, sino de acuerdo con:
- b.- Los titulares de las Secretarías de Estado.
- c.- El Procurador General de la República. Y con la aprobación de:
- d.- El Congreso de la Unión y en sus recesos, de la Comisión Permanente.

Con ese consenso, el Presidente podrá suspender las garantías de la manera siguiente:

- a.- En todo el país o circunscribirse a un lugar específico. (donde se da la situación de emergencia).
- b.- Solo las garantías que sean obstáculo para hacer frente, rápida y fácilmente a la situación.
- d).- Que sea por tiempo limitado. Solo en cuanto termine la situación emergente.
- e).- Por medio de prevenciones generales.
- f).- Que la suspensión no se contraiga a determinado individuo.

Finalmente, en aquellos casos en que el Congreso este en receso, la Comisión Permanente puede dar las autorizaciones necesarias para que el Ejecutivo haga frente a la situación de emergencia, habrá de convocarse de inmediato al Congreso para que las acuerde.

LA SUSPENSIÓN DE GARANTÍAS EN LOS CASOS DE INVASIÓN

En los casos en que se tratare de una invasión (fuerzas extranjeras armadas incursionando al territorio nacional), desde luego se trataría de una situación anómala que alteraría la vida normal del Estado, es decir, perturbaría gravemente la paz pública o de la sociedad, al producirse motines, asonadas, rebeliones etcétera. Como sucedió en los primeros días de 1994 en la entidad federativa de Chiapas, con el autonombrado EZLN, (Ejército Zapatista de Liberación Nacional), y en los que hubo suspensión de determinadas garantías temporalmente en tanto subsistió el estado de emergencia, el cual afortunadamente concluyó en escasas tres semanas, para dar paso a una serie de negociaciones entre la dirigencia del movimiento zapatista y las autoridades designadas por la federación y que a la postre, sin bien no quedó disuelta la revuelta oficialmente por lo menos de hecho concluyó la misma.

5 Op.cit. Constitución. Art. 29.

LAS FACULTADES EXTRAORDINARIAS

Es importante señalar que la suspensión de garantías individuales, compromete no solamente al Estado a enfrentar una situación grave de alteración del orden público, sino también compromete a la sociedad misma a no seguir con su vida normal y transitar por con riesgo y peligro de la vida misma; ante esta circunstancia la ley prevé la necesidad de que las autoridades gubernamentales actúen de inmediato dentro del área de emergencia con energía suficientemente amplia para cumplir de forma cabal con la trascendente y difícil tarea de restablecer el orden y la paz perdidas y con ello restituir las garantías suspendidas; es así como nuestra Constitución otorga facultades extraordinarias para legislar en esta materia por parte del Congreso de la Unión a favor del Presidente de la República, con las limitaciones y requisitos ya expresados en el dispositivo legal 29 antes transcrito. Si bien es cierto que la propia ley establece que no podrán reunirse dos o más poderes, refiriéndose a los Poderes de la Unión, en una sola persona o corporación, ni depositarse el Legislativo en un solo individuo, salvo la excepción a esta regulación que es la otorgar facultades extraordinarias para legislar al Ejecutivo en los casos y términos del numeral 29 en mención.

LAS LEYES DE EMERGENCIA

La facultad que otorga el Poder Legislativo al Ejecutivo para legislar extraordinariamente en base a lo establecido por los artículos 29 y 49 y 131 constitucionales, para que este expida las leyes de emergencia requeridas, no tiene la característica de absoluta, es decir, el Ejecutivo Federal no es el encargado por la Constitución para legislar comúnmente, sino solo excepcionalmente en los casos y con las condiciones señaladas en los dispositivos legales mencionados. Desde este punto de vista, se entiende que las leyes de emergencia deben tener el objeto, exclusivo de prevenir o remediar ya directo o en forma indirecta y previa la suspensión de las garantías individuales que afecten los males y orden público o social propios de la situación emergente.

CONTROL LEGAL DE CONSTITUCIONALIDAD EN CASOS DE LEYES DE EMERGENCIA

Si las leyes de emergencia son dictadas por el Poder Ejecutivo sin seguir los lineamientos (requisitos previamente establecidos) de ley, puede decirse que dichas leyes no tiene propiamente ese carácter emergente y por lo tanto las mismas carecen de validez y fuerza obligatoria independientemente de quien haya aprobado las mismas.

Atento a lo anterior, el órgano de control de constitucionalidad, es decir el Poder Judicial Federal es el que podrá intervenir según sean las hipótesis por las que las leyes de emergencia se vean afectadas.

GARANTÍAS DE IGUALDAD

Idea jurídica de igualdad

Este concepto significa en base al Diccionario de la Lengua Española, “conformidad de algo con otra cosa en naturaleza, forma, calidad o cantidad”, se deriva del latín *equalitas-atís*, significa también “correspondencia y proporción resultante de diversas partes que uniformemente integran un todo”. Sabemos que existe el principio legal que refiere “igualdad ante la ley”, este principio reconoce a todos los ciudadanos con capacidad para los mismos derechos. Art. 4 constitucional primer párrafo.

Así expresado este concepto legal, corresponde a una igualdad jurídica, que no es otra cosa que el derecho de los ciudadanos a ser tratados igualitariamente a todos los demás, según sea la situación específica de que se trate y que la misma este debidamente establecida en la normatividad positiva.

Sobre dicho tema de la igualdad jurídica, la Corte Suprema de nuestro país se expresó en los siguientes términos:

El principio de igualdad o equidad se configura como uno de los valores superiores del orden jurídico, lo que significa que ha de servir de criterio básico para la producción normativa y su posterior interpretación y aplicación, de manera que opera para que los poderes públicos tengan en cuenta que los particulares que se encuentran en igual situación de hecho deben ser tratados de la misma forma, sin privilegio alguno. Es decir, a través de la equidad se busca colocar a los particulares en condiciones de poder acceder a derechos superiores, protegidos constitucionalmente, lo que implica eliminar situaciones de desigualdad manifiesta, aunque ello no significa que todos los individuos se encuentren siempre y en todo momento y ante cualquier circunstancia, en condiciones de absoluta igualdad, pues dicho principio se refiere a la igualdad jurídica que debe traducirse en la seguridad de no tener que soportar un perjuicio o privarse de un beneficio desigual o injustificado.⁶

BREVES ANTECEDENTES DE LA IGUALDAD. ROMA

En la época romana, los individuos que tenían la condición de esclavos, no eran considerados personas, el trato que se les prodigó fue el de cosas susceptibles de ser apropiadas, como consecuencia no tenían derechos jurídicos como no los tiene una mesa o una silla; de la misma manera puede decirse acerca de sus derechos políticos que no los tenían, ni adquirir propiedades y, aquello que recibieran, en realidad formaba parte del patrimonio de su amo o dueño; no se podía contraer matrimonio y podían ser castrados como cualquier otro animal.

En los tiempos romanos, existieron dos clases de ciudadanos, los llamados patricios y los plebeyos; los primeros fueron quienes tuvieron padres o ascendencia reconocida, mientras que los plebeyos constituían el resto de la población; unos y otros, en su conjunto, formaban el pueblo romano y se reunían en asambleas públicas llamadas comicios en las que fungían como Magistrados personas seleccionadas de entre los Patricios con exclusión de los plebeyos, sin embargo estos con el tiempo y su estratagema, fueron adquiriendo ciertos derechos que los llevó a ocupar Magistraturas en los comicios incluso casarse entre plebeyos y patricios.

No obstante los derechos que fueron adquiriendo los plebeyos, no fue suficiente para considerar que existía entre ellos y los patricios una igualdad digna de serlo; ya que eran necesarias algunas características como la de ser hombre libre, ciudadano y jefe de familia para que se le otorgara personalidad jurídica y la pérdida de alguna de estas condiciones implicaba una disminución que la afectaba; en cuanto a los extranjeros, con estos tampoco existió igualdad, porque estos ni siquiera era regidos bajo la normatividad del derecho civil romano, sino por las normas del *ius gentium*.

Fueron necesarios varios cientos de años más, para que en base a criterios desarrollados por filósofos como Cicerón, que permearon poco a poco en la cultura romana, lograron influir en la no disparidad de derechos sino que todos los hombres deberían tener o ser regidos por uno solo y mismo derecho; estas ideas fueron retomadas en el siglo III d.C. donde la influencia del cristianismo que promoviera la igualdad entre los individuos, fue el punto culminante que marco la decadencia de la esclavitud romana.

EN LA EDAD MEDIA

Esta época constituida por mil años (siglo V d.C. a siglo XV), predominó el teocentrismo como una forma de visión del mundo y del universo, en que la concepción de vida y del destino de la humanidad era atribuido, a la gracia de la revelación divina, a partir de ahí se justifica por qué el desarrollo de la cultura, devino en manos de la Iglesia.

La edad media fue una época larga en la que igual que en la esclavitud no existieron derechos de igualdad entre los individuos, si bien con la entrada del cristianismo concluyó la esclavitud, y los siervos aunque gozaron de algunos derechos como contraer matrimonio y tener familia, no fueron suficientes para considerar ni la idea de igualdad ni la de libertad, seguían sujetos a la tierra y sus vidas les pertenecían a los señores feudales; a esta época se le reconoce como la del *oscurantismo*, no obstante que durante la misma hubo avances importantes en lo cultural, ya que se crearon las escuelas y la universidad misma, progresó la escritura que enriqueció las ideas cultas, dando origen a la escolástica con Tomás de Aquino entre sus promotores surgiendo además la literatura en el sentido que la conocemos en la actualidad.

En cuanto al pensamiento político del Medievo, era de tipo *deductivo*, en el que de lo general se va a lo particular, las tradiciones religiosas no permitían críticas sobre algunos temas ya que existió la creencia total en los dogmas del cristianismo; el universo era considerado como un todo articulado y a los individuos en lo particular o en lo colectivo, eran solo una parte de ese todo.

Todas esas limitantes fueron originando desde el siglo XV a la entrada del renacimiento siglo XVII, la revolución del pensamiento, en la que diversos filósofos crearon teorías en las que se ponía de manifiesto su preocupación por la igualdad humana. Fue así como Juan de Salisbury, dejó en claro su criterio de un adecuado reparto de actividades entre los miembros de la comunidad y de la organización, fuerza y condición de cada uno de sus integrantes; a su vez Egidio Colonna, supo distinguir entre la justicia conmutativa y la justicia distributiva, la primera, tendiente a normar las relaciones entre los individuos integrantes de la comunidad para asegurar su equilibrio y la segunda, que permite distribuir entre sus miembros, de forma proporcional, la fuerza vital y movimiento, para impedir que el equilibrio se interrumpa.

EN EL RENACIMIENTO

Una de las características importantes de la época renacentista fue el individualismo, en el que el hombre se aparta de lo trascendente y va hacia lo immanente, en este punto, la cultura se secularizó, es decir, el teocentrismo de la edad media queda marginado por el antropocentrismo. Las ideas de la revolución del pensamiento fueron cada vez más directas hacia la preocupación de la igualdad de los individuos; ahora la personalidad humana si fue objeto de críticas agudas y rigurosas ya que no había límites impuestos por dogmas o tradiciones religiosas como los hubo en la edad media; consideraron que el hombre requería

por necesidad, vivir en un Estado promotor de condiciones justas, por lo que el debate se centró en las formas que debía asumir el Estado, incluso se proponían versiones de Estados ideales por escrito.

En esta época, influyeron fuertes corrientes filosóficas del aristotelismo, el platonismo y el estoicismo; en ella, el pensamiento fue inductivo sustituyendo al deductivo, porque al contrario de este, se va de lo particular a lo general. Juan Luis Vives, fue promotor de la igualdad como un medio para que fuese más justa la aplicación de las leyes, señalando que una adecuada distribución de la riqueza era necesaria para asegurar la paz de los pueblos, como lo expresa Truyol y Serra, citado por la SCJN.⁷

EN LA ÉPOCA DE LA ILUSTRACIÓN

Con el surgimiento de la filosofía moderna, durante el siglo XVII, fue caracterizada por el racionalismo y el individualismo imperante en la época, en ella, se propusieron aplicar a los problemas políticos y jurídicos, criterios matemáticos desarrollados por Copérnico. Kepler y Galileo Galilei, el objetivo era intentar un sistema racional válido universalmente; por otra parte, la idea del contrato entre la sociedad misma o con el Estado, fue un elemento constitutivo de la sociedad.

Su carácter práctico fue la característica primordial de la escuela filosófica de la Ilustración; polemistas y filósofos como Rousseau, Smith y el marqués de Condorcet, en Europa como James Wilson y Thomas Jefferson en Occidente, concluyeron en la clara formulación de los derechos naturales del hombre, quienes promovieron la igualdad entre los individuos; Rousseau era del criterio de que los hombres nacen buenos, libres e iguales, así desarrolló su doctrina en la que la ley es la expresión de la voluntad del pueblo y tiene validez para todos, es decir, todas las personas deben ser iguales ante la ley.

Esas ideas de los pensadores europeos y americanos, fueron la motivación del desencadenamiento que culmina con la Revolución francesa y que se reflejaron en la carta de *Derechos del Hombre y del Ciudadano* y de igual manera en el *Bill of Rights* de Estados Unidos.

De esa forma, la Declaración de los Derechos del Hombre y del Ciudadano de 1789, expresó que los hombres nacen y permanecen iguales, y que la sociedad debe conservar los derechos naturales del hombre, que son la libertad, la propiedad, la seguridad y la resistencia a la opresión. Y aunque no obstante de que ahí no se hiciera mención sobre la igualdad, si el Código Napoleón la consagró como una igualdad civil y libertad individual.

LA IGUALDAD EN MÉXICO

En nuestro país, no existió la igualdad en las épocas precolombina y colombina, en esos tiempos existieron las castas y las clases sociales, como la nobleza, el sacerdocio y el pueblo así como la esclavitud; esta incluso fue utilizada en la Colonia.

En México, fue hasta la época de la independencia cuando se estableció la igualdad jurídica con la abolición de la esclavitud en 1810, el cura Hidalgo emitió una proclama donde se ordenó a los dueños de esclavos dejarlos en libertad so pena de muerte. En 1812 las Cortes de Cádiz proscribieron la esclavitud y la Constitución de Apatzingán declaró que todos los nacidos en América se reputan ciudadanos y que cada uno de estos goce de la igualdad, seguridad, propiedad y libertad. No obstante que esta constitución no es considerada oficial, lo cierto es que todas las demás constituciones oficiales incluyendo la actual, consagraron la igualdad jurídica a favor de todos los mexicanos.

Igualdad como garantía individual, concepto, antecedentes de igualdad como situación de la persona.

La garantía individual de igualdad, la define Burgoa, como sigue:

Es el conjunto de disposiciones constitucionales que, sobre la base de que las personas deben ser tratadas de conformidad con la situación jurídica en que se encuentren, establecen derechos a favor de los individuos y, correlativamente, obligaciones a cargo del Estado, que se traducen en la imposibilidad de que este, al ejecutar sus funciones, tome en cuenta características que entrañen un trato desigual para quienes se ubiquen en los supuestos contemplados en las leyes.⁸

Ha sido una constante acorde con la experiencia histórica, el requerimiento de los individuos de que se les garantice por el Estado, la igualdad entre todos ellos, sin distingos de nacionalidad, raza, sexo o credo religioso y consecuentemente el Estado a través de sus instituciones y órganos, ha hecho lo propio puesto que elevó a

7 SCJN. *Las Garantías de igualdad*. p23-24.

8 *Op. cit.* p192.

rango constitucional la igualdad jurídica de los mexicanos a fin de lograr una convivencia social dentro del imperio de las leyes rechazando todo tipo de discriminación que dañe la dignidad de las personas y cohibe la convivencia armónica de las mismas; así el Constituyente mexicano, sin perder de vista la evolución que ha tenido la igualdad en el plano internacional, se ha preocupado por darle seguimiento a ese valor mediante las reformas y adiciones correspondientes a nuestra Carta Magna, en razón de que en esta no falten las garantías necesarias para que los individuos reciban el trato justo e igualitario que merecen.

GARANTÍAS ESPECÍFICAS DE IGUALDAD; ANÁLISIS DE LOS ARTÍCULOS 1, 2, 4, 5, 12 Y 13 CONSTITUCIONALES

El numeral 1 establece que todos los individuos que se encuentren en los Estados Unidos Mexicanos, gozan de las garantías que consagra nuestra Constitución; se aprecia claramente el principio de igualdad legal que tiene todo individuo por el simple hecho de encontrarse en territorio mexicano, goza de esos derechos contenidos en el Pacto Federal. El dispositivo además proscribire la esclavitud y la discriminación.

El artículo 2 constitucional en su apartado B, trata lo relativo a las condiciones de igualdad, al expresar que los tres órdenes de gobierno municipal, estatal y federal, promoverán la igualdad de oportunidades de los indígenas y eliminar cualquier práctica discriminatoria, establecerán las instituciones y determinarán las políticas necesarias para garantizar la vigencia de los derechos de los indígenas y el desarrollo integral de sus pueblos y comunidades, las cuales deberán ser diseñadas y operadas conjuntamente con ellos.

El dispositivo constitucional 4, expresa diversos derechos con que cuentan las personas, como el de salud, medio ambiente adecuado entre otros, pero primordialmente consagra la igualdad jurídica entre el hombre y la mujer.

Asimismo, el numeral 5, establece la libertad de comercio para los individuos sin distingos de nacionalidad, raza, sexo, etcétera

El artículo 12 de la Constitución, no obstante que no ha sufrido modificación conservando su redacción original, el mismo consagra la igualdad entre los individuos al expresar que en nuestro país no existirán títulos de nobleza, prerrogativas ni honores hereditarios.

Finalmente el dispositivo 13 del Pacto Federal, esta destinado a preservar la igualdad entre las personas al prohibir categóricamente cualquier procesamiento por leyes privativas o tribunales especiales que los establecidos por ley; y declara abolidos los fueros, salvo el de la justicia castrense.

No obstante que la doctrina no prevé a la fracción IV del artículo 31 constitucional dentro de las garantías de igualdad, lo cierto es que el mismo establece el principio de equidad tributaria para todos los mexicanos, de ahí que este dispositivo en nuestro concepto constituye una garantía de igualdad.

GARANTÍAS DE LIBERTAD

La libertad. Generalidades

El concepto proviene de las raíces latinas *libertas*, *atis*, y significan la facultad de origen que tienen los individuos de obrar o dejar de hacerlo de la manera que convenga a sus intereses, siendo responsable por sus actos. O bien, es el estado o condición de quien no se considera esclavo.

Es natural que los individuos para actuar o dejar de hacerlo, lo hacen por un motivo o razón, ya que solamente los seres racionales tenemos la facultad de ser libres. Ya desde la antigüedad hemos dicho supra, los individuos doctos y filósofos proponían concepciones acerca de este valor o principio de libertad, Aristóteles p.e., proponía a la libertad como la elección que el hombre hace de los medios que le permitirían llegar a su fin último: la felicidad. En la época del cristianismo, se concluyó que la libertad era la elección del bien mejor, lo cual solo se conseguía si intervenía en ello la razón.

Asimismo, este concepto de libertad, ha sido clasificado en positiva o negativa, es decir, *la libertad positiva* implica que los individuos orienten su voluntad, sin que la misma sea determinada por la voluntad de *terceros*, esto es desde un punto de vista colectivo y la *libertad negativa*, presupone que las personas esten facultadas para hacer o dejar de hacer algo, si esa es su voluntad; en otras palabras, la primera (positiva) es una acción de la colectividad de un hacer algo, y la segunda (negativa) es una acción o una omisión individualmente hacer o dejar de hacer alguna cosa.

Desde el punto de vista *filosófico*, lo que importa es la libertad negativa, es decir, la autodeterminación personal de hacer o dejar de hacer algo, por voluntad propia, esto en razón de corresponder al fuero interno del individuo, por ello, no le interesa al derecho; ahora bien, en los casos de sociedades en las que la libertad positiva y negativa van de la mano, significa que se trata de sociedades libres ya que tanto colectiva como individualmente unen sus voluntades puesto que la libertad negativa presupone a la positiva.

Por otra parte, la libertad como principio de interés del Derecho, es la *social*, el fundamento lo encuentra en que la misma en una sociedad organizada no puede ser eminentemente subjetiva, -recordemos el principio jurídico *el derecho de las personas termina donde empieza el derecho de terceros*- es decir, solamente que el individuo estuviera completamente aislado de los demás, podría hacer su voluntad como quisiera, pero en un conglomerado, las personas se rigen por el principio de orden que impone el Estado, y esto implica una limitación a la libertad personal.

En efecto, cuando la voluntad individual rebasa sus propios límites y afecta a terceros, se coloca en un elemento disruptor de la armonía colectiva, por ello el orden jurídico señala las prevenciones necesarias para que la libertad personal de los individuos no altere la libertad social.

Atento a lo anterior, la Corte Suprema define la libertad como sigue:

La libertad, es la facultad que, a la luz de los intereses de la sociedad, tiene el individuo para realizar los fines que se ha propuesto, dentro de los límites impuestos por el orden jurídico y en aras de la persistencia de las relaciones armónicas entre los individuos que la integran.⁹

LA LIBERTAD COMO GARANTÍA INDIVIDUAL

Como lo expresa el dr. Burgoa, las garantías de libertad son un conjunto de previsiones constitucionales por las cuales se otorga a los individuos una serie de derechos subjetivos públicos para ejercer, sin vulnerar derechos de terceros, libertades específicas que las autoridades del Estado deben respetar, y que no pueden tener más restricciones que las expresamente señaladas en la Constitución.¹⁰

Toda vez que las garantías individuales consagradas en nuestra Carta Magna, son derechos subjetivos públicos para los gobernados, las mismas se dan frente al Estado, de quien se pueden reclamar en caso de violación expresa a la esfera particular de las personas. Esto es que la obligación del Estado es no solo el respeto a la esfera de competencia de los individuos, sino más aún, el de proveer las garantías necesarias y suficientes para que ellos gocen sin limitaciones de su libertad, salvo las que les imponen la paz, orden y armonía de la sociedad.

Al respecto, se pronunció el Tercer Tribunal Colegiado del Vigésimo Tercer Circuito, con la siguiente tesis jurisprudencial:

De conformidad con los postulados y principios fundamentales que coge nuestra Constitución, las autoridades, los poderes y los órganos del Estado están sujetos a la ley en su organización, funcionamiento, facultades y atribuciones, y solo pueden actuar en aquello que les ha sido concedido, pues en lo que guarda silencio lo tienen prohibido; en tanto que tratándose de particulares, ese silencio les garantiza que lo que no les está prohibido es lícito y permitido. La libertad personal prevista como garantía individual tanto en el artículo 1º. Como en los principios fundamentales del derecho que en forma abstracta están contemplados en la parte dogmática de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, debe entenderse como un atributo consustancial de la naturaleza humana y como la facultad de elección para hacer o dejar de hacer algo, siempre que no se perjudiquen derechos de tercero...¹¹

GARANTÍAS ESPECÍFICAS DE LIBERTAD

Son diversas las garantías de libertad que establece el Pacto Federal, contenidas en los primeros 29 artículos, independientemente de las garantías sociales en las que también se dan las garantías de libertad, pero en forma específica se hace referencia expresa a las siguientes:

- a.- De trabajo; el artículo 5º. Constitucional bien llamado de la libertad de trabajo, establece que toda persona puede dedicarse a la actividad que más le acomode con tal de que sea lícita, es decir, que el ejercicio de su libertad de trabajos decida en las actividades permitidas por ley, con tal de que no afecte derechos de tercero ni de la sociedad.

Específicamente establece el citado dispositivo legal, lo siguiente:

A ninguna persona podrá impedirse que se dedique a la profesión, industria, comercio o trabajo que le acomode, siendo lícitos. El ejercicio de esta libertad solo podrá vedarse por determinación judicial, cuando se ataquen los de-

9 SCJN. *Las Garantías de Libertad*. p17.

10 Burgoa Orihuela, Ignacio. *Garantías Individuales*. pp307-309.

11 *Op.cit.* SCJN. pp.28-29.

rechos de tercero, o por resolución gubernativa, dictada en los términos que marque la ley, cuando se ofendan los derechos de la sociedad. Nadie puede ser privado del producto de su trabajo, sino por resolución judicial.

La Ley determinará en cada Estado, cuáles son las profesiones que necesitan título para su ejercicio, las condiciones que deban llenarse para obtenerlo y las autoridades que han de expedirlo.

Nadie podrá ser obligado a prestar trabajos personales sin la justa retribución y sin su pleno consentimiento, salvo el trabajo impuesto como pena por la autoridad judicial, el cual se ajustará a lo dispuesto en las fracciones I y II del artículo 123.

En cuanto a los servicios públicos, solo podrán ser obligatorios, en los términos que establezcan las leyes respectivas, el de las armas y los jurados, así como el desempeño de los cargos concejiles y los de elección popular, directa o indirecta. Las funciones electorales y censales tendrán carácter obligatorio y gratuito, pero serán retribuidas aquéllas que se realicen profesionalmente en los términos de esta Constitución y las leyes correspondientes. Los servicios profesionales de índole social serán obligatorios y retribuidos en los términos de la ley y con las excepciones que esta señale.

El Estado no puede permitir que se lleve a efecto ningún contrato, pacto o convenio que tenga por objeto el menoscabo, la pérdida o el irrevocable sacrificio de la libertad de la persona por cualquier causa.

Tampoco puede admitirse convenio en que la persona pacte su proscripción o destierro, o en que renuncie temporal o permanentemente a ejercer determinada profesión, industria o comercio.

El contrato de trabajo solo obligará a prestar el servicio convenido por el tiempo que fije la ley, sin poder exceder de un año en perjuicio del trabajador, y no podrá extenderse, en ningún caso, a la renuncia, pérdida o menoscabo de cualquiera de los derechos políticos o civiles.

La falta de cumplimiento de dicho contrato, por lo que respecta al trabajador, solo obligará a este a la correspondiente responsabilidad civil, sin que en ningún caso pueda hacerse coacción sobre su persona.¹²

Si bien la libertad de trabajo esta en vigor constitucionalmente desde 1917, lo cierto es que la misma ya desde la época de la Colonia era una inquietud de gobernantes y de gobernados.

En la Colonia, el gobierno español se preocupó por asegurar algunos derechos mínimos de trabajo para los indígenas, esto más bien con la finalidad de lograr que los naturales conquistados proporcionaran su mano de obra en condiciones óptimas para la producción de bienes en beneficio de la Corona Española, por ello, disminuyó un poco la excesiva explotación de los indios ya a fines del siglo XVIII, aunque agregaríamos que fue un poco tarde, pues fue precisamente esos excesos de trabajo y vejaciones lo que desencadenó a la postre la guerra de independencia a principios del siglo XIX.

No obstante que devino en éxito el movimiento independentista, inclusive hubo algunos decretos que expresaron esbozos de libertad de trabajo, no pueden considerarse suficientes puesto que inclusive en la Constitución oficial de 1824 no contuvo garantías individuales específicas, lo cual era justificable ya que la prioridad era la organización y funcionamiento del Estado, de ahí que las garantías para los individuos hubo de esperar hasta la Constitución de 1857, que las consagró, mismas que fueron mejoradas en la de 1917 en vigor.

- b.- Libre expresión de las ideas; el numeral 6 constitucional consagra la libertad de expresar libremente las ideas y como las demás garantías de libertad, siempre esta condicionada a no afectar intereses personales o colectivos de la sociedad, como así lo establece el dispositivo legal que dice:

La manifestación de las ideas no será objeto de ninguna inquisición judicial o administrativa, sino en el caso de que ataque a la moral, los derechos de tercero, provoque algún delito, o perturbe el orden público; el derecho de réplica será ejercido en los términos dispuestos por la ley.

El derecho a la información será garantizado por el Estado. Para el ejercicio del derecho de acceso a la información, la Federación, los Estados y el Distrito Federal, en el ámbito de sus respectivas competencias, se regirán por los siguientes principios y bases:

- I.- Toda la información en posesión de cualquier autoridad, entidad, órgano y organismo federal, estatal y municipal, es pública y solo podrá ser reservada temporalmente por razones de interés público en los términos que fijen las leyes. En la interpretación de este derecho deberá prevalecer el principio de máxima publicidad.

12 *Op. Cit.* Constitución. Art. 5.

- II.- La información que se refiere a la vida privada y los datos personales será protegida en los términos y con las excepciones que fijen las leyes.
- III.- Toda persona, sin necesidad de acreditar interés alguno o justificar su utilización, tendrá acceso gratuito a la información pública, a sus datos personales o a la rectificación de estos.
- IV.- Se establecerán mecanismos de acceso a la información y procedimientos de revisión expeditos. Estos procedimientos se sustanciarán ante órganos u organismos especializados e imparciales, y con autonomía operativa, de gestión y de decisión.
- V.- Los sujetos obligados deberán preservar sus documentos en archivos administrativos actualizados y publicarán a través de los medios electrónicos disponibles, la información completa y actualizada sobre sus indicadores de gestión y el ejercicio de los recursos públicos.
- VI.- Las leyes determinarán la manera en que los sujetos obligados deberán hacer pública la información relativa a los recursos públicos que entreguen a personas físicas o morales.
- VII.- La inobservancia a las disposiciones en materia de acceso a la información pública será sancionada en los términos que dispongan las leyes.¹³

La libertad de expresión de ideas, adquirió esa característica hasta después del triunfo de la Revolución francesa, con la Declaración de los Derechos del Hombre y del Ciudadano, con anterioridad, si bien podía ejercerse ese principio, la condicionante era que no afectara a la autoridad ya que de hacerlo eran aplicadas medias represivas no agradables para quienes tenían la osadía de expresarlas.

En México se habló por primera ocasión mediante el Decreto Constitucional para la Libertad de la América Mexicana al inicio de la guerra de independencia y posteriormente en la Constitución de 1824 en la que se expresó que nadie podía ser molestado por sus opiniones ya que todos tenían el derecho de escribirlas y circularlas sin previa censura.

La expresión de ideas, la consagra nuestra constitución en su numeral 6 transcrito, en el cual se observa también el derecho a la información, este como resultado de la reforma constitucional en 1977 para fines meramente electorales, pero con el paso del tiempo adquirió la fuerza de una verdadera garantía individual por criterio del Pleno de la Suprema Corte de Justicia de la Nación, al expresar en su tesis P. XLV/2000, lo siguiente:

Inicialmente, la Suprema Corte estableció que el derecho a la información instituido en el último párrafo del artículo 6º. Constitucional, adicionado mediante reforma publicada el 6 de diciembre de 1977, estaba limitado por la iniciativa de reformas y los dictámenes legislativos correspondientes, a constituir, solamente, una garantía electoral subsumida dentro de la reforma política de esa época, que obligaba al Estado a permitir que los partidos políticos expusieran ordinariamente sus programas, idearios, plataformas y demás características inherentes a tales agrupaciones, a través de los medios masivos de comunicación (Semanario Judicial de la Federación, Octava Época, 2ª. Sala, Tomo X, agosto 1992, p. 44). Posteriormente, en resolución cuya tesis LXXXIX/96 aparece publicada en el Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta, Novena Época, Tomo III, junio 1996, p. 513, este Tribunal Pleno amplió los alcances de la referida garantía al establecer que el derecho a la información, estrechamente vinculado con el derecho a conocer la verdad, exige que las autoridades se abstengan de dar a la comunidad información manipulada, incompleta o falsa, so pena de incurrir en violación grave a las garantías individuales en términos del artículo 97 constitucional. A través de otros casos, resueltos tanto en la Segunda Sala (AR. 2137/93, fallado el 10 de enero de 1997), como en el Pleno (AR. 3137/98, fallado el 2 de diciembre de 1999), la Suprema Corte ha ampliado la comprensión de ese derecho entendiéndolo, también, como garantía individual, limitada como es lógico, por los intereses nacionales y los de la sociedad, así como por el respeto a los derechos de tercero.¹⁴

- c.- De imprenta; la libertad de imprenta es consagrada por el numeral 7 constitucional, igualmente conocido como la libertad de prensa. El Estado mediante este dispositivo, reconoce y protege, que los individuos teniendo la libre expresión de sus ideas, sean estas orales o escritas, pueden también hacerlas circular por medios escrito o gráficos, siempre que los mismos no vulneren la vida privada de personas o entidades, ni la moral o la paz pública. El Estado además de proteger este derecho, no podrá coartarlo sino cuando ejercida esa libertad, el mantenimiento del orden social así se lo demande.

¹³ Ídem. Art. 6.

¹⁴ Op. Cit. SCJN. pp115 y 116.

Este derecho, data de algunas centurias, p.e. en EU y luego en Francia, desde 1776 y 1789 respectivamente, fueron los primeros países en el mundo en reconocer la libertad de imprenta, EU, luego de obtener su independencia la Declaración de Derechos del Estado de Virginia, proclamó esa libertad en su dispositivo 12 al expresar "...la libertad de prensa es uno de los mejores baluartes de la libertad y no puede ser nunca restringida más que por un gobierno despótico". Si bien este principio no formó parte de la Constitución Norteamericana, si en su primera enmienda en 1791, se ordenó que el Congreso no expidiera ninguna ley que restringiera dicha libertad fuese oral o impresa.

En Francia, la Declaración de los Derechos del Hombre y del Ciudadano, de 1789, al respecto estableció lo siguiente: "La libre comunicación de pensamientos y opiniones es uno de los derechos más valiosos del hombre. Por consiguiente, todo ciudadano puede hablar, escribir e imprimir libremente, haciéndose responsable de los abusos de esa libertad en los casos previstos por la ley".

Con estos antecedentes, ha sido notorio como los demás países del mundo que se llamen a sí democráticos, han hecho eco en este principio y por ello dicha libertad de prensa la han llevado hasta el rango de constitucional.

En México, la libertad de prensa durante la Colonia prácticamente fue nulo, si bien la imprenta llegó a España hasta 1539, ello no significó que su uso fuera libre, por el contrario, se expidieron ordenanzas con la finalidad de restringir el ejercicio de la libertad de prensa, ello sin contar adicionalmente que el Santo Oficio tuvo en su época un extraordinario poder de censura, fue así que hasta las Cortes de Cádiz de 1812 como un intento de dar garantía a la libertad de imprenta, se proscribió la censura a la misma; más fue insuficiente este paliativo para evitar desencadenar los ánimos de la revuelta ya iniciada.

Las constituciones de 1824, 1857 y finalmente la Constitución en vigor de 1917, establecieron puntualmente este derecho libertario de prensa, siempre con sus limitaciones ante los excesos en el ejercicio de ese derecho, que queda claro al expresarse que el mismo no tiene más límites que el respeto a la vida privada, a la moral y a la paz pública.

Al respecto el dispositivo legal 7 constitucional específicamente establece:

- Es inviolable la libertad de escribir y publicar escritos sobre cualquiera materia. Ninguna ley ni autoridad puede establecer la previa censura, ni exigir fianza a los autores o impresores, ni coartar
- La libertad de imprenta, que no tiene más límites que el respeto a la vida privada, a la moral y a la paz pública. En ningún caso podrá secuestrarse la imprenta como instrumento del delito.
- Las leyes orgánicas dictarán cuantas disposiciones sean necesarias para evitar que so pretexto de las denuncias por delito de prensa, sean encarcelados los expendedores, "papeleros", operarios y demás empleados del establecimiento donde haya salido el escrito denunciado, a menos que se demuestre previamente la responsabilidad de aquellos.¹⁵

d.- De petición; el derecho de petición lo establece categóricamente el numeral 8 constitucional, que expresamente establece:

Los funcionarios y empleados públicos respetarán el ejercicio del derecho de petición, siempre que esta se formule por escrito, de manera pacífica y respetuosa; pero en materia política solo podrán hacer uso de ese derecho los ciudadanos de la República.

A toda petición deberá recaer un acuerdo escrito de la autoridad a quien se haya dirigido, la cual tiene obligación de hacerlo conocer en breve término al peticionario.¹⁶

Muchas veces el ejercicio de este derecho por los ciudadanos causa un malestar (injustificado) a los funcionarios o empleados públicos en cualquiera de los tres órdenes de gobierno, a los que se les solicita tal o cual cosa de su interés de conformidad con lo dispuesto por la libertad de petición a que el gobernado tiene derecho, y la negativa o silencio para responder o conceder lo solicitado, ha originado en no pocas ocasiones que el ciudadano recurra en calidad de quejoso a la autoridad federal por considerar que ha sido vulnerada injustamente la garantía de libertad de petición.

En mi calidad de abogado postulante cuando lo fui, me vi precisado a recurrir al amparo en varias ocasiones para reclamar este derecho violado en perjuicio de mis clientes, con fortuna obtuve lo peticionado por ellos, solo gracias a la intervención de la autoridad federal.

¹⁵ *Op.cit.* Constitución. Art. 7.

¹⁶ *Op.cit.* Constitucional. Art. 8.

Desde luego, como lo expresa el dispositivo transcrito, las peticiones tienen la limitante de ser hechas por escrito, en forma pacífica y respetuosa, de otro modo la autoridad ante quien se solicita podrá legalmente negar la petición.

e.- De reunión y asociación; la libertad de asociación se ordena por el numeral 9 constitucional, que a la letra establece:

No se podrá coartar el derecho de asociarse o reunirse pacíficamente con cualquier objeto lícito; pero solamente los ciudadanos de la República podrán hacerlo para tomar parte en los asuntos políticos del país. Ninguna reunión armada, tiene derecho de deliberar.

No se considerará ilegal, y no podrá ser disuelta una asamblea o reunión que tenga por objeto hacer una petición o presentar una protesta por algún acto, a una autoridad, si no se profieren injurias contra esta, ni se hiciere uso de violencias o amenazas para intimidarla u obligarla a resolver en el sentido que se desee.¹⁷

Este apartado contiene tanto la libertad de asociación como así se le reconoce, y también la libertad de reunión o libre concurrencia, independientes una de la otra, por lo que no deben ser confundidas.

Este derecho desde tiempos históricos ha sido reconocido en los individuos, desde el momento en que se precisa que *el hombre es un ser social por naturaleza*, sin embargo, recordando la *edad media* en la que se obligaba a los artesanos a asociarse en los gremios y gildas, no se quería establecerlo constitucionalmente para que no fuera a confundirse con la obligación de pertenecer por fuerza a una asociación, sobre todo, porque las ideas libertarias y de igualdad pregonadas e impulsadas por Rousseau pudieran constituir criterios antagónicos en contra de la libertad en sí. Fue de esta manera como hasta 1848 en la Constitución francesa primero y luego en la mexicana de 1857 se reconoció de derecho de asociación casi tal como lo conocemos actualmente atento al dispositivo legal transcrito.

En efecto, el artículo 9º. De nuestra citada Constitución, expresó:

A nadie se le puede coartar el derecho de asociarse o reunirse pacíficamente con cualquier objeto lícito; pero solamente los ciudadanos de la República pueden hacerlo para tomar parte en los asuntos políticos del país. Ninguna reunión armada tiene derecho a deliberar.¹⁸

Puede apreciarse del texto transcrito, que han ido de la mano el derecho de asociación como el de reunión o libre concurrencia, a pesar de que este ha adquirido mayor relevancia que el de asociación, puesto que llegó al rango constitucional en primer lugar en la Constitución de EU de 1791. Con anterioridad, este derecho solo era de carácter fáctico puesto que siempre estuvo limitado a la aprobación de los gobernantes ya que el poder público no podía cuestionarse por medio de reuniones o manifestaciones públicas; en México de igual manera durante la Colonia tenía esos límites la libertad de reunión al depender de la tolerancia otorgada por las autoridades, para finalmente establecerse en la constitución de 1857 como un derecho libertario más para los mexicanos.

f.- Posesión y portación de armas; este derecho consagrado por el artículo 10 constitucional a la letra expresa:

Los habitantes de los Estados Unidos Mexicanos tienen derecho a poseer armas en su domicilio, para su seguridad y legítima defensa, con excepción de las prohibidas por la Ley Federal y de las reservadas para el uso exclusivo del Ejército, Armada, Fuerza Aérea y Guardia Nacional. La ley federal determinará los casos, condiciones, requisitos y lugares en que se podrá autorizar a los habitantes la portación de armas.¹⁹

¹⁷ Op. cit. Constitución. Art. 9

¹⁸ SCJN. *Las garantías de libertad*. p136.

¹⁹ Op. cit. Constitución. Art. 10.

La garantía constitucional de este derecho, se extiende a la posesión y a la portación de armas de fuego, con la limitación de que siendo dos cosas diferentes el poseer una arma y su portación, esta última requiere además una autorización especial de conformidad con lo que dispone la Ley federal de armas de fuego y explosivos, y encontrarse en las condiciones y requisitos que la misma indique. Otro límite a este derecho lo impone el propio dispositivo legal transcrito al expresar que las armas de fuego que se posean o se porten, no deben ser aquellas destinadas al uso exclusivo del Ejército, Armada, Fuerza Aérea y Guardia Nacional.

g.- De tránsito; el numeral 11 constitucional, garantiza la libertad de tránsito por todo el territorio nacional y aunque el mismo parece ilimitado, ya que la limitación solo se refiere a la que impongan autoridades judiciales en los casos de responsabilidad criminal o civil y en su caso a las autoridades administrativas en relación con las leyes de migración e inmigración, salubridad y extranjeros perniciosos; lo cierto es que aunque se tenga derecho a salir de país sin necesidad de documento alguno, también lo es que ello no significa que los demás países nos dejen entrar sin pedir documentos probatorios de nacionalidad, pasaportes etcétera. Incluso en otros tiempos exigieron certificados de salud y radiografías, para justificar que no se era portador de algún tipo de infección con riesgo de epidemias o pandemias.

El citado dispositivo legal, establece lo siguiente:

Todo hombre tiene derecho para entrar en la República, salir de ella, viajar por su territorio y mudar de residencia, sin necesidad de carta de seguridad, pasaporte, salvo-conducto u otros requisitos semejantes. El ejercicio de este derecho estará subordinado a las facultades de la autoridad judicial, en los casos de responsabilidad criminal o civil, y a las de la autoridad administrativa, por lo que toca a las limitaciones que impongan las leyes sobre emigración, inmigración y salubridad general de la República, o sobre extranjeros perniciosos residentes en el país.²⁰

Independientemente de lo expresado, también nuestro país exige de los extranjeros, los documentos que obliga la ley general de población y de inmigración, mostrar para justificar la legal estancia en el país, de forma que es usual y cotidiano cuando se viaje fuera del territorio mexicano, llevar pasaporte mexicano además de algún otro documento como el acta de nacimiento, con los cuales se justifica la nacionalidad y país de procedencia.

h.- Religiosa; la libertad religiosa esta integrada por las libertades tanto de culto como de conciencia; la garantía constitucional otorga el derecho a los individuos de adoptar la creencia o fe religiosa que más le acomode, o simplemente no adoptar alguna, por otra parte, ese derecho puede exteriorizarlo a través de actos culturales. Los límites que impone el derecho de culto, son los que establece la propia Constitución además de la ley de Asociaciones Religiosas y Culto Público, y no obstante que hay prohibición de que los cultos alteren el orden público, lo cierto es que en una población como la mexicana en que el 80% o más que la constituye, eminentemente en las fiestas de la virgen morena, en que buena parte del pueblo se vuelca los primeros días del mes de diciembre de cada año, con solo obtener los permisos oportunos de la autoridad, son permitidas las celebraciones guadalupanas para disfrute del pueblo de México devoto de ella. El dispositivo legal que contiene la libertad de cultos es el 24 constitucional que a letra ordena:

Todo hombre es libre para profesar la creencia religiosa que más le agrade y para practicar las ceremonias, devociones o actos del culto respectivo, siempre que no constituyan un delito o falta penados por la ley.

El Congreso no puede dictar leyes que establezcan o prohíban religión alguna.

Los actos religiosos de culto público se celebrarán ordinariamente en los templos. Los que extraordinariamente se celebren fuera de estos se sujetarán a la ley reglamentaria.²¹

i.- Circulación de correspondencia; este es un derecho consagrado por el artículo 16 constitucional, que en forma clara y

²⁰ Ídem. Art. 11.

²¹ Ídem. Art. 24.

sencilla establece:

La correspondencia que bajo cubierta circule por las estafetas estará libre de todo registro, y su violación será penada por la ley.²²

BREVE CONSIDERACIÓN SOBRE EL ARTÍCULO 3º. CONSTITUCIONAL

Este dispositivo legal, consagra la libertad de enseñanza en todo el territorio nacional, ordenando que los individuos tienen derecho a recibir educación y el Estado obligación de proporcionarla, aunque en su origen este derecho abarcó la instrucción primaria, en la actualidad ha permeado la secundaria y la media superior, aún cuando por los costos de la educación superior a partir de la Universidad Nacional Autónoma de México y de las Universidades públicas en las entidades federativas, podría afirmarse en un sentido figurado, que esta instrucción también es gratuita como aquellas; por tanto, solamente aquel que no quiere estudiar en México no lo hace en aras de su derecho de libertad negativa, pero la educación en todos los niveles incluso universitarios ahí está al alcance de todos.

Por ser muy importantes las características del artículo 3º. Constitucional, que consagra la libertad de enseñanza, entre ellas que la educación ha de ser gratuita, laica, nacional etcétera, se transcribe al siguiente tenor:

Todo individuo tiene derecho a recibir educación. El Estado federación, estados, Distrito Federal y municipios-, impartirá educación preescolar, primaria y secundaria. La educación preescolar, primaria y la secundaria conforman la educación básica obligatoria.

La educación que imparta el Estado tenderá a desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano y fomentará en él, a la vez, el amor a la Patria y la conciencia de la solidaridad internacional, en la independencia y en la justicia.

- I.- Garantizada por el artículo 24 la libertad de creencias, dicha educación será laica y, por tanto, se mantendrá por completo ajena a cualquier doctrina religiosa;
- II.- El criterio que orientará a esa educación se basará en los resultados del progreso científico, luchará contra la ignorancia y sus efectos, las servidumbres, los fanatismos y los prejuicios.

Además:

- a).- Será democrático, considerando a la democracia no solamente como una estructura jurídica y un régimen político, sino como un sistema de vida fundado en el constante mejoramiento económico, social y cultural del pueblo;
- b).- Será nacional, en cuanto -sin hostilidades ni exclusivismos- atenderá a la comprensión de nuestros problemas, al aprovechamiento de nuestros recursos, a la defensa de nuestra independencia política, al aseguramiento de nuestra independencia económica y a la continuidad y acrecentamiento de nuestra cultura, y
- c).- Contribuirá a la mejor convivencia humana, tanto por los elementos que aporte a fin de robustecer en el educando, junto con el aprecio para la dignidad de la persona y la integridad de la familia, la convicción del interés general de la sociedad, cuanto por el cuidado que ponga en sustentar los ideales de fraternidad e igualdad de derechos de todos los hombres, evitando los privilegios de razas, de religión, de grupos, de sexos o de individuos;
- II.- Para dar pleno cumplimiento a lo dispuesto en el segundo párrafo y en la fracción II, el Ejecutivo Federal determinará los planes y programas de estudio de la educación preescolar, primaria, secundaria y normal para toda la República. Para tales efectos, el Ejecutivo Federal considerará la opinión de los gobiernos de las entidades federativas y del Distrito Federal, así como de los diversos sectores sociales involucrados en la educación, en los términos que la ley señale.
- IV.- Toda la educación que el Estado imparta será gratuita;
- V.- Además de impartir la educación preescolar, primaria y secundaria señaladas en el primer párrafo, el Estado promoverá y atenderá todos los tipos y modalidades educativos -incluyendo la educación inicial y a la educación superior necesarios para el desarrollo de la nación, apoyará la investigación científica y tecnológica, y alentará el fortalecimiento y difusión de nuestra cultura.
- VI.- Los particulares podrán impartir educación en todos sus tipos y modalidades. En los términos que

22 Ídem. Art. 16.

establezca la ley, el Estado otorgará y retirará el reconocimiento de validez oficial a los estudios que se realicen en planteles particulares. En el caso de la educación preescolar, primaria, secundaria y normal, los particulares deberán:

- a).- Impartir la educación con apego a los mismos fines y criterios que establecen el segundo párrafo y la fracción II, así como cumplir los planes y programas a que se refiere la fracción III, y
 - b).- Obtener previamente, en cada caso, la autorización expresa del poder público, en los términos que establezca la ley;
- VII.- Las universidades y las demás instituciones de educación superior a las que la ley otorgue autonomía, tendrán la facultad y la responsabilidad de gobernarse a sí mismas; realizarán sus fines de educar, investigar y difundir la cultura de acuerdo con los principios de este artículo, respetando la libertad de cátedra e investigación y de libre examen y discusión de las ideas; determinarán sus planes y programas; fijarán los términos de ingreso, promoción y permanencia de su personal académico; y administrarán su patrimonio. Las relaciones laborales, tanto del personal académico como del administrativo, se normarán por el apartado A del artículo 123 de esta Constitución, en los términos y con las modalidades que establezca la Ley Federal del Trabajo conforme a las características propias de un trabajo especial, de manera que concuerden con la autonomía, la libertad de cátedra e investigación y los fines de las instituciones a que esta fracción se refiere, y
- VIII.- El Congreso de la Unión, con el fin de unificar y coordinar la educación en toda la República, expedirá las leyes necesarias, destinadas a distribuir la función social educativa entre la Federación, los Estados y los Municipios, a fijar las aportaciones económicas correspondientes a ese servicio público y a señalar las sanciones aplicables a los funcionarios que no cumplan o no hagan cumplir las disposiciones relativas, lo mismo que a todos aquellos que las infrinjan.²³

BIBLIOGRAFÍA

- ARTEAGA, Nava, Elisur. *Tratado de Derecho Constitucional*. Editorial Oxford. México. 2003.
- BURGOA, Orihuela, Ignacio. *Derecho Constitucional Mexicano*. Editorial Porrúa. 40ª. Edición. México. 2009.
- CARPIZO, Jorge. *Estudios Constitucionales*. UNAM. México. 1994.
- CARPIZO, Macgregor, Jorge. *Estudios Constitucionales*. Ediciones UNAM. Instituto de Investigaciones Jurídicas. 2ª. Edición. México. 2001.
- CASTRO, V. Juventino. *Garantías y Amparo*. 3ª. Edición. México. Porrúa. 2001.
- LAYNEZPOTIZEK, Javier. *Control Constitucional en Materia Político-Electoral en la Actualidad de la Defensa de la Constitución*. 1ª. Edición. México. UNAM. 2002.
- MARTÍNEZ, Assad Carlos. *El Municipio en el Sistema Político Mexicano. Estudios Municipales*. Número 4. Secretaría de Gobernación. México. 1985.
- MORENO, Daniel. *Derecho Constitucional Mexicano*. Pax México. 1985.
- RABASA, Emilio. *La Constitución y la Dictadura*. Porrúa. México. 1992.
- RÍOS, Vega Luis Efrén. *La jurisprudencia local en Coahuila, algunas reflexiones sobre la reforma de 1997*. Boletín de información judicial. Tribunal Superior de Justicia del Estado de Coahuila. Saltillo, Coahuila. México. 2004.
- RODRÍGUEZ, Lozano, Amador. *Las Controversias Constitucionales y la Construcción del nuevo Federalismo en la Actualidad de la Defensa de la Constitución*. 3ª. Edición. México. UNAM. 2002.
- SÁNCHEZ, Bringas, Enrique. *Derecho Constitucional*. Editorial Porrúa. 9ª. Edición. México. 2004.
- SÁNCHEZ, Cordero de García Villegas, Olga. *El Artículo 105 constitucional en la Actualidad de la defensa de la Constitución*. 1ª. Edición. México. UNAM. 2003.
- SOLORIO, Ramírez, Daniel. *La Justicia Constitucional ¿por qué no los jueces de los Estados? En Admonjus*. UNAM. México. 2002.
- TENA, Ramírez, Felipe. *Derecho Constitucional Mexicano*. Editorial Porrúa. 40ª. Edición. México. 2009.

ZORRILLA, Martínez, Pedro G. *La constitución y el cambio en Congreso Internacional sobre el 75 aniversario de la promulgación de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. 1ª. Edición. Ediciones UNAM. México. 1999.

LEGISLACIÓN

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Editorial. Oxford. 1ª. Edición. México. 2009.

Constitución Política del Estado de Coahuila. Ediciones del Gobierno del Estado de Coahuila. México. Saltillo. Coahuila. 2004.

Ley Reglamentaria del artículo 105 constitucional-ley de amparo. Editorial. Porrúa. 4ª. Edición actualizada. México. 2004.

El Juicio de Amparo. Editorial Porrúa. 20ª. Edición. México. 2009.

Semanario Judicial de la Federación. 8ª. Época. Tomo XV-I.

Semanario Judicial de la Federación 9ª. Época. Tomo IX.

Cfr. Sesión plenaria de la Suprema Corte de Justicia de la Nación del 9 de mayo de 2009.

Semanario Judicial de la Federación. 5ª. Época, tomo IV.

Semanario Judicial de la Federación 5ª. Época, tomo XLI.

Semanario Judicial de la Federación 8ª. Época, tomo VII.

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Derechos del pueblo mexicano. México través de sus constituciones. Editorial. Porrúa. México. 1994.

ACCIÓN DOCENTE: UNA PERSPECTIVA DEL ALUMNO

María Isabel Ávalos García
Manuel Higinio Morales García

RESUMEN

El objetivo de la investigación es presentar un diagnóstico sobre el estado que guarda la práctica docente en la División Académica de Ciencias de la Salud de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Material y método: se realizó un estudio transversal, descriptivo, exploratorio, mediante la aplicación de una encuesta elaborada por el equipo de investigación.

Resultados: El Tema constituye uno de los elementos importantes que el estudiante percibe que el docente le da mayor énfasis, (42.8%) seguido de la unidad y los objetivos (43.1%), En la *motivación* se centra la realización de trabajos de investigación (53.0%), En las estrategias de trabajos se le dan mayor énfasis a las exposiciones (55.1%), En cuanto a los recursos empleados consideraron la utilización de proyectores (40.0%), En los procesos de evaluación, el 50% de los encuestados enfatizan congruencia.

Conclusiones: Los hallazgos establecen la necesidad de abordar temáticas para el mejoramiento de la práctica docente, esta situación no solo es particular en nuestra división académica, hay una misma tendencia en otros lugares determinando intervenciones necesarias en la docencia que permita transformaciones e innovaciones y cuyo impacto se vea plasmado en un mejor perfil del egresado.

Palabra clave: Docencia, práctica docente, alumnos universitarios

INTRODUCCIÓN

Es importante destacar que para qué las instituciones universitarias se instituyan como verdaderas entidades formadoras de profesionales, con capacidad para resolver los múltiples problemas sociales; tienen el compromiso de establecer estrategias metodológicas, pedagógicas y didácticas, que contribuyan al desarrollo humano y profesional del alumno en formación. Por lo tanto, es importante brindarles las herramientas necesarias de docencia a los profesores de asignaturas de este nivel que le permitan eficientar su práctica y cuyos resultados se vea reflejado en un mejor nivel educativo de los egresados de las distintas licenciaturas, además, es necesario generar cotidianamente, (a los trabajadores docentes de estas universidades), fomentar la mejorar continua, cooperativa y el apoyo mutuo; para alcanzar mejores resultados en nuestro desempeño profesional y a la vez consolidar a nuestras instituciones.

Hoy en día es necesario contar con fundamentos teóricos y prácticos docentes que permitan ofrecer una mejor calidad en la impartición de las asignaturas, con el objetivo preciso y claro de mejorar la enseñanza, y con miras de lograr una mejor interrelación docente alumno. Por lo tanto, es imprescindible conocer con claridad y visión de transformación las principales necesidades de las instituciones educativas respecto al proceso de enseñanza, que lleven a las instituciones a formar educación de nivel superior acordes a las necesidades sociales y en congruencia con su entorno. En este sentido, la Universidad cuenta con la infraestructura académica para poder transformar, innovar e intervenir en los procesos de enseñanza. El propósito fundamental de esta indagación es el poder establecer un diagnóstico que permita, a corto plazo, crear un sistema o proceso continuo con estrategias didácticas y pedagógicas que permita mejorar la práctica docente de los profesores de la División Académica de Ciencias de la Salud en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco que garantice e impacte en la excelencia académica y profesional de sus egresados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio transversal, descriptivo, exploratorio, mediante la aplicación de una encuesta elaborada por el equipo de investigación, para la cual se trabajó de manera integral para su conformación acordes a los objetivos que se establecieron para el diagnóstico, en primer término se calendarizó la aplicación para cada una de las asignaturas de la división de ciencias de la salud, con el propósito de poder encuestar a la muestra seleccionada de una manera controlada, a fin de evitar la pérdida de información. Para el cálculo de la muestra de los alumnos se consideró la estratificación por licenciatura para obtener una mejor distribución de las unidades muestrales teniendo como universo $N = 4714$ estudiantes en toda la división académica de los cuales se obtuvo una muestra de 355 estudiantes y se tomó como factor según la metodología de 0.0753 para el cálculo de los estratos quedando conformado por 86 estudiantes de la Licenciatura en Enfermería, 115 de la Licenciatura en Médico Cirujano, 49 de la Licenciatura en Odontología, 44 de la Licenciatura en Nutrición y 61 de la Licenciatura en Psicología de esta manera se logró homogenizar los estratos dado a la variabilidad en la matrícula ya que existen licenciaturas con mayor número de estudiantes, tales como en médico Cirujano y Enfermería. La aplicación de la encuestas a los alumnos se realizó durante el ciclo escolar 2009-2010. En ambos horarios de clases, los encuestados fueron informados con respecto a los objetivos de la investigación, una vez obtenido los datos estos fueron procesados para su análisis donde solo se realizó por fines de diagnóstico distribuciones porcentuales.

RESULTADOS

Después de aplicar la encuesta y realizar el examen exploratorio en la totalidad de los estudiantes que participaron en el estudio, se determinaron aspectos importantes desde el punto de vista de la práctica docente.

Con referencia a la Planeación Docente los alumnos de la Licenciatura en Cirujano Dentista y Nutrición comentaron en un 42.8 y 43.1%, respectivamente que el tema es el principal aspecto que el profesor le atribuye mayor énfasis. En contraste con los alumnos de la Licenciatura en Médico Cirujano (42.1%), Enfermería y Psicología (45.9%), en donde el mayor porcentaje se concentró en los aspectos relacionados con la unidad y en tercer lugar otro aspecto considerado al menos en la licenciatura de enfermería son los objetivos a alcanzar (26.4%).

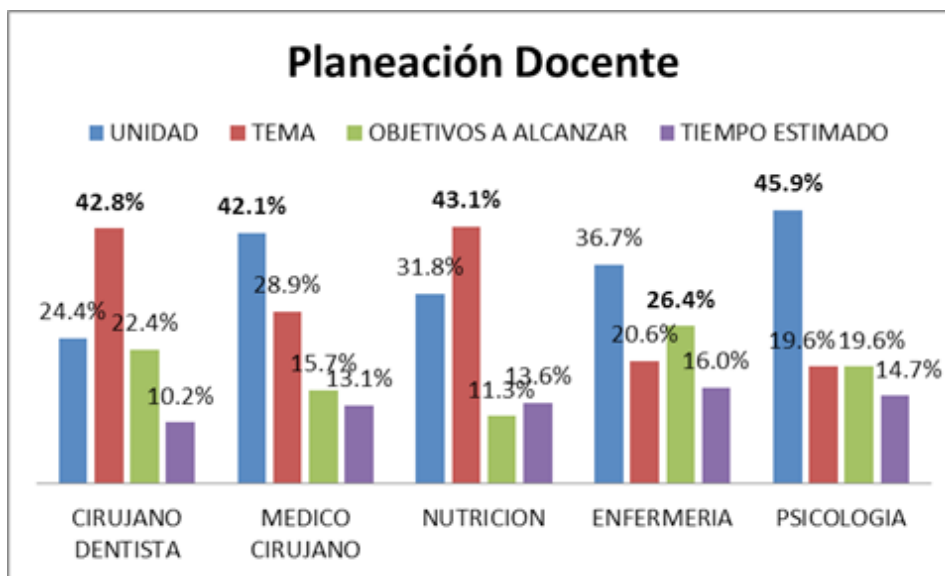


Gráfico1. Distribución porcentual de la percepción de los alumnos con referencia a la planeación docente
Fuente. Encuesta de diagnóstico de la práctica docente dirigida a los alumnos, DACS.

En cuanto las estrategias de enseñanza que el docente utiliza con mayor frecuencia para el desarrollo de la asignatura los alumnos de la Licenciatura en Cirujano Dentista refirieron que es la *investigación* y la *presentación de casos clínicos* 28.5 y 24.4 %, respectivamente como las estrategias más utilizadas por los docentes en esta Licenciatura, asimismo existe similitud con los resultados obtenidos con los alumnos de la Licenciatura en Médico Cirujano en donde la *investigación* también es utilizada por

los docentes de esta área (35.9%). Con relación a los alumnos de la Licenciatura en Nutrición la *presentación de casos clínicos* es la estrategia más empleada para el desarrollo de las asignaturas, existiendo similitud con la Licenciatura de Enfermería y Psicología 40.2 y 34.4% respectivamente.

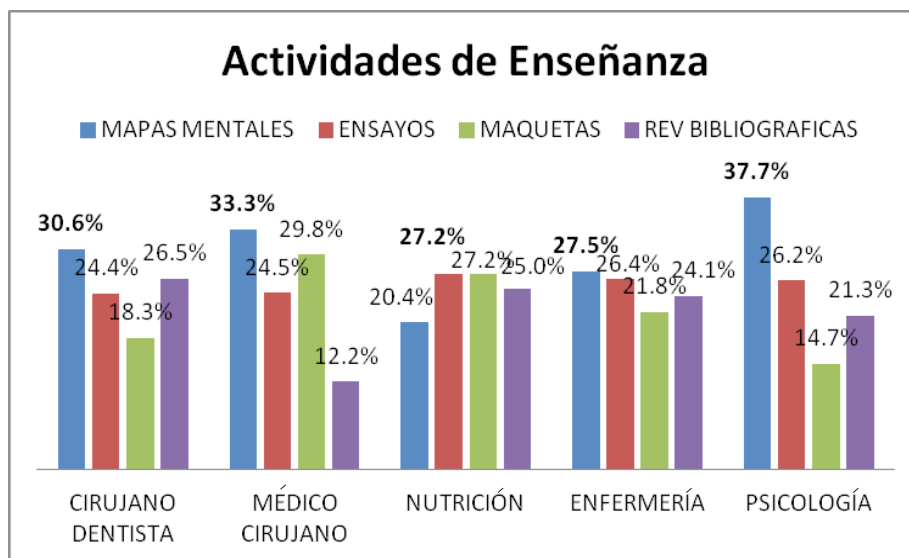


Gráfico 2. Distribución porcentual de la percepción de los alumnos con referencia a la planeación docente
Fuente. Encuesta de diagnóstico de la práctica docente dirigida a los alumnos, DACS.

Con relación a las actividades de enseñanza que impactan en su aprendizaje los alumnos encuestados de la Licenciatura en Cirujano Dentista están considerando en un 30.6%, los *Mapas mentales* y las *Revisiones bibliográficas* (26.5%), destacando también en los alumnos de la Licenciatura en Médico Cirujano en el 33.3%; sin embargo en los alumnos de la Licenciatura en Nutrición consideran que el mayor impacto en su aprendizaje lo obtienen mediante la realización de Ensayos (27.2%), a diferencia de los alumnos de la Licenciatura en Enfermería y Psicología en donde consideran mayor impacto de su aprendizaje mediante la realización de *Mapas mentales* 27.5 y 37.7 % respectivamente sobre las otras actividades realizadas por el docente.

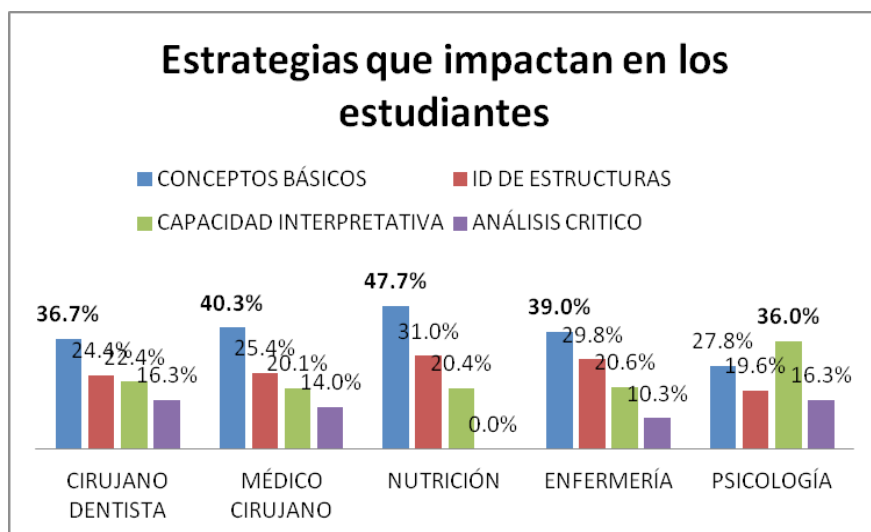


Gráfico 3. Distribución porcentual de la percepción de los alumnos con referencia a la planeación docente

Fuente. Encuesta de diagnóstico de la práctica docente dirigida a los alumnos, DACS.

Desde la perspectiva: planeación docente y utilización de actividades y estrategias de aprendizaje por el docente, el alumno considera que como resultado ha podido obtener el aprendizaje suficiente con relación a Conceptos básicos como lo refiere los alumnos de la Licenciatura en Cirujano Dentista cuya percepción esta por arriba de los otros aspectos 26.7%. Para los alumnos de la Licenciatura en Médico Cirujano la obtención de *Conceptos básico* es también aspecto importante según refieren los estudiantes (40.3%), asimismo la *identificación de estructuras* ha originado un importante conocimiento del alumno tal como lo percibe el 24.4% de los encuestados.

En este sentido el 47.7 y el 39.0% de los alumnos encuestados de las Licenciaturas en Nutrición y Enfermería respectivamente refieren la obtención de Conceptos básicos mediante las estrategias del docente a diferencia de los alumnos de la Licenciatura en Psicología en donde la obtención del aprendizaje esta dada por la *Capacidad interpretativa* (36.0%).

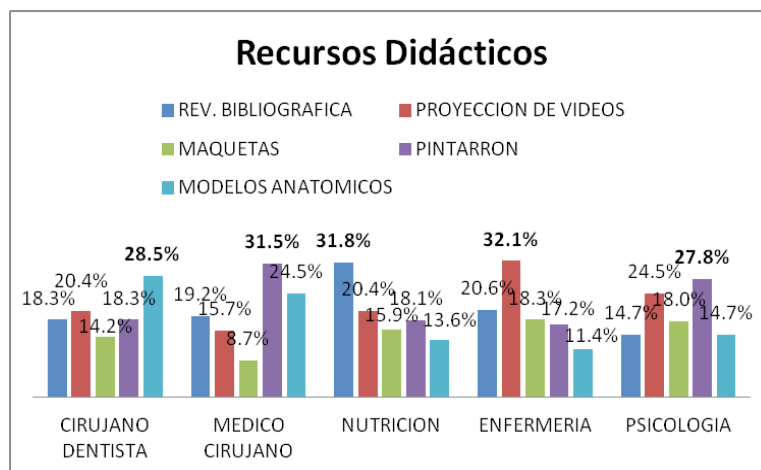


Gráfico 4. Distribución porcentual de la percepción de los alumnos con referencia a la planeación docente

Fuente. Encuesta de diagnóstico de la práctica docente dirigida a los alumnos, DACS.

En cuanto a la utilización de recursos didácticos que el docente emplea según los alumnos de la licenciatura en Odontología el 28.5% emplea la utilización de *Modelos anatómicos*, en contraste con los alumnos de la Licenciatura de Médico Cirujano y Psicología en donde la utilización del *pintarrón* es característico de los docentes de esta área, 31.5 y 27.8% respectivamente. Asimismo los alumnos de la Licenciatura en Nutrición destacaron la *Revisión bibliográfica* como el principal recurso didáctico, cabe destacar que los alumnos de la licenciatura en enfermería referencian la utilización de las *proyecciones de videos* (32.1%).

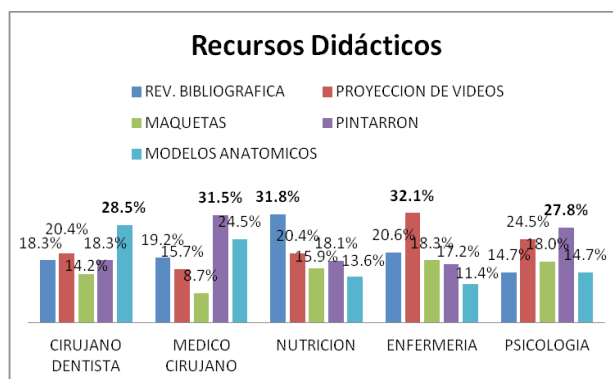


Gráfico 5. Distribución porcentual de la percepción de los alumnos con referencia a la planeación docente
Fuente. Encuesta de diagnóstico de la práctica docente dirigida a los alumnos, DACS.

En motivación, los resultados encontrados se refieren a distintos puntos considerados por el alumno y que es percibido como estimulante en el desarrollo de las asignaturas, en este contexto, los alumnos de la Licenciatura en Cirujano Dentista consideraron en un 53.0%, que los trabajos de investigación, ensayos y resúmenes es importante para ellos durante el desarrollo de las asignaturas, en contraste los alumnos de la Licenciatura en Médico Cirujano (54.3%), Nutrición (43.1%), enfermería (43.6%) y Psicología (45.9%), comentaron que la *participación en clases* es un la principal motivación en clases.

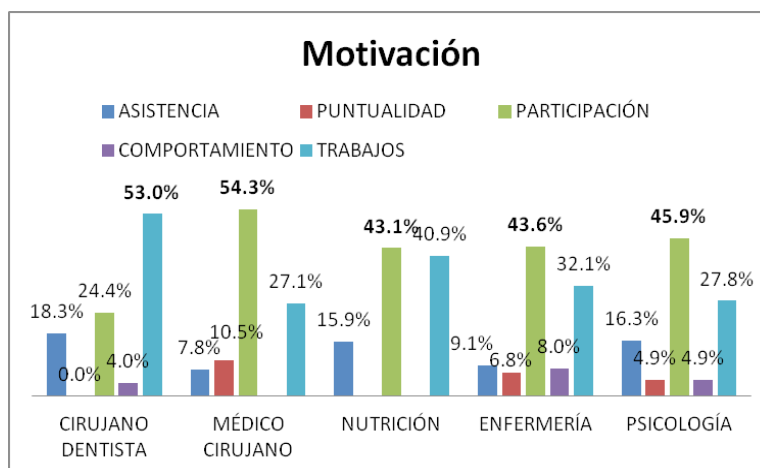


Gráfico 6. Distribución porcentual de la percepción de los alumnos con referencia a la planeación docente
Fuente. Encuesta de diagnóstico de la práctica docente dirigida a los alumnos, DACS.

En cuanto a las consideraciones del alumno, la *Motivación* fomentada por el docente el 42.8% de los alumnos de la Licenciatura de Cirujano Dentista, el 27.2% de la Licenciatura en Nutrición y el 32.1 % de la Licenciatura en enfermería consideraron que a través de esta se fomenta el *interés por la clase*, asimismo el 45.6 % de los alumnos de la Licenciatura en Médico Cirujano y el 32.7% de la Licenciatura en Psicología contestó que estimula la *participación en clases*.

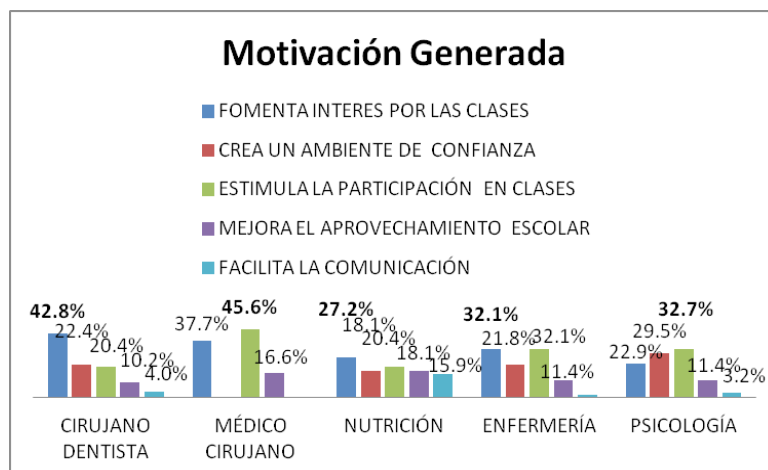


Gráfico 7. Distribución porcentual de la percepción de los alumnos con referencia a la planeación docente
Fuente. Encuesta de diagnóstico de la práctica docente dirigida a los alumnos, DACS.

Con relación a la frecuencia con la que el docente realiza la motivación durante el desarrollo de sus clases, los alumnos de la Licenciatura en Cirujano Dentista comentaron que esta actividad la realiza el docente al Inicio del ciclo escolar (42.8%), en contraste los alumnos de la Licenciatura en Médico Cirujano y Psicología (36.0%), opinaron que el docente realiza esta actividad al *final del ciclo escolar*; sin embargo los resultados obtenidos de los alumnos de la Licenciatura en Nutrición (27.2%) y enfermería (41.3%) contestaron que esta actividad es realizada *una vez a la semana*.

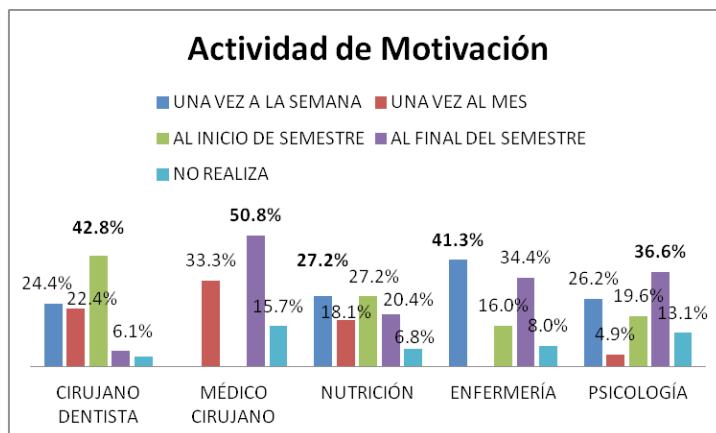


Gráfico 8. Distribución porcentual de la percepción de los alumnos con referencia a la planeación docente
Fuente. Encuesta de diagnóstico de la práctica docente dirigida a los alumnos, DACS.

En cuanto a las estrategias de trabajo que emplea el profesor para el desarrollo de las actividades docentes los alumnos de las cinco Licenciaturas refieren que hay una mayor inclinación hacia las exposiciones (55.1%) en Cirujano Dentista, y un 54.3% en la Licenciatura de Médico Cirujano, así como el 36.3 en Nutrición, 32.1 y 37.7% respectivamente en enfermería y Psicología. Cabe destacar que la segunda actividad más frecuente en las cinco licenciaturas es la *discusión y la revisión de casos clínicos*, y en un porcentaje menor considerándose como la tercera actividad importante en las licenciaturas de nutrición y enfermería son las *prácticas de campo*.

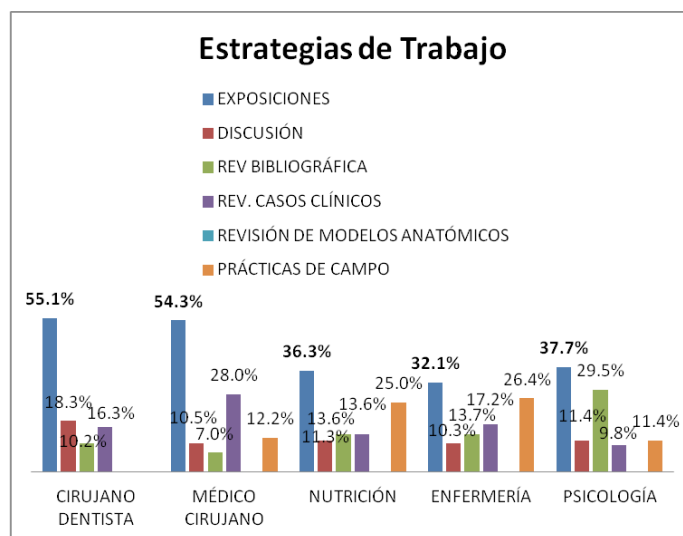


Gráfico 9. Distribución porcentual de la percepción de los alumnos con referencia a la planeación docente
Fuente. Encuesta de diagnóstico de la práctica docente dirigida a los alumnos, DACS.

Con relación a las estrategias de trabajo en las que el alumno se ha sentido con mayor apego para obtener el conocimiento deseado manifestaron en el caso de los alumnos de la Licenciatura de Cirujano Dentista que en primer término la revisión de *casos clínicos* (40.8%), sin embargo los estudiantes de la Licenciatura en Médico Cirujano, Nutrición y Psicología refieren que las *exposiciones* son las estrategias más usadas por los profesores 35.9, 29.5 y 42.6% respectivamente, a diferencia de la Licenciatura en Enfermería en donde el 36.7% de los encuestados refirieron que las *prácticas de campo* consideran que son las mejores estrategias.

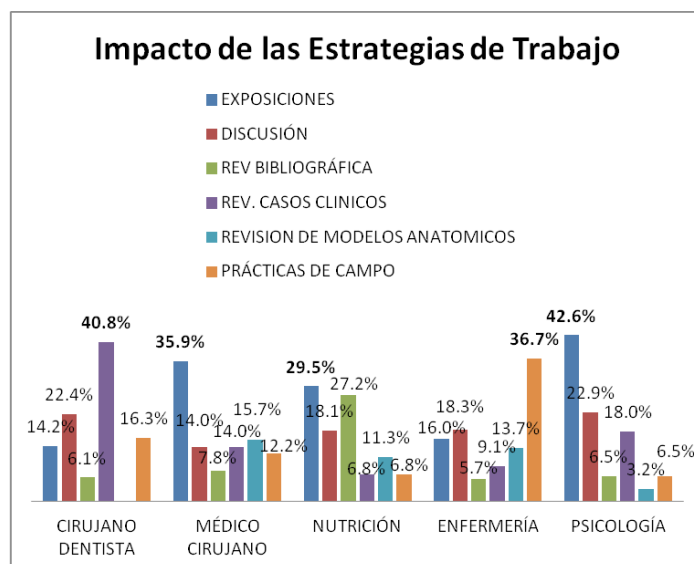


Gráfico 10. Distribución porcentual de la percepción de los alumnos con referencia a la planeación docente
Fuente. Encuesta de diagnóstico de la práctica docente dirigida a los alumnos, DACS.

En cuanto a los recursos usados para la impartición de las asignaturas por los profesores, los alumnos de todas las Licenciaturas coinciden en que el *proyector de diapositivas* es el más usado según el 40% de los encuestados teniendo una mayor ocupación en el área de enfermería. Asimismo otros de los recursos más utilizados por los profesores son los *laboratorios* con un porcentaje de ocupación según refieren los alumnos del 18.5%, asimismo los *simuladores* (5.3%), y el *anfiteatro* (4.2%), aunque esta última con ocupación solo de las Licenciaturas de Cirujano Dentista y Médico Cirujano registran un porcentaje de utilización menor. Es importante destacar que las *prácticas de campo* son empleadas también en las Licenciaturas de Médico Cirujano y Nutrición (5.9%) refieren los alumnos.

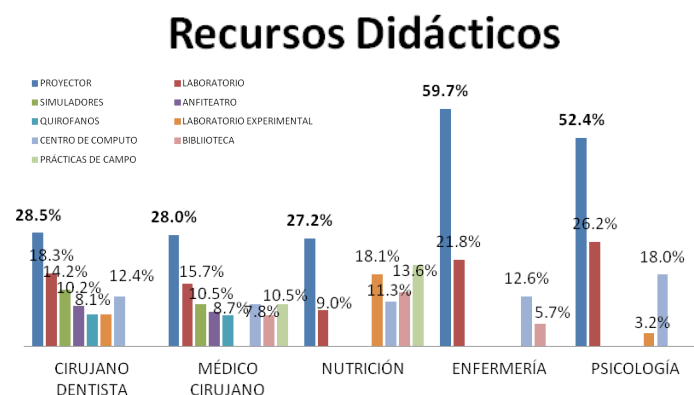


Gráfico 11. Distribución porcentual de la percepción de los alumnos con referencia a la planeación docente
Fuente. Encuesta de diagnóstico de la práctica docente dirigida a los alumnos, DACS.

Con relación a los mecanismo de evaluación de los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de los contenidos temáticos, los alumnos refieren que en el caso de la Licenciatura de Cirujano Dentista uno de los principales mecanismos es las *prácticas clínicas* (34.6%), es decir actividades relacionadas con su formación profesional, de igual manera, los alumnos de la licenciatura en Médico Cirujano (40.3%), Enfermería (48.2%) y Psicología (37.7%), refieren este mismo criterio, sin embargo en el área de Nutrición el 50% de los encuestados refiere que las *prácticas de campo* es uno de los factores importantes para

el proceso de evaluación, en este contexto podemos mencionar que de manera general las *prácticas clínicas* se ubican como el mecanismo más usado en las cinco Licenciaturas con un porcentaje de utilización del 38.3%, la *discusión grupal* en un 20.8%, las *actividades en simuladores y clínicas* 18.0%, y las *prácticas de campo* en 22.8%.

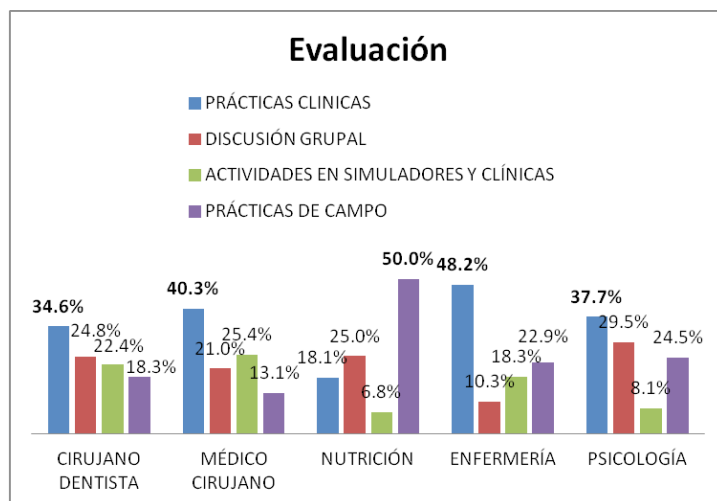


Gráfico 12. Distribución porcentual de la percepción de los alumnos con referencia a la planeación docente
Fuente. Encuesta de diagnóstico de la práctica docente dirigida a los alumnos, DACS.

En cuanto a la congruencia en la forma de evaluar los alumnos de la Licenciatura en Cirujano Dentista (29.0%), Médico Cirujano (35.0%), Psicología 26.0%, consideraron que los docentes son muy congruentes, asimismo los alumnos en la Licenciatura de Nutrición se consideró incongruente este aspecto en un 32.0% de los encuestados.

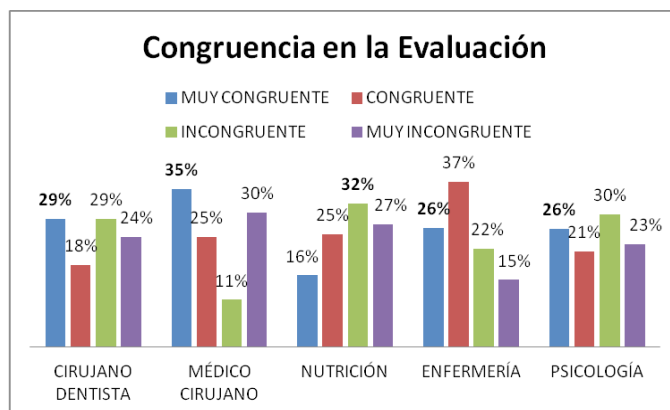


Gráfico 13. Distribución porcentual de la percepción de los alumnos con referencia a la planeación docente
Fuente. Encuesta de diagnóstico de la práctica docente dirigida a los alumnos, DACS.

En cuanto al establecimiento de los criterios de evaluación en el desarrollo de las asignaturas los alumnos de la Licenciatura en Odontología (42.8%), y enfermería (36.7%), consideran que algunas veces se establece, en cuanto a los que consideran que si se da a conocer los criterios son los alumnos de la licenciatura en Medico Cirujano (36.8%), Nutrición (56.8%), y Psicología (52.4%).

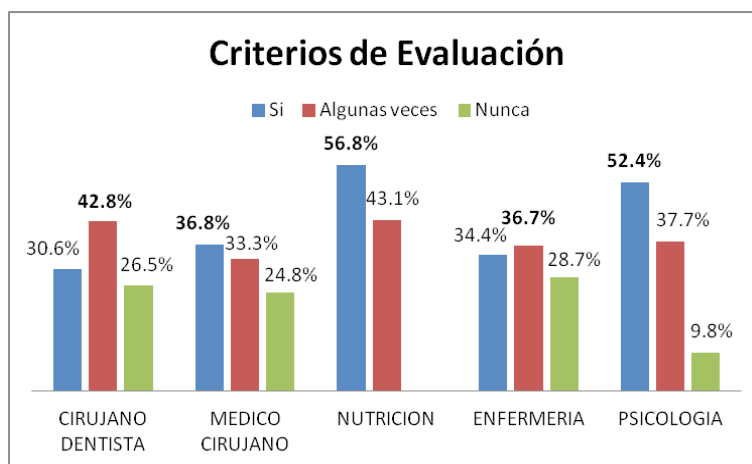


Gráfico 14. Distribución porcentual de la percepción de los alumnos con referencia a la planeación docente
Fuente. Encuesta de diagnóstico de la práctica docente dirigida a los alumnos, DACS.

CONCLUSIONES

Con referencia a la Planeación Docente, el 42.8% de los alumnos comentaron que el docente realiza alguna actividad de planeación considerándose esta en nuestro estudio como la unida, los temas y los objetivos a alcanzar, en un estudio similar (Rodríguez Carvajal, 2008), se determinó que el 69.30%, realizan cuando menos alguna actividad de planeación, mientras que 46 maestros obtienen menores niveles de diversidad en cuanto a este aspecto (59.28%), esta tendencia en el manejo de la planeación depende de las habilidades que el docente maneje en el aula.

En cuanto a las estrategias y las actividades de enseñanza un estudio (María L. 2010) reveló que el 82% de los alumnos participantes consideraron este rubro como fundamental en el proceso enseñanza aprendizaje que la calidad de la comunicación con los estudiantes, es una de las cualidades más valoradas.

Entendiendo que el aprendizaje es un proceso compartido entre el profesor y el Alumno, en este sentido en nuestro estudio el alumno considera que como resultado de estas estrategias ha podido obtener el aprendizaje suficiente con relación a Conceptos básicos como lo refiere los alumnos de la Licenciatura en Cirujano Dentista cuya percepción esta por arriba de los otros aspectos 26.7%. Asimismo la identificación de estructuras ha originado un importante conocimiento del alumno tal como lo percibe el 24.4% de los encuestados. En este contexto La educación es un proceso en el cual la participación de los distintos agentes, discente, docente y entornos es fundamental. A lo largo del proceso de implementación del Modelo Pedagógico Integrado se ha observado que el discente, como agente activo, asume la responsabilidad de su proceso de formación y genera destrezas que le permiten el afianzamiento de conceptos para la solución de casos prácticos (Serrano-Guzmán 2011).

Otros de los aspectos valorados por los alumnos es la motivación efectuada por los docentes durante el proceso de enseñanza aprendizaje según los resultados encontrados en nuestro estudio se determinó que el 42.8% de los docentes práctica esta actividad y que gran parte de esta se realiza al inicio del ciclo escolar; en este sentido la motivación conlleva a la autoevaluación positiva de capacidades que impulsan el desarrollo de la creatividad para la solución de problemas y la promoción de cambios a partir de nuevos conocimientos, en un estudio similar (Lauretti, P. 2006), realizado con docentes se determinó que un programa de motivación aplicado permite construir las herramientas psicológicas necesarias para el desempeño en el ámbito laboral y la vida personal

El nuevo entorno al que se enfrenta la docencia universitaria supone un cambio en el método docente tradicional parece preciso reflexionar sobre qué actuaciones es posible desarrollar para hacer frente a esta nueva situación (Álvarez, M. 2005). Con relación a los mecanismos de evaluación de los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de los contenidos temáticos, los alumnos refieren que en el caso de la Licenciatura de Cirujano Dentista uno de los principales mecanismos es las *prácticas clínicas* (34.6%), es decir actividades relacionadas con su formación profesional asimismo los alumnos de la licenciatura en Médico Cirujano (40.3%), Enfermería (48.2%) y Psicología (37.7%), refieren este mismo criterio, sin embargo en el área de Nutrición el 50% de los encuestados refiere que las *prácticas de campo* es uno de los factores importantes para el proceso de evaluación, en este contexto podemos mencionar que de manera general las *prácticas clínicas* se ubican como el mecanismo más usado en las cinco Licenciaturas con un porcentaje de utilización del 38.3%, la *discusión grupal* en un 20.8%, *las actividades en simuladores* y clínicas 18.0%, y *las prácticas de campo* en 22.8%. En otros estudios referentes a este aspecto (Arribas, J. 2012.) Encontramos que en la modalidad de evaluación continua, un alto porcentaje de profesores (65%), manifiestan en sus informes negociar los criterios de evaluación con sus alumnos, llegando a consensuar también en muchos casos, tras un diálogo valorativo, la calificación de las diferentes actividades realizadas e incluso la calificación final, pero todos refirieron por lo menos una actividad centrada en la evaluación el 7%, ofrece a sus alumnos la posibilidad de ser evaluados y calificados de forma continua a lo largo de todo el proceso de aprendizaje, eliminando en la mayoría de los casos el examen final. El 68% de los profesores ofrece, además, la posibilidad de obtener su calificación por medio de un examen final. Solo 31.8% de los profesores recurren al examen final como única fuente de calificación.

Respecto al alcance y congruencia de la evaluación, se destaca la importancia de los conocimientos teóricos como principal objeto de evaluación. En cuanto a la congruencia el 64% de los estudiantes manifestaron que los profesores son congruentes en la forma de evaluar, asimismo en un estudio realizado por Gil-Flores, donde manifiesta la transparencia del proceso de evaluación del aprendizaje.

BIBLIOGRAFÍA

- RODRÍGUEZ, C., & Vera, J. (2007). *Evaluación de la práctica docente en escuelas urbanas de educación primaria en sonora*. (Spanish). Revista Mexicana De Investigación Educativa, 12(35), 1129-1151.
- ROJAS-SOTO, María L. Sáenz-Lozada, María L. Cárdenas-Muñoz y Edgar. (2010). *Rev. Salud pública.*, 12 (3); 425-433, 2010
- SERRANO, Guzmán, M. F., Solarte-Vanegas, N. C., Pérez-Ruíz, D., & Pérez --Ruiz, Á. (2011). *La investigación como estrategia pedagógica del proceso de aprendizaje para ingeniería civil*. (Spanish). Educación (03797082), 35(2), 1-33.
- LAURETTI, P., Villalobos, E., & González, J. (2006). *Programa de Motivación en el Aula: Una Experiencia para el Desarrollo del Docente en Ejercicio*. (Spanish). Revista Mexicana De Orientación Educativa, 4(10), 15-22.
- ÁLVAREZ, M. (2005). *Adaptación del método docente al Espacio Europeo de Educación Superior: La motivación de los alumnos como instrumento clave*. (Spanish). Estudios Sobre Educación, (9), 107-126.
- ARRIBAS, J. (2012). *El rendimiento académico en función del sistema de evaluación empleado*. (Spanish). RELIEVE - Revista Electrónica De Investigación Y Evaluación Educativa, 18(1), 1-15.
- GIL, Flores, J. (2012). *La evaluación del aprendizaje en la universidad según la experiencia de los estudiantes*. (Spanish). Estudios Sobre Educación, (22), 133-153.

CATÁLOGO DE ESPECIES TROPICALES DE IMPORTANCIA ECONÓMICA PARA LA ZONA CENTRO DE VERACRUZ

Antonio Pérez Pacheco

GENERALIDADES

Existe gran diversidad de especies vegetales desarrollándose en diferentes condiciones, edáficas, climáticas y altitudinales, pero solamente unas cuantas especies son aprovechadas en diferentes formas, ya sea por el desconocimiento de la utilidad de otras especies, la restringida distribución o por la poca variación en sus usos.

En las zonas templadas y tropical, se desarrollan especies que, por su diversidad de uso, son importantes económicamente, en ellas, se alcanza a aprovechar un gran volumen, por ejemplo la madera, con múltiples utilidades para el hombre: construcciones, artículos ornamentales y/o medicinales, además de las cualidades intrínsecas de la madera, como facilidad de corte, torneado, durabilidad, etcétera.

OBJETIVOS

Los objetivos del presente trabajo son:

- Presentar un catálogo de especies con importancia económica, actual y potencial para el área tropical del centro de Veracruz.
- Dar a conocer aquellas especies que por su utilidad, son importantes desde el punto de vista económico, a nivel regional o nacional.

JUSTIFICACION

La compilación de información, de las principales especies con importancia económica en el trópico mexicano, permite tener recabada información de especies usadas de diferente forma y, tener alternativas o sustitutos en cuanto al uso de las especies ya conocidas o más comunes.

El catálogo permitirá contar con información por especie y amplitud de formas de uso que recibe más de una especie. También, información conjunta que se encuentra en una amplia bibliografía y que no es posible tener, así como a la integración de información de usuarios y productores de las diferentes especies en la amplia zona del centro de Veracruz.

ANTECEDENTES.

En la realización de catálogos florísticos, cabe señalar la existencia de algunos a nivel nacional, como el de Pennington y Sarukhán (1968), se presentan algunos de los principales árboles tropicales de México que por su importancia de uso, distribución y abundancia fueron considerados. Otro catálogo, el de Chavelas (1982), presenta los nombres comunes de plantas, recogidos por la Comisión de estudios sobre la ecología de Dioscóreas. Ruíz A., (inédito), se realizó un catálogo del herbario nacional forestal, en el cual se considera el nombre científico, nombre común, familia y localidad exacta de la colecta.

Los volúmenes editados de la serie Flora de Veracruz, los cuales edita el Instituto de Ecología, proporcionan datos más precisos sobre la época de floración, nombres locales y rango altitudinal entre otros, de algunas especies incluidas en el catálogo que nos ocupa.

Otro catálogo es el de Niembro (1986), en el cual se relacionan los árboles y los arbustos útiles, se menciona el nombre científico, la familia, el nombre común, la distribución a nivel nacional, así como los usos actuales entre otros datos.

En relación a las características anatómicas y físicas de la madera, existe una amplia información de algunos árboles tropicales, principalmente publicada en el Boletín Técnico del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales (INIF), aunque carecen de información acerca del peso, las propiedades de trabajo, la durabilidad y las características del secado de las especies estudiadas. Otro trabajo relacionado es el de Benitez *et al* (2004), citan árboles multiusos nativos de Veracruz (reforestación, restauración y protección del suelo y para plantaciones).

METODOLOGÍA

En la realización de este catálogo se aplicó la siguiente metodología, observación, revisión bibliográfica y reconocimiento de campo.

- Revisión bibliográfica. Con base en la consulta de literatura para cada especie, se buscó información referente a: características botánicas, requerimientos ambientales y formas de aprovechamiento. Características físicas y mecánicas de la madera, así como la importancia económica actual y potencial.
- b) Recorridos de campo. También se llevaron a cabo recorridos de campo, en los municipios de Atoyac, Tezonapa, Córdoba, Amatlán de los Reyes, Tierra Blanca, Tlalixcoyan y Alvarado entre otros, con el objetivo de detectar especies arbóreas y arbustivas (que por su dureza, abundancia, frecuencia de uso, fueran importantes) y los diversos usos locales de las especies. Los recorridos se llevaron a cabo en las áreas con acahuales o vegetación secundaria, los cuales son cerros, barrancos y lomeríos de los municipios antes anotados.
- c) Elaboración de una matriz de datos. Con la información recabada por medio de el llenado de la ficha de la Figura 1, se conformó una base de datos que contiene la información sintetizada para cada una de las especies incluidas en el presente trabajo.

**CATÁLOGO DE ÁRBOLES TROPICALES DE IMPORTANCIA ECONÓMICA
PARA LA ZONA CENTRO DE VERACRUZ.**

Nombre común.	
Nombre científico	
Familia	
Tipo de vegetación	
Usos actuales	
Usos potenciales	
Características de la madera.	
Distribución nacional	
Origen	DAP.
Época de floración	Época de fructificación.
Velocidad de crecimiento	Altura

Figura 1. Ficha para conformar la base de datos para el catálogo de árboles tropicales.

RESULTADOS

En el anexo 1 se anota la lista de especies citadas por sus nombres científicos y comunes. Se presenta en el Anexo 2 un total de 117 fichas descriptivas de diferentes especies arbóreas. En el anexo 3 se anotan 22 cuadros correspondientes al mismo número de usos que tienen las especies, así como el uso secundario y potencial de las diferentes especies. El uso potencial de acuerdo con las revisiones bibliográficas y recorridos de campo realiza. También se exponen los usos detectados para las diferentes especies arbóreas.

En cuanto a uso maderable, se citan 20 especies; el uso para leña resultó tener el mayor número de especies con 41, le sigue con 37 especies el apartado para la elaboración de artesanías, herramientas e implementos agrícolas.

Cuadro 1. Usos de las especies arbóreas.

NÚMERO	USOS
1	Calidad maderable
2	Celulósica
3	Energía (Carbón)
4	Construcciones rurales
5	Energía (Leña)
6	Elaboración o confección de embarcaciones
7	Durmientes de ferrocarril
8	Aserrío
9	Artículos tornados, tallado y ebanistería
10	Triplay y chapas
11	Elaboración de muebles dimensionados (Gabinetes, libreros, etcétera).
12	Curtiente
13	Tintorio, pigmento o colorante y solvente
14	Artesanías, herramientas e Implementos Agrícolas.
15	Parques, pisos y lambrín.
16	Postería y mástiles.
17	Forraje
18	Cajas y embalaje
19	Celulósicos y pulpa para papel
20	Confección de artículos deportivos, musicales y relacionados
21	Medicinal
22	Comestible

BIBLIOGRAFIA

- AGUIRRE, R.R. Col. 1980 *Palo de Bálsamo*. En: INIREB Informa No. 19 Xalapa, Ver.
- ANÓNIMO. 1982. *Trabajos recogidos por la Comisión de Estudios sobre la Ecología de Dioscóreas*.
- CEVALLOS, F y T. Carmona 1981. *Banco de Información de Estudios Tecnológicos de Maderas que vegetan en México*. T.1-IV. Catálogos No. 2,3,4, y 7. INIF SARH-SFF. México.
- CHAVELAS, P.J. 1981. El negrito (*Simarouba glauca*) una especie nativa de uso múltiple en Ciencia Forestal. Vol. 6 No. 29 INIF SARH. México.
- CHIANG, C.F. 1970. *La vegetación de Córdoba, Ver. Tesis Profesional Facultad de Ciencias de la UNAM*. 47 p.
- BENITEZ, B.; Pulido-Zalaz, Ma. T. y Equijua, Z.M. 3004. *Arboles multiusos nativos de Veracruz para reforestación, restauración y plantaciones*. Instituto de Ecología. Conafor y Sistema de investigación del Golfo de México. 388 p.
- DEL AMO, R. S. 1979. *Plantas medicinales del Estado de Veracruz*. INIREB. Xalapa, Ver.
- ECHENIQUE-MANRIQUE, R. 1970. *Descripción, características y usos de 25 maderas tropicales*. Serie Maderas de México. Cámara Nacional de la Industria de Construcción.
- ECHENIQUE-MANRIQUE, R. y V.D. Gómez 1972. *Algunas características tecnológicas de la madera de once especies mexicanas*. Bol. Téc. No. 27. INIF SARH-SFF. México.
- FLORES, S.J.J. 1983. *El chicozapote*. En: INIREB Informa. Comunicado No. 5ª. INIREB. Xalapa, Ver.
- GAOS, Guadalupe. 1978. *Vochysiaceae en: Flora de Veracruz*. Fasc. No. 4 INIREB. Xalapa, Ver.
- GARCÍA, C. Y Col. 1993. *Notas importantes sobre el chicozapote* (*Manilkara zapota* L. Van Royen). Rev. Ciencia Forestal en México. Vol. 18 Núm. 74. México.
- GENTRY, A. H. 1982. *Bignoniaceae*. En: Flora de Veracruz. Fasc. No. 24. INIREB Xalapa, Ver.
- GÓMEZ-POMPA, A. 1982. *Ecología de la vegetación del Estado de Veracruz*. INIREB-CECSA. México.
- GUIZAR, N.E. y A. Sánchez V. 1981. *Principales árboles del Alto Balsas*. Univ. Aut. De Chapingo (UACH). México.
- NASH, D.L. 1981. *Boraginaceae en: Flora de Veracruz*. Fasc. No. 18 INIREB. Xalapa, Ver.
- NIEMBRO, R., A. 1986 *Arboles y arbustos útiles de México*. Limusa. México.
- PIÑA, F., F. 1983. *Catálogo de especies de plantas útiles no maderables con importancia económica*. Catálogo 9. INIF. México.
- PENNINGTON, T.D. y J. Sarukhán K. 1968. *Arboles tropicales de México*. INIF. México. 413 p.
- PÉREZ, Olvera, C., F., Robles G. Y A. Simental S. 1979. *Determinación de las características anatómicas y fisicomecánicas de la madera de 4 especies de leguminosas*. Bol. Téc. No. 61. INIF. México.
- PÉREZ, Olvera, C. Y G. Corral. 1980. *Estudio anatómico de la madera de una especie de angiosperma*. Bol. Téc. Núm. 64. INIF. México.
- PÉREZ, Olvera, C. y Col. 1980. *Estudio anatómico de 43 especies tropicales*. Bol. Téc. No. 63 INIF SARH-SFF. México.
- RUÍZ, A., B Inédito. Catálogo de plantas del herbario nacional forestal.
- SOSA, V. 1979. *Araliaceae*. En: Flora de Veracruz. Fasc. No. 8. INIREB. Xalapa, Ver.
- STANDLEY, P.C. 1956. *Trees and shrubs of México*. Smithsonian Institution. Contr. U.S. Nat. Herb. 23:1-1721.
- ZAMBRANO, C., O y T.L. Wendt. 1988. *Estudio florístico de la vegetación secundaria de un acahual en Uxpanapa, Ver.* Agrociencia 71. Colegio de Posgraduados.

ANEXO UNO

LISTA DE ESPECIES CONSIDERADAS EN EL CATÁLOGO	
<i>Aspidosperma megalocarpon</i> Muell. Arg.	Volador, pelmas, vallester
<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	Huizache
<i>Acacia pennatula</i> L.	Huizache
<i>Albizzia lebbek</i> (L.) Benth.	Acacia amarilla, pelos de angel Croton del caribe.
<i>Alchornea latifolia</i> Sw.	Palo de mujer calabacillo
<i>Alfaroa mexicana</i> D.E. Stone	Cash, cedrillo, necoxtle.
<i>Ampelocera hottlei</i> (Standl.) Standl.	Cuerillo, luín.
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Marañón
<i>Andira galeottiana</i> Stabdl	Macayo
<i>Anona muricata</i> L.	Guanábana
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	Papachote, peine de mico
<i>Aphananthe monoica</i> (Hemsl.) Leroy	Pipín, cuerillo, rosadillo
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Gateado, jobillo
<i>Belotia mexicana</i> (DC.) Schum.	Cuapetate, corcho, majagua
<i>Bixa orellana</i> L.	Achiote
<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	Ramón
<i>Bumelia persimilis</i> Hemsl.	Chaschín, zapotillo, palo, clavo
<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sorg.	Chacah, palo mulato.
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) H.B.K.	Nanche
<i>Caesalpinia cacalaco</i> Humb.& Bonpl.	Cascalote, huizache
<i>Calycophyllum candidissimum</i> (Vahl.) DC	Palo de camarón, canelo
<i>Callophyllum brasiliense</i> Camb.	Barí, leche de maría.
<i>Carpodiptera ameliae</i> Lundell	Alza prima, hojancho
<i>Cecropia peltata</i> L.	Guarumbo
<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro, cedro rojo
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaerth	Pochota, kapok, ceiba
<i>Ceiba aesculifolia</i> (H.B.K.) Britt & Baker	Pochota, ceiba
<i>Coccoloba barbadensis</i> Jacq.	Uvero, carnero, bolchinche
<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd) Spreng.	Pongolote, palo amarillo
<i>Colubrina arborescens</i> (Mill.) Sorg.	Tatún, cascalote
<i>Conocarpus erectus</i> L.	Mangle negro
<i>Cordia alliodora</i> (Ruíz & Pav) Cham.	Xochicuáhuatl, bojón, laurel
<i>Cordia boissieri</i> A. DC.	Siricote, nicahuite
<i>Cordia dentata</i> Poirer	Zazamil, gulaberth, moquillo
<i>Cordia dodecandra</i> (L.) DC	Cópita, siricote trompillo
<i>Crescentia cujete</i> L.	Mimbre, jícara cirian, tecomate
<i>Croton draco</i> Shl.	Llora sangre, sangregado, sangre de drago.
L.	Cainito

<i>Chrysophyllum mexicanum</i> . Brand ex Standl.	Caimito, zapote
<i>Cupania dentata</i> Moc. & Sesse ex DC.	Cuisal, cosalcahuite
<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne & Planch	Carne de pescado, Palo santo Sac-chacah
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Steud.	Paque, guapaque
<i>Didymopanax morototoni</i> (Auble.) Decne &	Candelerero, roble blanco Planch.
<i>Diospyros digyna</i> Jacq.	Zapote negro
<i>Diphysa robinoides</i> Benth	Palo amarillo, guachipilín
<i>Ehritia tinifolia</i> L.	Tralillo, palo verde, manzana
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb	Guanacastle, parota
<i>Eryobotria japonica</i> (Thumb.) Lindl	Níspero
<i>Erythrina americana</i> Mill.	Colorín, gasparito
<i>Eugenia jambos</i> L.	Poma rosa
<i>Fraxinus udhei</i> (Wenz) Ling.	Fresno
<i>Gliricidia sepium</i> (Jac.) Steud.	Cocuile, madero negro
<i>Gmelina arborea</i> Roxb.	Melina
<i>Godmania aesculifolia</i> (H.B.K.) Stand.	Roble
<i>Guaiacum sanctum</i> L.	Guayacán
<i>Guarea glabra</i> Vahl.	Cedrillo, palo blanco
<i>Guatteria anomala</i> R. E. Fries	Zopo
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Guácima
<i>Gyrocarpus americanus</i> Jacq.	Volador
<i>Haematoxylon campechianum</i> L.	Palo de Campeche, tinto Palo tinto
<i>Heliocarpus Donnell-Smithii</i> Rose	Jonote, jolocín, jonote Corcho
<i>Hura polyandra</i> Baill.	Jobillo, habillo
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Guapinol
<i>Indigofera suffruticosa</i> Mill	Añil
<i>Jatropha curcas</i> L.	Piñoncillo, piñón de indias
<i>Juglans pyriformis</i> Liebm.	Nogal, cedro nogal
<i>Juglans regia</i> L.	Nogal, nuez de castilla
<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) Gaertn	Mangle blanco
<i>Leucaena leucocephala</i> L. glauca (Lam.)	Guaje
<i>Luehea speciosa</i> Willd.	Tepecacao
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) Don	Palo de mora, moral, mora
<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Yuca, yuca brava, Guacamote
<i>Manilkara zapota</i> (L.) Van Royen	Chicozapote
<i>Melia azederach</i> L.	Piocha, melia, canelo, paraíso, Lila.
<i>Metopium brownei</i> (Jacq.) Urban	Chechem negro
<i>Miconia argentea</i> (Sw.) DC.	Cacal, sirín, hoja de lata, sábano
<i>Muntingia calabura</i> L.	Cocuile, madero negro
<i>Myrica cerifera</i> L.	Arbol de la cena

<i>Myroxylon balsamun</i> (L.) Harms.	Palo de bálsamo, naba, palo de Bálsamo.
<i>Ochroma lagopus</i> Sw.	Balsa jonote
<i>Ostrya virginiana</i> (Miller) K.Koch.	Guapaque
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Apompo, palo de agua, zapote Bobo
<i>Parmentiera aculeata</i> (H.B.K.) Seem	Chayote, chote, cuajilote Guachilote
<i>Piscidia communis</i> (Blake) I.M.Johnst.	Jabín, habín.
<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb) Benth.	Guamúchil
<i>Pithecellobium arboreum</i> Standl.	Frijolillo
<i>Platymiscium yucatanum</i> Standl.	Granadillo
<i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl.	Carne de pescado
<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H.E. Moore	Zapote mamey
<i>Pouteria campechiana</i> (H.B.K.) Baeni	Kn anixt
<i>Protium copal</i> (Schl &-Cham) Engl.	Copal
<i>Pseudobombax ellipticum</i> (Kunth) Dugand	Lele
<i>Pseudolmedia oxyphyllaria</i> Donn. Smith	Mamba, ojoche colorado
<i>Quercus oleoides</i> Cham & Schl	Encino, tesmol
<i>Ricinus communis</i> L.	Higuerilla
<i>Rhizophora mangle</i> L.	Mangle rojo
<i>Robinsonella mirandae</i> Gómez-Pompa	Manzanillo, majahua
<i>Rollinia rensoniana</i> Standl & Jouv.	Annona, anonilla, ilama
<i>Roseodendron Donnell-Smithii</i> (Rose) Miranda	Primavera
<i>Schizolobium parahybum</i> (Vell.) Blake	Picho, palo picho
<i>Sickingia salvadorensis</i> Standl	Nazareno rojo, palo colorado
<i>Simarouba glauca</i> DC.	Pasanak, aceituno, negrito
<i>Spondias mombin</i> L.	Jobo, ciruela amarilla
<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) Karst	Castañó, bellota, petaca
<i>Swietenia macrophylla</i> Kincg	Caoba
<i>Sweetia panamensis</i> Benth.	Cencerío, huesillo, chakt, Bálsamo amarillo
<i>Talauma mexicana</i> (DC) Don	Flor de corazón, yoloxóchitl
<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol) DC	Amapola, maculis, roble, palo Rosa
<i>Tabebuia crisantha</i> (Jacq.) Nich.	Guayacán amarillo, roble, Amarillo prieto, lornbricillo
<i>Tectona grandis</i> L.F.	Teca
<i>Terminalia amazonia</i> (Gm.) Exell.	Sombrerete, canshán
<i>Ulmus mexicana</i> (Liebm.) Planch	Olmo, palo de banquetta, papalote Zempoalehuatl.
<i>Vatairea lundelli</i> (Standl.) Killii	Tinco, picho, amargoso
<i>Vochysia guatemalensis</i> Donnell-Smithii	Maca blanca, carpo, palo de Agua.
<i>Ximenia americana</i> L.	Chomico, nanchicacao
<i>Zanthoxylon kellermani</i> Wilson	Rabo lagarto
<i>Zuelania guidonia</i> (Sw.) Britt & Millsp.	Trementino, volador

ANEXO 2

FICHA O BASE DE DATOS DE 117 ESPECIES
CATÁLOGO DE ESPECIES FORESTALES TROPICALES DE IMPORTANCIA
ECONÓMICA PARA LA ZONA CENTRO y COSTERA DEL ESTADO DE VERACRUZ
Parámetros considerados en el presente catálogo.

NOMBRE CIENTÍFICO
NOMBRE COMÚN
FAMILIA
TIPOS DE VEGETACIÓN
USOS

Principal
Secundario
Potencial

PARTE DE USO
CARACTERÍSTICA DE LA MADERA
DISTRIBUCIÓN NACIONAL
AMPLITUD ALTITUDINAL

ORIGEN	DAP	ÉPOCA FLORA	ÉPOCA
FRUCTIFICACIÓN			
VELOCIDAD DE CRECIMIENTO			ALTURA
OBSERVACIONES			

1 *Aspidosperma megalocarpon* Muell. Arg.
Volador, pelmax, vallester
APOCYNACEAE

Bosque tropical perennifolio y subcaducifolio
Principal: madera (leña, construcciones rurales, aserrío, durmientes, vigas,
Armazones, embarcaciones, artículos torneados, triplay, muebles, pisos, artículos deportivos y gabinetes).
Potencial: cajas y embalajes, mangos para herramienta, ebanistería, carpintería y chapas).
Tallo: Madera dura pesada, veteado liso, textura fina, contracción, volumen media.
Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán, Oaxaca, Quintana Roo, Guerrero.
Nacional 0.80 DAP ABR-SEPT/AGO-FEB
35-40 M

2 *Acacia farnesiana* (L.) Willd.

Huizache

LEGUMINOSAE

Selva mediana subperennifolia y subcaducifolia

Principal: madera (leña, carbón, mangos, taninos-curtiente.

Secundario: colorante (medicinal y ornamental)

Potencial: control de erosión y mejor fertilizante del suelo.

Amplia distribución

Nacional 0.40 DAP

DIC-MAY/-----

5-8 M

3 *Acacia pennatula* L.

Huizache

LEGUMINOSAE

Selva mediana subcaducifolia

Principal: madera (leña, carbón y construcciones rurales).

Secundario: controla la erosión del suelo y lo fertiliza

Potencial: forrajero e industrial (curtiente).

Hojas y corteza Veracruz

San Luis Potosí, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas.

Nacional

12 M

4 *Albizzia lebbek* (L.) Benth

Acacia amarilla, pelos de angel

LEGUMINOSAE

Principal: ornato, curtiente, madera (leña, carbón, fabricación de muebles y gabinetes.

Secundario: chapa, parquet, artesanías, carretera, postes y construcciones en general.

Potencial: Forrajera y melífera

Introducida.

6-12 M

5 *Alchornea latifolia* Sw.

Croton del caribe, palo de mujer y calabacillo

EUPHORBIACEA

Selva alta perennifolia

Principal: Madera (construcciones rurales), cajas y embalajes, flotadores de redes y trasmayos.

Potencial: Pulpa para papel, chapas, cabos para anillos.

Tampico, Veracruz, Tabasco, Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Michoacán, Jalisco y Nayarit.

Nacional 0.60 DAP

DIC-ABR/MAR-MAY

20-30 M

6 *Alfaroa mexicana* D.E. Stone

Cash, Cedrillo, Necoxtle.

JUGLANDACEAE

Selva mediana subperennifolia

Principal: Madera

Endémica de la región de los Tuxtlas, Ver.

msnm.

Nacional 0.60 DAP

Marzo/-----

40 M

7 *Ampelocera hottlei* (Standl) Standl.

Cuerillo, luin

ULMACEAE

Selva alta perennifolia

Principal: madera dura, durmientes

Secundarios: construcciones rurales, mango para cepillos e implementos agrícolas

Potencial: muebles, jardín y casa, esculturas y tallado, armados de piso.

Tallo

Veteado suave, textura fina lustre medio, hilo recto.

Veracruz, Tabasco, Chiapas, Campeche, Yucatán y Oaxaca.

0-800 msnm

Nacional 0.60 DAP

Todo el año-----

20-30 M

8 *Anarcadium occidentale* L.

Marañón

ANACARDIACEAE

Principal: fruto (semilla complemento alimenticio, aceite: complemento de ensaladas; Fabricación de plásticos, resinas, insecticidas, tintas, etcétera).

Fruto.

Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán, Chiapas, Oaxaca.

Nacional

8-10 M

9 *Andira galeottiana* Standl.

Macayo

LEGUMINOSAE

Selva alta y mediana subperennifolia.

Principal: madera (construcciones rurales y leña, mangos para herramienta y paraguas, artículos torneados, rayos, ruedas para carretas y construcciones pesadas).

Secundario: corteza (propiedades como vermífugo).

Tallo y corteza

Veracruz, Tabasco, Campeche, Quintana Roo, Chiapas, Oaxaca.

Nacional 1.00 DAP

Mar-Jul, Ago-Dic

20-25 M

10 *Annona muricata* L.

Guanábana

ANNONACEAE

Principal: fruto (comestible).

Secundario: hojas y semilla (propiedades insecticidas).

Naturalizada

5-8M

11 *Apeiba tibourbou* Aubl.

Papachote, peine de mico

TILIACEAE

Selva alta y mediana subperennifolia

Principal: construcciones de embarcaciones, fabricación de cuerdas y cordeles

Secundario: medicinal: antiespasmódica.

Potencial: pulpa para papel, fabricación de jabones

Tallo y flores

Veracruz, Tabasco, Campeche, Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Colima,

Jalisco y Nayarit.

Nacional 0.60 DAP

Jul-Sept/Nov-Ene

15-20 M

12 *Aphananthe monoica* (Hemsl) Leroy
Pipín, cuerillo, rosadillo
ULMACEAE

Selva mediana perennifolia y subcaducifolia

Principal: madera (leña, construcciones rurales y herramientas).

Secundario: madera muy dura

San Luis Potosí, Veracruz, Oaxaca y Guerrero

0-1000 msnm

Nacional 1.00 DAP
20-30M

May-Ago/Mzo-Ago

Madera dura, difícil de aserrar y secar.

13 *Astronium graveolens* Jacq.
Gateado, jobillo
ANACARDIACEAE

Selva alta perennifolia y selva mediana subcaducifolia

Principal: madera (excelente calidad y veteado, fabricación de muebles finos, chapas, artículo torneados, lanzaderas, durmientes y armazones).

Potencial: Fabricación de artículos deportivos, culatas para armas de fuego, artesanías y aisladores.

Tallo

Madera dura y pesada, veteado pronunciado, textura mediana, contracción volumen media.

Vertiente del Golfo (Centro de Veracruz), Yucatán y Quintana Roo).

Vertiente del Pacífico (Nayarit-Chiapas).

Nacional 1.00 DAP

Mzo-May/Abr-Jun.

30-35 M

Madera dura y pesada, veteado pronunciado, textura mediana y contracción volumétrica media.

14 *Belotia mexicana* (DC) Schum.
Cuapetate, corcho, majagua
TILIACEAE

Selva alta y mediana subperennifolia y subcaducifolia

Potencial: pulpa para papel

Vertiente del Golfo (Veracruz, Yucatán y Quintana Roo).

Vertiente del Pacífico (Nayarit-Chiapas).

0-600 msnm

Nacional 0.50 DAP

Jul-Mar/Sept-May

Rápido crecimiento

12-15 M

15 *Bixa orellana* L.

Achiote

BIXACEAE

Vegetación secundaria de bosque tropical perennifolio

Principal: semilla (extracción de colorante para industria, para teñir fibras textiles de seda y algodón, barnices, pinturas cosméticos y producción de alimentos).

Potencial: aceites (purgantes, desinflamatorio y anticonorréicos).

Semilla

Puebla, Veracruz, Tabasco, Campeche, Chiapas, Yucatán, Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Colima y Sinaloa.

Nacional

5-10 M

16 *Brosimum alicastrum* Sw.

Ramón

MORACEAE

Bosque tropical perennifolia, tropical subperennifolia bosque tropical caducifolia

Principal: Madera (muebles, gabinetes, cajas, embalajes, parquet, chapa, pisos, etcétera).

Secundario: Forraje (hojas y frutos), comestible (frutos).

Potencial: Madera (para elaborar, hormas, artículos deportivos, decoración, pulpa para papel). Muebles (cocinas, comedores, recámaras), pisos, entrepisos, techos

Veteado suave textura mediana e hilo recto, brillo alto. Fácil de trabajar y buenas cualidades físicas, color muy blanco.

Vertiente del Golfo (Tampico, Yucatán y Quintana Roo).

Vertiente del Pacífico (Sinaloa y Chiapas).

Nacional 1.5 DAP

Nov-Feb/Mar-May

35-40 M

Madera de color amarillo o castaño pálido

17 *Bumelia persimilis* Hemsl.

Chaschín, zapotillo, palo clavo

SAPOTACEAE

Selva alta o mediana subcaducifolia

Principal: madera (leña-construcciones rurales, fabricación de artesanías, mangos para herramientas e implementos agrícolas).

Secundario: tronco (contiene chicle, frutos comestibles).

Tallo y frutos

Vertiente del Pacífico (Sinaloa, Chiapas).

Nacional

0.90 DAP

Ene-Mar/Mar/-May

25-30 M

Madera de color crema amarillo a crema pardo.

18 *Bursera simaruba* (L.) Sarg.
Chacah, palo mulato
BURSERACEAE

Selva alta perennifolia, mediana y subperennifolia

Principal: Madera (chapa y madera terciada buena calidad en veteado y pulido mangos para herramientas, difícil de almacenar).

Potencial: Cerco acabado de interiores, artículos torneados, cocinas integrales, juguetes etcétera.

Brillo alto, veteado suave, textura mediana e hilo recto ondulado.

Ambas costas

Nacional 1.00 DAP

Feb-Ago/May-Nov

30 M

19 *Byrsonima crassifolia* (L.) h.b.k.
Nanche
MALPHYGIACEAE

Selva alta y mediana perennifolia y subperennifolia, además de selva baja caducifolia

Principal: Fruto (comestible). Madera (dura y útil para leña y carbón, construcciones rurales, muebles y gabinetes, artículos torneados, asas y mangos).

Secundario: Medicinal (corteza Diarrea) ornamental.

Potencial: Pisos, marcos para puertas y ventanas, elementos estructurales.

Vertiente del Golfo (Tampico, Yucatán y Quintana Roo).

Vertiente del Pacífico (Sinaloa y Chiapas).

0.20 DAP

Nacional

Mar-Jul/Abr-Oct.

4-7M

Madera de veteado suave de color amarillo a castaño pálido. Textura mediana e hilo recto. Brillo alto.

20 *Caesalpinia cacalaco* Humb & Bonpl.
Cascalote, huizache
LEGUMINOSAE

Diversos tipos de vegetación

Principal: madera (leña y carbón).

Secundario: taninos, curtientes, elaboración tintes (frutos).

Tallo, ramas y frutos.

Puebla, Veracruz, Oaxaca, Sinaloa, México. Guerrero y Michoacán.

Nacional

4-6 M

21 *Calycophyllum candidissimum* (Vahl). DC
Palo de camaron, canelo, camarón, dagame
RUBIACEAE

Selva alta y mediana subcaducifolia.

Principal: madera (art. Deportivos y torneados, mangos, herramientas.

Implementos agrícolas cañas de pesca, muebles, gabinetes, ejes y ruedas).

Secundario: Flores (medicinal y para ornato).

Potencial (alta resist./indus. Textil y construcciones de muebles). Tallo, corteza y flores.

Ver., Camp., Chis., Gro. Oax.

Nacional

20-30M

Hilo recto entrecruzado, textura, fina veteado suave. Moderadamente resistente a hongos e insectos.

22 *Callophyllum brasiliense* Cab.
Leche de maria, barí
GUTTIFERAE

Selva alta perennifolia, selva alta o mediana subcaducifolia y subperennifolia.

Principal: madera excelente calidad, mástiles, madera de aserrío, chapa, durmientes, duela, quillas, armaduras para triplay embarcaciones, fabricación de muebles finos triplay, parquet, etcétera.

Secundario: medicinal (aceite de la semilla, latex del tronco). Semidura, veteado pronunciado, textura gruesa, contracción volumétrica media. Dureza y peso medianos. Color rosado a pardo rojizo.

Tallo

(650) msnm

Vertiente Golfo (Veracruz, Yucatán, Quintana Roo).

Vertiente Pacífico (Nayarit, Chiapas.)

Nacional 1.30 DAP

Jul-Dic/Oct-Dic.
35-40M

23 *Carpodiptera ameliae* Lundell.
Alza prima, hojancho, telcón
TILIACEAE

Selva alta perennifolia

Principal: madera (construcciones rurales, etcétera).

Potencial: construcciones pesadas, mangos para herramientas, tarimas, muelles y puentes.

Tallo

S.L.P., Hgo., Veracruz, Puebla, Tabasco y Oaxaca.

Nacional 0.70 DAP

Jul-Ago-----
20-30M

Madera dura.

24 *Cecropia peltata* L.
Guarumbo
MORACEAE

Selva alta perennifolia y mediana subperennifolia
Principal: Madera (fabricación de tapones y polvora).
Secundario: Tallo (hacer boyas para redes de pesca).
Medicinal: (construcciones), sustancias como ambaina y cecropina-con propiedades cardiotónicas).
Potencial: pulpa para papel y cajas para embalajes.
Vertiente del Golfo (Veracruz, Yucatán, Quintana Roo).
Vertiente del Pacífico (Sinaloa, Chiapas).
Nacional

20-25M

25 *Cedrela odorata* L.
Cedro, cedro rojo
MELIACEAE

Selva alta perennifolia y mediana subperennifolia.
Principal: madera (excelente, muebles, gabinetes, instrumentos musicales).
Secundario: chapa, contrachapado, forros embarcaciones.
Potencial: acabado interiores para baño
Tallo
Brillo mediano, veteado pronunciado, textura mediana e hilo recto.
Vertiente Golfo (Tampico, Yucatán, Quintana Roo).
Vertiente Pacífico. (Sinaloa y Chiapas).
Nacional 1.70 DAP

May-Ago-----
Crecimiento rápido. 20-35 M

26 *Ceiba pentandra* (L.) Gaertm
Pochota, Karpok, Ceiba
BOMBACACEAE

Selva alta perennifolia, selva alta y mediana subperennifolia y subcaducifolia.
Principal: Maderable (fabricación de canoas, balsas, artículos torneados, bayas, flotadores, aeroplanos, aeromodelismo y juguetes).
Secundario: El algodón que contienen los frutos es usado como aislante térmico y acústico.
Potencial: Pulpa para papel y papel secante; salvavidas, balsas, centros de triplay, aislante, chapa, acabados de interiores.
Madera terciada.
Vertiente del Golfo (Tamps y Yucatán).
Vertiente del Pacífico (Sonora y Chiapas).
Nacional 3.0 DAP

Dic-Mar-Abr-May.
35-40 M

Madera suave y liviana, con buenas características para torneado y pulido; de color amarillo pálido, brillo alto, veteado pronunciado, textura gruesa e hilo recto y entrecruzado.

27 *Ceiba aesculifolia* (H.B.K.) Britt & Baker.
Pochota, Ceiba.
BOMBACACEAE

Selva mediana o baja perennifolia
Principal: Fruto (fibra algodonoza).
Secundario: Se utiliza como aislante térmico y acústico en cámaras frigoríficas y aviones.
Sinaloa, Veracruz y Oaxaca.
Nacional DAP Ago-Nov/ -----
8-12 M

28 *Coccoloba barbadensis* Jacq.
Uvero, Carnero, Bolchiche
POLYGONACEAE

Selva alta perennifolia. Selva alta y mediana subperennifolia.
Principal: Madera (leña, carbón, pilares, construcciones rurales, tornería corriente, revestimientos interiores, hormas, mangos).
Potencial: Para pisos oficinas, hoteles, muebles, construcción pesada, brillo mediano, veteado suave, textura, mediana e hilo inclinado.
Vertiente del Golfo (Tampico, Tabasco).
Vertiente del Pacífico (Sinaloa, Chiapas).
Nacional 0.60 DAP Enc-Ago/ -----
10-18M

29 *Cochlospermum vitifolium* (Willd) Spreng
Pongolote, palo amarillo
COCHLOSPERMACEAE

Selva alta y selva mediana subcaducifolia y selva baja caducifolia.
Principal: Ornato (la madera produce una tinta para teñir ropa de algodón. El pelo blanco y sedoso de las semillas, se utiliza para bordar).
Potencial: Manufactura de cajas y embalajes, pulpa para papel, cabos para cerillos y abatelenguas.
Vertiente del Golfo (Tampico, Yucatán y Quintana Roo).
Vertiente del Pacífico (Sonora y Chiapas).
Nacional 0.70 DAP Dic-May/ -----
Rápido 10-12 M

30 *Colubrina arborescens* (MILL) Sarg.
Tatuana, cascalote
RHAMNACEAE

Selva baja caducifolia
Principal: Madera (leña, carbón, construcciones rurales, horcones) resistente a la podredumbre).
Secundario: Ornato (artesanías).
Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán, Quintana Roo y Chiapas.
Nacional
15-20 M

31 *Conocarpus erectus* L.
Mangle negro
COMBRETACEAE

Selva baja caducifolia, áreas inundadas
Principal: madera (Leña y carbón además podría).
Secundario: corteza (curtiente). Tallo, corteza y hojas.
Zona litoral
Nivel del mar 0 msns
Nacional 0.30 DAP
6-10 M
Todo el año/-----
Madera dura

32 *Cordia alliodora* (Ruíz & Pav.) Cham.
Xochicuáhuatl, Bojón, laurel
BORAGINACEAE

Selva alta perennifolia, selva alta y mediana subperennifolia y selva alta y mediana subcaducifolia.
Principal: Madera (muebles finos, decoración de interiores, pisos e implementos agrícolas).
Secundario: Durmientes y embarcaciones, chapas y artesanías, lambrín, mangos para herramientas, carrocería, artículos, torneados y tryplay.
Potencial: Medicinal (hojas=catarro y enfermedades pulmonares).
Vertiente del Golfo (Tampico, Yucatán y Quintana Roo).
Vertiente del Pacífico (Sinaloa y Chiapas).
Nacional 0.90 DAP
Rápido crecimiento 7-25 M
Madera semidura, textura media, lustre alto e hilo entrecruzado.
Ago-Abr/ Sep-Abril

33 *Cordia boissieri* A. DC.
Anacahuite, Nacahuite, Siricote
BORAGINACEAE

Selva baja espinosa
Principal: Ornato, Madera (leña, manufactura de mangos para herramientas y tornería.
Secundario: Contiene ácidos gálicos, tónico, goma, resina y oxalato para fabricación de pastillas con uso pectoral, o frutos comestibles).
Potencial: Medicina (frutos=bronquitis, hojas reumatismo y enfermedades pulmonares).
Flor=tos
Nuevo León, Tampico, Veracruz, Hidalgo y San Luis Potosí.
0-600 m
Nacional Ene-Oct/-----
3-7M

34 *Cordia dentata* Poiret.
Zazamil, Moquillo
BORAGINACEAE

Selva baja y mediana caducifolia, y selva alta perennifolia.
Principal: Madera (leña, carpintería, sillas para montar culatas para escopeta y mangos para herramientas).
Secundario: Ornato
Potencial: Medicinal (hojas=emoliente).
Flores= Tos
Tampico, Veracruz, Chiapas y Michoacán
0-1400 m
Nacional Todo el año/-----
3-15 M

35 *Cordia dodecandra* (L) DC.
Cópite, cópte, siricote, trompillo
BORAGINACEAE

Selva baja caducifolia y matorral
Principal: madera (excelente calidad, muebles finos, artículos torneados incrustaciones, costillas y postes de montar).
Secundarios: ornamental, comestible, a veces cultivado (frutos), medicinal (corteza y madera).
Potencial: puertas, culatas para armas de fuego).
Tallo, fruto corteza.
Veteado de varias tonalidades, gran belleza, textura fina contracción vol. baja.
Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán, Quintana Roo y Chiapas.
0-900 m
Nacional 0.70 DAP Todo el año/-----
15-30 M

36 *Crescentia cujete* L.
Mimbre, jícaro, cirian, tecomate
BIGNONIACEAE

Selva baja caducifolia
Principal: ornato, frutos (utensilios caseros, artesanías e instrumentos musicales).
Secundarios: madera (leña, fabricación de sillas, mangos para herramientas e implementos agrícolas).
Potencial: medicinal (fruto=laxante, expectorante y febrífugo).
Tallo, fruto.
Veracruz, Tabasco, Campeche, Chiapas, Yucatán, Guerrero.
Nacional Probablemente todo el año/ ----
7 M

37 *Croton draco* Schl.
lora sangre, sangregado, sangre de drago
EUPHORBIACEAE

Vegetación secundaria de varios tipos de vegetación.
Principal: Cajas para embajale, semillas para aceite, propiedades tónicas, colorantes, febrífugos.
Potencial: pulpa para papel, muebles gabinetes.
Tallo, corteza y semillas
Vertiente del Golfo: Tampico, Yucatán y Quintana Roo.
Vertiente del Pacífico (Sinaloa a Chiapas).
Nacional 0.20 DAP Jun-Feb-----0 10-18 M

38 *Chrysophyllum cainito* L.
Cainito
SAPOTACEAE

Cultivado en diversas regiones tropicales.
Principal: Fruto (comestible).
Secundario: Madera de buena calidad y se utiliza para construcción en trabajos de carpintería.
Potencial: Ornato
Vertiente del Golfo (Yucatán y Quintana Roo).
Vertiente del Pacífico (Oaxaca y Chiapas).
INTRODUCIDA

7-15M

39 *Chrysophyllum mexicanum* Brand ex Standl
Caimito Zapote y canela
SAPOTACEAE

Selva alta y mediana subperennifolia.

Principal: Madera (leña, construcciones rurales, carpintería, ebanistería, mangos para herramientas e implementos agrícolas, decoración de interior, fábricas de artículos torneados).

Vertiente del Golfo (Tampico, Yucatán y Quintana Roo).

Vertiente del Pacífico (Oaxaca y Chiapas).

0-700 m

Nacional 0.30 DAP

May-Nov/-----

9-15 M

Madera dura con albura color crema amarillo

40 *Cupania dentata* Moc. & Sesse ex DC.
Cuisal, Coscalahuite, ahuate
SAPINDACEAE

Selva alta o mediana perennifolia y subperennifolia.

Principal: Madera (carbón, construcciones rurales, mangos para herramientas, así como para construcción de embarcaciones e implementos agrícolas).

Potencial: Muebles y gabinetes, decoración de interiores exteriores, canillas y armaduras, hormas para zapatos.

VG (S.L.P. y norte de Puebla, Veracruz y Chiapas).

VP (Sinaloa-Chiapas, Campeche y Quintana Roo).

0-600 m

Nacional 0.50 DAP

Todo el año/Todo el año

15-20 M

Pradera dura de color rosa, brillo mediano, veteado suave a pronunciado textura mediana e hilo recto.

41 *Dendropanax arboreus* (L.) Dcne & Planch.
Carne de pescado, palo santo, sac-chacah
ARALIACEAE

Selva alta perennifolia, subperennifolia y subcaducifolia.

Principal: madera (leña y construcción).

Secundario: Corteza (contrachapado) y medicinal (fiebre-hojas).

Potencial: artículos torneados, cocinas integrales y pulpas para papel

Tallo, hojas corteza

Vertiente Golfo (Tampico-Yucatán).

Vertiente Pacífico (Sinaloa-Chiapas).

0-1500 msnm

Nacional 0.70 DAP

Todo el año esp. Dic.Ago

Todo el año Mzo-Ago.

25 M

Madera de color blanco amarillento, brillo mediano, veteado suave, textura mediana e hilo recto.

42 *Dialium guianense* (Aubl.) Sandw.
Paque, guapaque, tamarindo silvestre
LEGUMINOSAE

Selva alta perennifolia

Principal: madera (muy pesada y resistente), fabricación de durmientes y construcciones pesadas).

Secundario: comestible (frutos).

Potencial: para construcciones marinas, postes del metro.

Tallos y frutos.

Veracruz, Tabasco, Campeche, Chiapas y Oaxaca.

0-400 mnm

Nacional 1.5 DAP

Ago-Sept/ Mzo-Jun.

30-45 M

Madera dura y resistente, color crema claro

43 *Didymopanax morototoni* (Aubl.) Dcne & Planch
Candelero, Roble blanco
ARALIACEAE

Selva alta perennifolia

Principal: Madera (leña, construcciones rurales, fabricación de tableros, cajas de empaque y embalaje, cabos para cerillos, palillos, decoraciones de interiores, carpintería en general).

Veracruz, Tabasco, Oaxaca y Chiapas.

Nacional 0.70 DAP

Nov-Ene/Ene-Mar

Crecimiento rápido 20-30 M

44 *Diospyros digyna* Jacq.
Zapote negro
EBENACEAE

Bosque ropical perennifolio y estados sucesionales.

Principal: fruto (comestible y crudo p/embarbascar).

Secundario: Madera (exc.calidad = ebano para cabezas de golf, esculturas, teclas para piano, muebles finos, enchapados, mangos para cuchillos, y en general toda clase de objetos que requieran madera dura).

INTRODUCIDA

6-8M

45 *Diphysa robinoides* Benth.
Palo amarillo, Guachipilín
LEGUMINOSAE

Bosque tropical perennifolio y subcaducifolio.

Principal: Madera (leña, carbón, construcciones rurales, postes para cercas, pilares, carrocerías, mangos para herramientas e implementos agrícolas, postes para minas, culatas, morteros, carpintería y ebanistería).

Potencial: Ornato (corazón de la madera).

Veracruz, Yucatán, Chiapas y Oaxaca.

Nacional

15-20 M

46 *Ehretia tinifolia* L.
Tralillo, palo verde, manzana, naranjillo
BORAGINACEAE

Principal: ornato (madera: rayos, mangos para herramientas).

Secundario: medicinal (hojas = vómitos de sangre y enf. Del riñón). Comestible (frutos).

Tampico, Veracruz. Oaxaca, Chiapas, Nayarit y Sinaloa.

Nacional

25M

47 *Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb.
Guanacaste, parota
LEGUMINOSAE

Bosque tropical subcaducifolio y caducifolio

Principal: Madera (leña, carbón, carretas, alambrín, chapa, carpintería y ebanistería, Triplay y artículos torneados).

Secundarios: Forrajero (frutos = Industrias p/ hacer jabón = fruto Ornato).

Potencial: Medicinal (fruto—Diarrea-exudado para bronquitis). De acuerdo con sus características anatómicas: cancelas, plafones aislante térmico, salvavidas, boyas, muebles infantiles, pirograbado y como sustituto de ceiba para triplay.

Tampico, San Luis Potosí, Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán, Quintana Roo, Chiapas, Oaxaca, Morelos, Guerrero, Michoacán, Colima, Nayarit y Sinaloa.

Nacional 3.0 DAP

20-30 M

Baja dureza, poca resistencia, veteado pronunciado, textura gruesa, contracción volumen bajo.

48 *Eryobotria japonica* (Thunb).Lindl

Níspero
ROSACEAE

Bosque tropical perennifolia, mesófilo de montaña y cultivado.
Principal: fruto (comestible).
Secundarios: Madera (Instrumentos musicales por su sonoridad) ornato.
INTRODUCIDA

5-8 M

49 *Erythrina americana* Mill

olorín, gasparito
LEGUMINOSAE

Principal: Ornato sombra comestible (flores).
Secundarios: Tóxica (semilla, flores y corteza).
Potencial: Cercos vivos
Edo. De México, Puebla, Veracruz, Tabasco, Chiapas y Yucatán.
Nacional

7-10M

50 *Eugenia jambos* L.

Pomarosa
MYRTACEAE

Cultivado
Principal: Comestible (fruto).
Secundario: Ornato, Madera (compacta y se emplea en construcción, carpintería, forros, interior y tornería).
Potencial: Artesanías y Melífera
INTRODUCIDA
6-9 M

51 *Fraxinus uhdei* (Wenz.) Ling.

Fresno
OLEACEAE

Bosque mesófilo de montaña
Principal: Ornato, Madera (excelente calidad, fabricación de muebles finos, artículos deportivos y torneados, decoración de interiores, mangos para herramientas e implementos agrícolas).
Secundario: Medicinales (cort, hojas= prop. Febrífugas, corteza hojas= fiebre).
Jalisco, Michoacán, México, Hidalgo, Veracruz, Puebla y D.F.
Nacional

15-25 M

52 *Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud.

Cocuíte, madero negro

LEGUMINOSAE

Selva alta y mediana subperennifolia; selva caducifolia

Principal: cercos vivos madera (leña y carbón de excelente calidad), forrajera (cortina rompevientos excelente como leña y restaurador de la fertilidad del suelo), forrajera, melífera, como especie tutora de especies.

San Luis Potosí, Tampico, Quintana Roo, Veracruz, Tabasco, Campeche y Yucatán.

0-500 msnm

Nacional 0.35 DAP

Dic-Abr/Feb-Jul

6-8 M

Madera dura, pesada y fuerte de color castaño claro a oscuro y rojizo.

53 *Gmelina arborea* Roxb

Melina

VERBENACEAE

Cultivado

Principal: Madera (leña, carbón, fabricación de muebles y gabinetes, instrumentos musicales, tableros, triplay, cabos para cerillo, artesanías, cubiertas de barcos y botes, carpintería en general, acabados de interiores, puntales para minas y pulpa para papel.

India, Nepal, Sri Lanka, Birmania y Malasya.

INTRODUCIDA

Rápido 20-30 M

54 *Godmania aesculifolia* (H.B.K.) Stand

Roble, roble de playa, cuerno de chivo, cacho de toro,

Cuerno de vaca

BIGNONIACEAE

Selva alta perennifolia, selva mediana subcaducifolia.

Principal: ornato, madera (buena calidad, utiliza en carpintería y elaboración de mangos para herramientas e Implementos Agrícolas, tallo (madera).

Campeche, Chiapas, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Nayarit, Oaxaca y Veracruz.

0-1000 msnm

Nacional

8-13 M

55 *Guaiacum sanctum* L.
Guayacán
ZYGOPHYLLACEAE

Selva baja caducifolia

Principal: madera (dura y pesada y lubricante: fabricación de cojinetes y casquillos).

Secundario: quillas, para hélices de barcos, sierras cinta, durmientes, artículos torneados, boliche y rodillos.

Potencial: Cabeza de mazo, trabajos madera dura y densa resistente a la fricción.

Tallo

Veracruz, Tlaxco, Campeche, Yucatán y Chiapas.

Nacional

10-15 M

56 *Guarea glabra* Vahl
Cedrillo, palo blanco
MELIACEAE

Selva alta perennifolia, mediana subperennifolia y subcaducifolia.

Principal: Madera (construcción).

Potencial: Muebles de hoteles, estanterías, chapa, lambrín, cancelas, puertas, ventanas y artículos decorativos.

Vertiente del Golfo (N. Puebla, Veracruz, Tabasco y Chiapas).

Vertiente del Pacífico (Nayarit, Durango y Chiapas).

Nacional 0.50 DAP

Todo el año/ -----

30M

Madera de color rosa, poco brillante, veteado suave, textura mediana e hilo ondulado.

57 *Guatteria anomala* R.E.Fries
Zopo, candelero
ANNONACEAE

Selva alta perennifolia, mediana subperennifolia.

Principal: Madera (construcciones rurales y decoración) tallo.

Veracruz, Tabasco, Campeche y Chiapas.

0-450 msnm.

Nacional 4-5 DAP

Abril-Jun/ Jun-Sept.

30-60 M

58 *Guazuma ulmifolia* Lam.

Guacima

STERCULIACEAE

Sábana, vegetación secundaria derivada de selva mediana subperennifolia.

Principal: Madera (leña, carbón, instrumentos musicales, mangos para herramientas). Textil-corteza para clasificar (jugo del tronco frutos) miel, jarabes, forraje, fabricación de pisos, lambrín, marcos para puertas y artículos torneados).

Potencial: Construcción de comedores, recámaras, clósets con acabado natural, ebanistería, pisos, lambrín, artículos torneados y decorativos.

Vertiente del Golfo (Tampico, Yucatán y Quintana Roo).

Vertiente del Pacífico (Sonora y Chiapas).

Nacional 0.70 DAP

Todo el año espec. Abril-Oct.

Todo el año espec. Sept.-Abril

10-15 M

Madera de color castaño rosáceo brillo mediano, veteado suave a pronunciado. Textura mediana e hilo entrecruzado.

59 *Gyrocarpus americanus* Jacq.

Volador

GYROCARPACEAE

Selva baja caducifolia

Principal: Ebanistería

Potencial: pulpa para papel

Tallo

Yucatán, Veracruz, Morelos, Oaxaca y Chihuahua

Nacional

12-15 M

60 *Haematoxylon campechianum* L.

Palo de Campeche, tinto, palo tinto

LEGUMINOSAE

Selva baja subperennifolia y espinosa.

Principal: extracción de colorantes, resinas, chapa y artículos torneados.

Medicinal: diarrea y disenteria corteza, tallo.

Albura de color crema-amarillento: duramen moreno, rojizo, muy duro.

Vertiente (Sur). Tabasco, Yucatán y Campeche.

Nacional 0.80 DAP

Sept. Feb-----

10-15 M

Madera dura, su duramen resiste la pudrición

61 *Heliocarpus Donell-Smithii* Rose
Jolocin, jonote corcho
TILIACEAE

Vegetación secundaria derivada de selva alta y mediana perennifolia a subcaducifolia.

Principal: Árbol para sombra, extracción de fibras y cordeles.

Potencial: pulpa para papel a gran escala.

Tallo

Madera muy suave de color crema amarillenta a crema claro amplia distribución.

Vertiente del Golfo (Veracruz y Yucatán).

Vertiente del Pacífico. (Nayarit y Chihuahua).

Nacional 40 cm DAP

Octubre-Febrero

Crecimiento rápido

0-20M

62 *Hura polyandra* Baill.
Jobillo, habillo
EUPHORBIACEAE

Selva alta o mediana subcaducifolia.

Principal: tradicional: madera (construcción rural).

Secundario: látex

Tallo

Madera de buena calidad. El aserrín produce molestias en las vías respiratorias y en los ojos. Las semillas poseen propiedades purgantes violentas. De color crema amarillo.

Veracruz, Yucatán, Sonora, Chihuahua, Centro de Tabasco, Yucatán, Sonora y Chiapas.

Nacional 0.50 cm. DAP

20-30 M

63 *Hymenaea courbaril* L.
Guapinol
LEGUMINOSAE

Selva alta a mediana perennifolia y subperinnifolia, selva baja caducifolia y subcaducifolia.

Principal: Madera (leña, carbón, postes, durmientes, columnas, ebanistería, instrumentos musicales, partes de máquinas y telares). Elaboración de barricas (tronco). Medicinal (resina del tronco) catarro, reumatismo y asma, etcétera.

Potencial Artes, parquet muebles de lujo durmientes para metro.

Tallo

Madera de buenas características de color blanco a crema.

Vertiente: Sur, Tabasco, Campeche, Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco y Nayarit.

0-900 msnm.

Nacional 1.50 DAP

Marzo-julio----

20-30 M

64 *Indigofera suffruticosa* Mill

Añil

LEGUMINOSAE

Lugares cálidos

Principal: Hojas(Sustancias colorante= indigo o añil, para teñir ropa y fibras textiles).

Secundario: Medicinal (posee prop. Febrífuga, purgante y epilepsia).

Hojas

En la mayor parte del país.

Nacional

1-2M

65 *Jatropha curcas* L.

Piñoncillo, piñón de indias

EUPHORBIACEAE

Tropical

Principal: Tóxica (semillas) para fabricar jabones y pinturas.

Secundario Extracción de aceites, para iluminación, lubricantes y estupefaciente.

Potencial: El jugo del tronco = hemolítico y para contener hemorragias en heridas no graves ya que coagula la sangre rápidamente.

Semillas, tallo.

Cultivado en regiones tropicales

Naturalizado.

6-6M

66 *Juglans pyriformis* Liebm

Nogal, Cedro Nogal

JUGLANDACEAE

Bosque mesófilo de montaña

Principal: Madera (preciosa de excelente calidad, considerada como preciosa por su veteado y color, fabricación de muebles finos, artículos decorativos sirve para embarcar peces).

Semi-pesada, semi-dura, muy lustrosa. De textura media, hilo recto y veteado suave.

Veracruz, Hidalgo

1200-1400 msnm

Nacional Feb-Mar -----

10-25 M

67 *Juglans regia* L.
Nogal, Nuez de Castilla
JUGLANDACEAE

Bosque mesófilo de montaña
Principal: fruto (comestible).
Secundario: Madera (excelente calidad).
Potencial: Medicinal (hojas=oftas y cicatrices, corteza=lazante. Reg. Templ, México introducida-Himalaya y China.
15-20M

68 *Laguncularia racemosa* (L) Gaertn
Mangle blanco, manglar.
COMBRETACEAE

Principal; madera (leña, carbón, vigas, postes, mangos herramientas).
Secundario: Corteza (taninos para curtir pieles).
Medicinal: tónico y astringentes
Tallo, corteza
Zona litoral
Nacional 0.60 DAP Feb-May -----
10-20M

69 *Leucaena leucocephala* sin. De L. glauca
Guaje
LEGUMINOSAE

Selva alta mediana o mediana subperinnifolia, selva caducifolia.
Principal: madera (leña y carbón de excelente calidad. Como fuente de energía para generar calor, etcétera En aserrío Construc-
ciones. Celulosa, forrajera y artesanal.
Potencial. Para reforestación
Vertiente del Golfo (Tampico, Yucatán y Quintana Roo).
Vertiente del Pacífico (Sin, Chis.).
Nacional 0.25 DAP Todo el año/
7-10 M

70 *Luehea speciosa* Willd.
Tepecacao, Pepecacao, Pataxté.
TILIACEAE.

Selva alta perennifolia, selva alta o mediana subperennifolia, selva alta o mediana subcaducifolia.
Principal: Madera (leña y carbón, construcciones rurales, aserrío confección de muebles, mangos para herramientas. Cajas y embalajes, paneles, tableros, hormas para zapatos, pulpa para papel. Veteado suave, textura mediana, brillo mediano e hilo recto de color castaño pálido.
Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo. 0-500 msnm.
Nacional Sept-dic. -----
15-25M

71 *Maclura tinctoria* (L.) Don.
Palo de Mora, Moral, Mora.
MORACEAE

Selva alta perennifolia, selva alta y mediana subperennifolia.
Principal: Madera de excelente calidad, todo tipo de construcción pesada para embarcaciones, artículos torneados, muebles, mangos para herramientas e implementos agrícolas, carrocería, decoración de interiores durmientes, postes, puertas, pilotos y portones. Secundario: Es durable al agua, durmientes del metro, teñir fibras textiles y curtientes.
Potencial: chapa, parquet y triplay.
Vertiente del Golfo y Vertiente del Pacífico.
Nacional 0.45 DAP Mar-Ago/ -----
15-20 M

72 *Manihot esculenta* Crantz
Yuca, Yuca brava, Guacamote
EUPHORBIACEAE

Cultivado
Principal: Comestible (Raíz= Almidón, tapioca y miel) tóxica.
Reg. Tropicales
Introducida
1.5-3M

73 *Manilkara zapota* (L.) Van Royen (O Achras
Zapota L. Chicozapote
SAPOTACEAE

Selva alta perennifolia y subperennifolia.

Potencial: Artículos torneados, partes de instrumentos musicales, pisos, decoración de interiores y toda clase de construcciones pesadas.

Notable durabilidad y gran resistencia difícil de trabajar, textura fina, veteado, hilo recto con poco brillo.

Campeche, Chiapas, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, San Luis Potosí, Tampico, Veracruz y Yucatán.

0-800 msnm

Nacional durante la mayor parte del año/-----

25 a 40 M

74 *Melia Azederach* L.
Melia, canelo, paraíso, lila piocha.
MELIACEAE

Cultivado

Principal: Ornato, Madera (Leña, mangos para herramientas muebles y gabinetes, instrumentos musicales, ebanistería, juguetes, fabricantes de papel para imprimir). Con propiedades insecticidas tóxica para tableros de fibra con bastante éxito.

Regiones tropicales y subtropicales.

ASIA 0.40 DAP

Todo el año/ todo el año

Relativamente rápida en su crecimiento 12-15 M.

75 *Metopium brownei* (Jacq.) urban
Chechem negro, kabal, cheichem
ANACARDIACEAE

Selva alta perennifolia, selva alta o mediana subcaducifolia selva alta o mediana subperennifolia.

Principal: Madera (excelente calidad, muebles finos duelas y pisos, lambrín, chapa y madera terciada, decorativa, carpintería y ebanistería en general).

Secundario: Resina Tóxica (medicinal = sarampión, viruela erisipela).

Tallo

Veteado exótico. Problemas de secado, excelente calidad.

Vertiente Sur de Tabasco, Campeche, Yucatán, Quintana Roo y Chiapas.

Nacional: 0.60 DAP

Marzo-May/May-Oct.

20-25 M

76 *Miconia argentea* (Sw) DC.
 Cacal, sirín, hoja de lata, sábano, manzano, teshuete
 MELASTOMATACEAE

Bosque tropical subcaducifolio y perennifolio
 Principal: madera (construcciones rurales, postes, mango para herramientas, caja, empaques y barriles).
 Tallo
 Ver, Tabasco, Campeche, Chiapas y Oaxaca.
 0-300 msnm
 Nacional 0.50 DAP Nov-May/-----
 15-20 M

77 *Muntingia calabura* L.
 Capulín de montaña

ELAEOCARPACEAE

Selva alta perennifolia y subperennifolia
 Principal: Madera (leña, construcciones y viviendas rurales).
 Secundario: Fibras (cordeles, ropa, canastas) comestibles (fruto).
 Potencial: Pulpa para papel.
 Oaxaca, Veracruz, Chiapas y Tabasco.
 300-350 msnm
 Nativa 0.50 DAP Nov-Mayo/-----
 8-10 M

78 *Myrica cerifera* L.
 Árbol de la cera
 MYRYCACEAE

Bosque mesófilo de montaña
 Principal: CERA (rodea a los frutos), elaboración de jabones pulidores, barnices, medicamentos, velas y grasas.
 Tampico, Hidalgo, Veracruz, Oaxaca y Chiapas.
 Nacional 10-13M

79 *Myroxylon balsamum* (L) Harms.
Palo de bálsamo, Naba, Arbol de bálsamo
LEGUMINOSAE

Selva Alta mediana subperennifolia, selva alta perennifolia.

Principal: Resina (Aromática, bálsamo negro de madera y frutos (bálsamo de tulú.P.R.D.), ungüentos y medicina en cosmetología.

Secundario: Madera para aserrío, durmientes ebanistería y carpintería).

Potencial: Se sugiere ser usada para armazones de construcción pesada, parquet, lambrín, decoración en general, artesanías, esculturas, artículos torneados, muebles finos.

Veteado pronunciado, textura gruesa, hilo entrecruzado, brillo mediano.

Veracruz, Tabasco, Campeche, Quintana Roo, Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Jalisco, Colima y Nayarit.

0-600 msnm

Nacional 1.00 DAP

Mar. o Mayo/ May-Sept.
30-35 M

80 *Ochroma lagopus* Sw.
Balsa, jonote
BOMBACACEAE

Selva alta perennifolia, selva alta o mediana subperennifolia.

Principal: Madera (más liviana que el corcho y se utiliza para fabricación de bolsas flotadoras de aeroplanos, muebles infantiles, recámaras, roperos, decoración de interiores, puertas y ventanas, marcos, canastos y macetas).

Secundario: Fibras (Algodonosa de la semilla, para rellenar chamarras, almohadas, etcétera).

Potencial: textil, para elaborar cuerdas.

Veracruz, Tabasco, Chiapas y Oaxaca

150 a 400 msnm

Nacional 0.60 DAP

Dic-Mar/Mar-Jun
20-35 M

81 *Ostrya virginiana* (Miller) K. Koch.
Guapaque
BETULACEAE

Bosque mesófilo de montaña

Principal: Madera (leña, construcciones rurales, postes, mangos para herramienta, muebles y cabezas).

Nuevo León, Tampico, San Luis Potosí, Puebla, Veracruz, Oaxaca, Chiapas, Guerrero, Michoacán, Jalisco y Nayarit.

Nacional

5-15M

82 *Pachira aquatica* Aubl.
Apompo, Palo de agua, Zapote bobo
BOMBACACEAE

Vegetación riparia
Potencial: Pulpa para papel, cajas y embalajes
Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán, Quintana Roo, Chiapas, Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco y Nayarit.
Nacional Todo el año/-----
20 M

83 *Parmentiera aculeata*, (H.B.K.) Seem
Chayote, chote, cuajilote, Guachilote
BIGNONIACEAE

Bosque tropical caducifolio
Principal: Ornamental, forrajera (frutos).
Secundario: Medicinal (Raíz= Deurético).
V.G. 8Tampico, Yucatán, Quintana Roo) V.P. (Sinaloa y Chiapas).
Nacional
8-10 M

84 *Piscidia communis* (Blake) I.M. Johnst.
Jabín- Habín
LEGUMINOSAE

Bosque tropical caducifolio y subcaducifolio
Principal: Madera (excelente calidad, leña, durmientes, pértigas, pilotes, postes, carrocerías, construcciones pesadas, duela, parquet y decoración de interiores).
Secundario: Corteza (posee propiedades narcóticas y analgésicas, antiespasmódicas y sudoríficas).
Potencial: Mangos para cuchillo, parquet, cubetas, lambrín, duela, estructuras y puentes y construcción de casas.
Madera de textura mediana.
Tampico, San Luis Potosí, Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán, Quintana Roo y Chiapas.
Nacional 0.50 DAP
May-Julio/-----
20-25 M

85 *Pithecellobium dulce* (Roxb). Benth
Guamúchil
LEGUMINOSAE

Bosque tropical caducifolio y bosque espinoso.

Principal: Madera (leña, carbón, construcciones rurales, carpintería).

Secundario: Forraje (Vainas y hojas) curtiente, comestible (arilo de semillas) ornamentales.

San Luis Potosí, Quintana Roo, Hidalgo, Morelia, Veracruz, Yucatán, Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco, Nayarit y Sonora.

Nacional 0.60 DAP

Nov-May/Mar-Jul (Ago)

15-20 M

86 *Pithecellobium arboreum* (L.) Urban.
Frijolillo
LEGUMINOSAE

Bosque tropical perennifolio

Principal: Madera (excelente calidad, carpintería en general, decoración de interiores, pisos).

Secundario: Ornato(construcción pesada, postes, durmientes, bobinas para fábricas textiles, Melífera).

San Luis Potosí, Puebla, Veracruz, Tabasco, Chiapas y Oaxaca.

Nacional 1.00 DAP

Oct-Jun/Abr-Oct.

20-30 M

87 *Platymiscium yucatanum* Standl.
Granadillo
LEGUMINOSAE

Bosque tropical y perennifolio

Principal: Madera (excelente calidad duela, lambrín, parquet, hapa decorativa, muebles finos, artesanías, instrumentos musicales, mangos para herramientas e implementos agrícolas, puentes, durmientes, etcétera.

Potencial: mangos p/cuchillos, art. P/escr. Quillas de barcos, marimbas, puertas, ventanas y escaleras.

Brillo mediano, veteado pronunciado textura mediana e hilo recto.

Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán Quintana Roo, Chiapas y Oaxaca.

Nacional 0.80 DAP

Feb-May/-----

30.35 M

88 *Poulsenia armata* (Miq.) Standl
Carne de pescado
MORACEA

Bosque tropical perennifolio
Principal: Madera (resistente al fuego, construcción de viviendas rurales).
Secundario: Textil (corteza=fibras=vestidos, hamacas, mantas).
Comestible (frutos).
Potencial. Excelente para fabricación de papel.
Veracruz, Oaxaca y Chiapas.
Nacional
25 M

89 *Pouteria sapota* (Jacq. Y.H.E.,) Moore
Zapote mamey
SAPOTACEAE

Bosque tropical perennifolio y subcaducifolio
Principal: Madera (excelente calidad, construcciones rurales, leñas, muebles, lambrín, decoración, plataforma, ventanas, marcos para puertas, etcétera).
Secundario: Industrial (aceite de la semilla, no secante evita la caída de pelo, fabricación de jabones, cremas, cosméticos, lubricantes y productos farmacéuticos, medicamentos caseros, propios calmantes y expectorantes).
V.G. (Veracruz, Yucatán, Quintana Roo) VP. (Sinaloa y Chiapas).
Nacional
30-40 M

90 *Pouteria campechiana* (H.B.K) Baehni
K'anixt
SAPOTACEAE

Bosque tropical perennifolio
Principal: Madera (construcción de casas).
Potencial: duela y parquet
V.G. (Veracruz, Yucatán, Quintana Roo) V.P. (Nayarit y Chiapas).
Nacional
25-30 M

91. *Protium copal* (Schl.&Cham.) Engl.

Copal

BURSERACEAE

Bosque tropical perennifolio

Principal: Resina (del tronco=copal p/armonías religiosas, barnices y lacas.

Secundario: Medicina (ungüentos).

Potencial: Madera (leña, durmientes, muebles, triplay y chapa aserrío).

(Curt. Del Golfo).

San Luis Potosí, Hidalgo, Puebla, Tabasco, Campeche, Yucatán, Quintana Roo y Chiapas.

Nacional 0.40 DAP

Dic-Abr/-----

15-20M

92 *Pseudobombax ellipticum* (Kunth.) Dugand.

Lele

BOMBACACEAE

Bosque tropical perennifolio, caducifolio y subcaducifolio.

Principal: Madera (leña, aserrío, cajas, artículos flotadores para redes de pescar).

Secundario: Semilla (aceite = Iluminación y para fabricación de jabones).

Potencial: Artículos torneados, ebanistería, decoración de interiores, muebles, gabinetes de mediana calidad).

Vertiente del Golfo (Tampico, Yucatán y Quintana Roo).

Vertiente del Pacífico (Sinaloa y Chiapas).

Nacional 1.5 DAP

Enc-jun/-----

20-30 M

93 *Pseudolmedia oxyphyllaria* Donnell-Smithii

Mamba, ójoché colorado

MORACEAE

Bosque tropical perennifolio

Principal: Madera (durmientes, cajas y embalajes, mangos para herramientas e implementos agrícolas y carpintería en general).

Secundario: Medicinal (latex).

Potencial: Lambrin.

Inestabilidad dimensional (dura).

Vertiente del Golfo (Veracruz y Yucatán).

Vertiente del Pacífico (Michoacán, Chiapas).

1.00 DAP

Enc-Abr/-----

30M

94 *Quercus oleoides* Cham & Schl.
Encino, Tesmol
FAGACEAE

Bosque tropical perennifolio
Principal: Madera (carbón, y posteo).
V.G. (Tampico y Veracruz).
Nacional 1.5 DAP

May-jun/ -----
30M

95 *Ricinus communis* L.
Higuerilla
EUPHORBIACEAE

Vegetación secundaria
Principal: Aceite (Ricino = iluminación, laxante, industria=barnices, jabones,cosméticos, lubricantes para motores de aviones y turbinas plastificantes adhesivos, pinturas, lacas, resinas, fluidos para frenos hidráulicos, etcétera).
Potencial: Tóxica.
AFRICANO
2-5 M

96 *Rhizophora mangle* L.
Mangle
RHIZOPHORACEAE

Manglar
Principal: Madera (leña, carbón, durmiente, diques, artículos torneados y matigos), curtiente (corteza 20-30% tanino).
Ambos litorales
Nacional

10-25 M

97 *Robinsonella mirandae* Gómez Pomoa
Manzanillo, Majahua
MALVACEAE

Bosque tropical perennifolio y subcaducifolio
Principal: Madera (construcciones rurales, muebles para hospitales, decoración de interiores, marcos de puertas, abatelenguas y cocina integral).
Potencial: Construcción de puertas y ventanas, muebles y decoración.
Veracruz y Oaxaca.
Nacional 1.00 DAP

20-30 M

 98 *Rollinia rensoniana* Standl & Jouv

 Ilima, Annona
 ANNONACEAE

Selva mediana perennifolia.

Principal: Madera (fabricación artículos torneados, mangos para herramientas y artículos deportivos).

Vertiente del Golfo (Veracruz y Oaxaca).

Nacional 0.45 DAP

May-Jul/-----

0.15 M

 99 *Roseodendron* Donell-Smithii

(Rose) Miranda

Primavera

BIGNONIACEAE

Selva mediana subcaducifolia

Principal: Madera (excelente calidad, muebles finos, decoración de interiores, chapa, triplay, molduras y parquet).

Nayarit, Colima, Jalisco, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Campeche y Tabasco.

Nacional 0.70 DAP

Mar/

20-30 M

Madera suave o color cema, amarillento de excelente calidad.

 100 *Schizolobium parahybum* (Vell.) Blake

Picho, palo picho

LEGUMINOSAE

Bosque tropical perennifolio

Principal: Madera (muebles, lambrín, acabados interiores, cajas y embalajes).

Potencial: Ebanistería, chapa, centros de madera terciada y pulpa para papel.

Brillo mediano, veteado pronunciado y color amarillo crema.

(color de lado y textura gruesa e hilo entre madera cruzado).

Veracruz, Tabasco, Campeche, Chiapas y Oaxaca.

Nacional 1.00 DAP

Mar-May/-----

30-35 M

 101 *Sickingia salvadorensis* Standl.

Nazareno rojo, palo colorado

RUBIACEAE

Selva alta y mediana subperennifolia

Potencial: Decoración de interiores, lambrín, estructuras, mangos de cuchillería y para uso donde este expuesto al sol. Restringida a la vertiente del Golfo desde el centro de Veracruz (Naolinco= hasta N. Campeche y Quintana Roo).

Nacional 0.40 DAP

Mar-Ago/May-Sept.

30 M

102 *Simarouba glauca* DC.
Pasalak, aceituno, negrito
SIMAROUBACEAE

Bosque tropical sucaducifolio y caducifolio, perennifolio y subperennifolio.

Principal: Madera (leña, construcciones rurales, chapa, tacones para zapatos, cabos para cerillos, instrumentos musicales, duela, lambrín, triplay y glomerados.

Potencial: Muebles lujosos ventanas, puertas, brillo bajo, veteado suave, textura mediana e hilo recto.

Vertiente del Golgo (Sur de Veracruz, Yucatán y Quintana Roo).

Vertiente del Pacífico (Colima y Chiapas).

Nacional 0.60 DAP

Feb-Abr/Feb-May

15-30 M

Madera color amarillo cremoso, rápido crecimiento.

103 *Spondias mombin* L.
Jobo, ciruela amarilla
ANACARDIACEAE

Principal: Comestible (frutos).

Secundario: Madera (leña, construcciones rurales, mangos para herramientas e implementos agrícolas y muebles, acabado de interiores, palillos, abatelenguas muebles baratos y pulpa para papel.

Vertiente del Golgo (Tampico y Yucatán).

Nacional: 0.90 DAP

Octubre/ ----

15-20 M

104 *Sterculia apetala* (Jacq.) Karst.
Castaño, bellota, Petaca
STERCULIACEAE

Bosque tropical perennifolio

Principal: Madera (Mediana calidad=leña, construcciones rurales, cajas y embalajes.

Secundario: Aceite (Semillas (50%)= Industrial, alimenticios y fabricación de jabones chapa y carpintería en general).

Veracruz, Tabasco, Oaxaca y Chiapas.

Nacional

30-40 M

105 *Swietenia macrophylla* King.
Caoba
MELIACEAE

Bosque tropical perennifolio

Principal: Madera (excelente calidad, muebles finos, gabinetes, instrumentos musicales, artículos torneados, paneles, chapa triplay, lambrín, etcétera).

Veracruz, Puebla, Tabasco, Campeche, Quintana Roo y Chiapas.

Nacional 3.5 DAP

Dic.Abril Jun/Nov-Ene

Rápido crecimiento

40-50

106 *Sweetia panamensis* Benth
Cencerío, huesillo, chakt, bálsamo amarillo
LEGUMINOSAE

Bosque tropical perennifolio

Principal: Madera (leña, carbón, construcciones rurales, madera terciada, duela, parquet, lambrín, ddurmientes, puentes y postes, carpintería en general, vagones de ferrocarril y carretes).

Potencial: Artículos torneados, piso, artesanías y decoración de interiores.

Madera dura, vetado, suave, textura fina y contracción mediana.

Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán, Quintana Roo, Chiapas, Oaxaca, Guerrero y Michoacán.

Nacional 0.90 DAP

Sept-Nov/Nov-Mar

30-40 M

107 *Talauma mexicana* (DC) Don
Flor de corazón, yoloxóchitl
MAGNOLIACEAE

Bosque tropical perennifolio y mesófilo de montaña

Principal: Ornato-Medicinal (sustancias depresoras del sistema nervioso central, hipotensoras y antiterogénicas).

Secundario: Semilla = talaumina que actúa en el corazón. Corteza = aumenta la amplitud del pulso, regulariza y retarda la contracciones cardiacas=controla la hipertensión arterial.

Potencial: Madera (buena calidad).

Puebla, Veracruz, Guerrero, Oaxaca y Chiapas.

Nacional 1.5DAP

Mar-May/Nov-Dic.

15-30 M

108 *Tabebuia rosea* (Bertol) DC.
Amapola, Maculís, Roble, Palo Rosa
BIGNONIACEAE

Bosque tropical perennifolio y subcaducifolio.
Principal: Ornato, Madera (excelente calidad, muebles, gabinetes, artesanías,
Decoración de interiores, chapas, lambrín, triplay, parquet, etcétera).
Vertiente del golfo: Tampico y Campeche.
Vertiente del Pacífico: Nayarit y Chiapas).
Nacional

20-25 M

109 *Tabebuia crysantha* (Jacq.) Nich.
Guayacán amarillo, roble, amapa prieta, lombricillo
BIGNONIACEAE

Bosque tropical subcaducifolio
Principal: Ornato Madera (excelente calidad muebles y gabinetes, artículos torneados, telares, construcciones pesadas, chapa,
pisos industriales. Mangos para herramientas e implementos agrícolas).
Potencial: Tintorea (Madera para teñir tejidos de algodón).
Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán, Quintana Roo, Chiapas, Oaxaca, Colima, Jalisco, Sinaloa y Sonora.
Nacional 0.70 DAP

Mar-Jun/-----
20-25 M

110 *Tectona grandis* L.F.
Teca
VERBENACEAE

Principal: Madera (muebles, artículos torneados, chapas, artículos deportivos, tableros, construcciones navales, postes, puntales
para minas y hormas para zapatos).
Regiones tropicales. 40-50 M

111 *Terminalia amazonia* (J.F. Gm) Exell.
Sombrerete, canshán
COMBRETACEAE

Bosque tropical perennifolio
Principal: Madera (durmientes, vigas, columnas, puentes, cubícotas, entrepaños, parquet, duela, lambrín, muebles y gabinetes,
instrumentos musicales y construcción en general).
Potencial: Durmientes, (mangos para herramientas e implementos agrícolas y pisos industriales).
Veracruz, Tabasco, Oaxaca y Chiapas
Nacional 3.0 DAP

Mar-Abr/Abr-May 50-70 M

112 *Ulmus mexicana* (Liebm). Planch
Olmo, palo de banquetta, papalote, zempoalehuatl
ULMACEAE

Bosque caducifolio perennifolio, perennifolio y subcaducifolio
Principal: madera (carpintería en general, artículos torneados y ebanistería y empaques).
Secundario: Construcción de viviendas y artículos torneados, construcciones rurales (viviendas).
Potencial: Pulpa para papel. Otros: hojas (forraje). Tallo y hojas.
San Luis Potosí, Hidalgo, Puebla, Veracruz, Guerrero, Oaxaca y Chiapas.
500-1900 msnm
Nacional 6.00 DAP
20-50 M

Sept-Abr/-----

Madera dura

113 *Vatairea lundelli* (Standl). Killip
Tingo, Picho amargoso
LEGUMINOSAE

Selva alta perennifolia.
Secundario: madera (construcción, postes, columnas y astas). Estacas, carpintería en general, construcciones durables).
Potencial: adoquín, decoración de interiores y exteriores, lambrín y muebles, tallo brillo alto, veteado pronunciado, textura gruesa e hilo recto e inclinado.
Veracruz, Campeche, Yucatán, Quintana Roo, Chiapas y Oaxaca.
Nacional 1.00 DAP

Mar-May/Jun-----

35-40 M

114 *Vochysia guatemalensis* Donnell-Smithii
Maca blanca, carpo, palo, agua.
VOCHYSIACEAE

Bosque tropical perennifolio
Principal: Madera (leña, aserrío, chapa triplay, durmientes, canoas, componentes y muebles).
Potencial: Carpintería en general, muebles para interiores, muebles y gabinetes.
Chiapas, Oaxaca, Veracruz, Tabasco y Campeche.
Nacional

30-40 M

115 *Ximenia americana* L.
Chomico, Nanchicacao
OLACACEAE

Bosque espinoso

Principal: Madera. (aromática = madera de sándalo, leña, carbón, muebles de lujo y decoración de interiores).

Secundario: Comestible, curtiente y medicinal (fruto).

Potencial: Para fabricación industrial, perfumes (aceite-semilla).

Veracruz, Yucatán, Colima y Chiapas.

Nacional

6-10 M

116 *Zanthoxylum kellermanii* Wilson
Rabo lagarto
RUTACEAE

Selva alta perennifolia.

Principal: Madera (brillo veteado, es usada en tablas).

Vertiente del golfo: (Desde el Sur de la S. De Naolinco en el Cofre de Perote y Norte de Oaxaca hasta N. de Chis).

Nacional 0.80 DAP

30 M

117 *Zuelania guidonia* (Sw) Britt. & Millsp.
Trementino, volador
FLACOURTIACEAE

Bosque tropical caducifolio

Principal: Madera (construcciones rurales, decoración de interiores, centros madera terciada, carpintería en general).

Potencial: Empaques, muebles, lambrín, pisos marcos para puertas y cocina integral.

Tampico, San Luis Potosí, Veracruz, Oaxaca, Tabasco, Campeche, Yucatán, Quintana Roo y Chiapas.

Nacional 0.50 DAP

Mar-Jun

20-30

ANEXO TRES

CUADROS POR USO DE LAS ESPECIES

Arboles tropicales con excelente calidad maderable	
Nombre científico	Familia
<i>Swietenia macrophylla</i>	Meliaceae
<i>Tabebuia crisantha</i>	Bignoniaceae
<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae
<i>Ulmus mexicana</i>	Ulmaceae
<i>Calophyllum brasiliense</i>	Guttiferae
<i>Astronium graveolens</i>	Anacardiaceae
<i>Cordia dodecandra</i>	Boraginaceae
<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae
<i>Diospyros digyna</i>	Ebenaceae
<i>Fraxinus udhei</i>	Oleaceae
<i>Juglans pyriformis</i>	Juglandaceae
<i>Juglans regia</i>	Juglandaceae
<i>Maclura tinctoria</i>	Moraceae
<i>Metopium brownei</i> <i>Piscidia communis</i>	Anacardiaceae
<i>Pithecellobium arboreum</i>	Leguminosae
<i>Platymiscium yucatanum</i>	Leguminosae
<i>Pouteria sapota</i> <i>Roseodendron</i>	Sapotaceae
<i>Donnell-Smithii</i>	Bignoniaceae
<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae

Relación de especies celulósicas	
Nombre Científico	Familia
<i>Muntingia calabura</i>	Elaocarpaceae
<i>Heliocarpus Donnell-Smithii</i>	Tiliaceae
<i>Gyocarpus americanus</i>	Gyrocarpaceae
<i>Apeiba tibourbouí</i>	Tiliaceae
<i>Croton draco</i>	Euphorbiaceae
<i>Dendropanax arboretis</i>	Araliaceae
<i>Belotia mexicana</i>	Tiliaceae
<i>Ulmus mexicana</i>	Ulmaceae
<i>Alchornea latifolia</i>	Euphorbiaceae
<i>Brosimum alicastrum</i>	Moraceae
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Cochlospermaceae
<i>Cecropia peltata</i>	Moraceae
<i>Luhea speciosa</i>	Tilaceae

<i>Pachira aquatica</i>	Bombacaceae
<i>Poulsenia armata</i>	Moraceae
<i>Schizolobium parahibium</i>	Leguminosae
<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae

Especies utilizadas como fuente de energía (carbón)	
Nombre científico	Familia
<i>Acacia farnesiana</i>	Leguminosae
<i>Acacia pennatula</i>	Leguminosae
<i>Albizia lebbek</i>	Leguminosae
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malphygiaceae
<i>Caesalpinia cacalaco</i>	Leguminosae
<i>Coccoloba barbadensis</i>	Polygonaceae
<i>Colubrina arborescens</i>	Rhamnaceae
<i>Conacarpus erectus</i>	Combretaceae
<i>Cupania dentata</i>	Sapindaceae
<i>Diphyssa robinoides</i>	Leguminosae
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Leguminosae
<i>Gliricidia sepium</i>	Leguminosae
<i>Gmelina arborea</i>	Verbenaceae
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae
<i>Hymenaea courbaril</i>	Leguminosae
<i>Laguncularia racemosa</i>	Combretaceae
<i>Leucaena leucocephala</i>	Leguminosae
<i>Luehea speciosa</i>	Tiliaceae
<i>Pithecellobium dulce</i>	Leguminosae
<i>Quercus oleoides</i>	Fagaceae
<i>Rhizophora mangle</i>	Rhizophoraceae
<i>Sweetia panamensis</i>	Leguminosae
<i>Ximenia americana</i>	Olacaceae

Especies utilizadas para construcciones rurales	
Nombre científico	Familia
<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	Apocynaceae
<i>Acacia pennatula</i>	Leguminosae
<i>Alchornea latifolia</i>	Euphorbiaceae
<i>Andira galeottiana</i>	Leguminosae
<i>Aphannanthe monoica</i>	Ulmaceae
<i>Bumelia persimilis</i>	Sapotaceae
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malphygiaceae
<i>Carpodiptera ameliae</i>	Tiliaceae
<i>Coccoloba barbadensis</i>	Polygonaceae
<i>Colubrina arborescens</i>	Rhamnaceae
<i>Cupania dentata</i>	Sapindaceae
<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	Sapotaceae
<i>Dendropanax arboreus</i>	Araliaceae
<i>Dialium guianense</i>	Leguminosae
<i>Didymopanax morototoni</i>	Araliaceae
<i>Diphysa robinoides</i>	Leguminosae
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Leguminosae
<i>Guarea glabra</i>	Meliaceae
<i>Guatteria anomala</i>	Annonaceae
<i>Hura polyandra</i>	Euphorbiaceae
<i>Leucaena leucocephala</i>	Leguminosae
<i>Luehea speciosa</i>	Tiliaceae
<i>Maclura tinctoria</i>	Moraceae
<i>Manilkara zapota</i>	Sapotaceae
<i>Miconia argentea</i>	Melastomataceae
<i>Muntingia calabura</i>	Elaeocarpaceae
<i>Ostrya virginiana</i>	Betulaceae
<i>Pithecellobium dulce</i>	Leguminosae
<i>Poulsenia armata</i>	Moraceae
<i>Pouteria sapota</i>	Sapotaceae
<i>Pouteria campechiana</i>	Sapotaceae
<i>Robinsonella mirandae</i>	Malvaceae
<i>Simarouba glauca</i>	Simaroubaceae
<i>Sterculia apetala</i>	Sterculiaceae
<i>Sweetia panamensis</i>	Leguminosae
<i>Terminalia amazonia</i>	Combretaceae
<i>Zuelania guidonia</i>	Flacourtiaceae
Uso secundario	

<i>Albizzia lebbek</i>	Leguminosae
<i>Ampelocera hottlei</i>	Ulmaceae
<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae
<i>Umus mexicana</i>	Ulmuceae

Especies utilizadas para leña	
Nombre científico	Familia
<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	Apocynaceae
<i>Acacia farnesiana</i>	Leguminosae
<i>Acacia pennatula</i>	Leguminosae
<i>Albizzia lebbek</i>	Leguminosae
<i>Alchornea latifolia</i>	Euphorbiaceae
<i>Andira galeotiana</i>	Leguminosae
<i>Aphamanthe monoica</i>	Ulmaceae
<i>Bumelia persimilis</i>	Sapotaceae
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malphygiaceae
<i>Caesalpina cacalaco</i>	Leguminosae
<i>Coccoloba barbadensis</i>	Polygonaceae
<i>Colubrina arborescens</i>	Rhamnaceae
<i>Conocarpus erectus</i>	Combretaceae
<i>Cordia boissieri</i>	Boraginaceae
<i>Cordia dentata</i>	Boraginaceae
<i>Cupania dentata</i>	Sapindaceae
<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	Sapotaceae
<i>Dendropanax arboreus</i>	Araliaceae
<i>Didymopanax morototoni</i>	Araliaceae
<i>Diphysa robinoides</i>	Leguminosae
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Leguminosae
<i>Gliricidia sepium</i>	Leguminosae
<i>Gmelina arborea</i>	Verbenaceae
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae
<i>Hymenaea courbaril</i>	Leguminosae
<i>Laguncularia racemosa</i>	Combretaceae
<i>Leucaena leucocephala</i>	Leguminosae
<i>Luehea speciosa</i>	Tiliaceae
<i>Melia azederach</i>	Meliaceae
<i>Mustingia calabura</i>	Elaeocarpaceae
<i>Ostrya virginiana</i>	Betulaceae
<i>Piscidia communis</i>	Leguminosae

<i>Pithecellobium dulce</i>	Leguminosae
<i>Pouteria sapota</i>	Sapotaceae
<i>Pseudobombax ellipticum</i>	Bombacaceae
<i>Phizophora mangle</i>	Rhizophoraceae
<i>Simarouba glauca</i>	Simaroubaceae
<i>Sterculia apetala</i>	Sterculiaceae
<i>Sweetia panamensis</i>	Leguminosae
<i>Vochysia guatemalensis</i>	Vochysiaceae
<i>Ximenia americana</i>	Olacaceae
Uso secundario	
<i>Crescentia cujete</i>	Bignoniaceae
<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae
Uso potencial	
<i>Protium copal</i>	Burseraceae

Especies utilizadas para elaboración o confección de embarcaciones	
Nombre científico	Familia
<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	Apocynaceae
<i>Apeiba tibourbou</i>	Tiliaceae
<i>Ceiba pentandra</i>	Bombacaceae
<i>Vochysia guatemalensis</i>	Vochysiaceae
Uso secundario	
<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae
<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae
Uso pontencial	
<i>Maclura tinctoria</i>	Moraceae
<i>Platymiscium yucatanum</i>	Leguminosae

Especies utilizadas para durmiente de ferrocarril	
Nombre científico	Familia
<i>Aspidosperma magalocarpon</i>	Apocynaceae
<i>Ampelocera hottlei</i>	Ulmaceae
<i>Astronium graveolens</i>	Anacardiaceae
<i>Dialium guianense</i>	Leguminosae
<i>Maclura tinctoria</i>	Moraceae
<i>Piscidia communis</i>	Leguminosae
<i>Pseudolmedia oxyphyllaria</i>	Moraceae
<i>Rhizophora mangle</i>	Rhizophoraceae
<i>Sweetia panamensis</i>	Leguminosae

<i>Terminalia amazonia</i>	Combretaceae
<i>Vochysia guatemalensis</i>	Vochysiaceae
Uso secundario	
<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae
<i>Miroxylon balsamum</i>	Leguminosae
<i>Pithecellobium arboreum</i>	Leguminosae
Uso potencial	
<i>Protium copal</i>	Burseraceae

Especies utilizadas para aserrío	
Nombre científico	Familia
<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	Apocynaceae
<i>Alfaroa mexicana</i>	Juglandaceae
<i>Bursera simaruba</i>	Burseraceae
<i>Callophyllum brasiliense</i>	Guttiferae
<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae
<i>Ceiba pentandra</i>	Bombacaceae
<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae
<i>Cordia dentata</i>	Boraginaceae
<i>Cordia dodecandra</i>	Boraginaceae
<i>Dialium guianense</i>	Leguminosae
<i>Didymopanax morototoni</i>	Araliaceae
<i>Diphysa robinoides</i>	Leguminosae
<i>Fraxinus udlhei</i>	Oleaceae
<i>Gmelina arborea</i>	Verbenaceae
<i>Godmania aesculifolia</i>	Bignoniaceae
<i>Juglans pyriformis</i>	Juglandaceae
<i>Leucaena leucocephala</i>	Leguminosae
<i>Luehea speciosa</i>	Tiliaceae
<i>Metopium brownei</i>	Anacardiaceae
<i>Pithecellobium dulce</i>	Leguminosae
<i>Pithecellobium arboreum</i>	Leguminosae
<i>Platymiscium yucatanum</i>	Leguminosae
<i>Pseudobombax ellipticum</i>	Bombacaceae
<i>Pseudolmedia oxyphyllaria</i>	Moraceae
<i>Sweetia panamensis</i>	Leguminosae
<i>Vochysia guatemalensis</i>	Vochysiaceae
<i>Zanthoxylum kellermanii</i>	Rutaceae
<i>Zuelania guidonia</i>	Flacourtiaceae

Uso secundario	
<i>Myroxylon balsamum</i>	Leguminosae
Uso potencial	
<i>Protium copal</i>	Burseraceae
<i>Talauma mexicana</i>	Magnoliaceae

Especies utilizadas para artículos torneados, talladas y ebanistería	
Nombre científico	Familia
<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	Apocynaceae
<i>Andira galeotiana</i>	Leguminosae
<i>Astronium graveolens</i>	Anacardiaceae
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malphygiaceae
<i>Calycophyllum candidissmun</i>	Rubiaceae
<i>Coccoloba barbadensis</i>	Polygonaceae
<i>Cordia boissieri</i>	Boraginaceae
<i>Cordia dodecandra</i>	Boraginaceae
<i>Ehretia tinifolia</i>	Boraginaceae
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Leguminosae
<i>Fraxinus udhei</i>	Oleaceae
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae
<i>Gyrocarpus americanus</i>	Gyrocarpaceae
<i>Haematoxylon campechianum</i>	Leguminosae
<i>Juglans pyriformis</i>	Juglandaceae
<i>Maclura tinctoria</i>	Moraceae
<i>Manilkara zapota</i>	Sapotaceae
<i>Rhizophora mangle</i>	Rhizophoraceae
<i>Rollinia rensoniana</i>	Annonaceae
<i>Swietenia macrophylla</i>	Meliaceae
<i>Talauma mexicana</i>	Magnoliaceae
<i>Tebebuia crysanthra</i>	Bignoniaceae
<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae
<i>Ulmus mexicana</i>	Ulmaceae
Uso secundario	
<i>Ceiba pentandra</i>	Bombacaceae
<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae
<i>Diospyros digyna</i>	Ebenaceae
<i>Eugenia jambos</i>	Myrtaceae
<i>Myroxylon balsamum</i>	Leguminosae

Especies utilizadas para triplay y chapas	
Nombre científico	Familia
<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	Apocynaceae
<i>Brosimum alicastrum</i>	Moraceae
<i>Bursera simaruba</i>	Burseraceae
<i>Gmelina arborea</i>	Verbenaceae
<i>Haematoxylon campechianum</i>	Leguminosae
<i>Metopium brownei</i>	Anacardiaceae
<i>Platymiscium yucatanum</i>	Leguminosae
<i>Roseodendron Donnell-Smithii</i>	Bignoniaceae
<i>Simarouba glauca</i>	Simaroubaceae
<i>Swietenia macrophylla</i>	Meliaceae
<i>Tabebuia crysantha</i>	Bignoniaceae
<i>Vochysia guatemalensis</i>	Vochysiaceae
Uso secundario	
<i>Albizia lebbek</i>	Leguminosae
<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae
<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae
<i>Dendropanax arboreus</i>	Araliaceae
<i>Diospyros digyna</i>	Ebenaceae
<i>Sterculia apetala</i>	Sterculiaceae
Uso potencial	
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Leguminosae
<i>Maclura tinctoria</i>	Moraceae
<i>Protium copal</i>	Burseraceae
<i>Shizolobium parahybum</i>	Leguminosae

Especies utilizadas para elaboración de muebles, gabinetes y en general artículos dimensionados	
Nombre científico	Familia
<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	Apocynaceae
<i>Albizia lebbek</i>	Leguminosae
<i>Astronium graveolens</i>	Anacardiaceae
<i>Brosimum alicastrum</i>	Moraceae
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malphygiaceae
<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae
<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae

<i>Fraxinus udhei</i>	Oleaceae
<i>Gmelina arborea</i>	Verbenaceae
<i>Juglans pyriformis</i>	Juglandaceae
<i>Maclura tinctoria</i>	Moraceae
<i>Melia azederach</i>	Meliaceae
<i>Metopium brownei</i>	Anacardiaceae
<i>Ostria virginiana</i>	Betulaceae
<i>Platymiscium yucatanum</i>	Leguminosae
<i>Pouteria sapota</i>	Sapotaceae
<i>Roseodendron Donnell-Smithii</i>	Bignoniaceae
<i>Schizolobium parahybum</i>	Leguminosae
<i>Swietenia macrophylla</i>	Meliaceae
<i>Tabebuia crysantha</i>	Bignoniaceae
<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae
<i>Terminalia amazonia</i>	Combretaceae
<i>Ximenea americana</i>	Olcaceae
Uso secundario	
<i>Crescentia cujete</i>	Bignoniaceae
<i>Chrysophyllum cainito</i>	Sapotaceae
<i>Diospyros digyna</i>	Ebenaceae
<i>Juglans regia</i>	Juglandaceae
<i>Spondia mombin</i>	Anacardiaceae
<i>Sterculia apetala</i>	Sterculiaceae
Uso potencial	
<i>Microxilon balsamum</i>	Leguminosae
<i>Protium copal</i>	Burseraceae
<i>Pseudobombax ellipticum</i>	Bombacaceae
<i>Robinsonella miranda</i>	Malvaceae
<i>Simarouba glauca</i>	Simaroubaceae
<i>Vatairea lundelli</i>	Leguminosae
<i>Vochysia guatemalensis</i>	Vochysiaceae
<i>Zuelania guidonia</i>	Flacourtiaceae

Especies utilizadas como curtientes	
Nombre científico	Familia
<i>Acacia farnesiana</i>	Leguminosae
<i>Albizia lebbek</i>	Leguminosae
<i>Rhizophora mangle</i>	Rhizophoraceae
Uso secundario:	
<i>Caesalpinia cacalaco</i>	Leguminosae
<i>Conocarpus erectus</i>	Combretaceae
<i>Laguncularia racemosa</i>	Combretaceae
<i>Pithecellobium dulce</i>	Leguminosae
<i>Ximenia americana</i>	Olacaceae
Uso potencial	
<i>Acacia pennatula</i>	Leguminosae

Especies utilizadas como tinctorio, pigmento y solventes	
Nombre científico	Familia
<i>Acacia farnesiana</i>	Leguminosae
<i>Bixa orellana</i>	Bixaceae
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Cochlospermaceae
<i>Croton draco</i>	Euphorbiaceae
<i>Haematoxylon campechianum</i>	Leguminosae
<i>Indigofera suffruticosa</i>	Leguminosae
<i>Jatropha curcas</i>	Euphorbiaceae
<i>Myroxylon balsamum</i>	Leguminosae
<i>Protium copal</i>	Burseraceae
<i>Ricinus communis</i>	Euphorbiaceae
Uso potencial	
<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae

Especies utilizadas para elaboración de artesanías, herramientas e implementos Agrícolas	
Nombre científico	Familia
<i>Acacia farnesiana</i>	Leguminosae
<i>Andira galeotiana</i>	Leguminosae
<i>Aphananthe monoica</i>	Ulmaceae
<i>Bumelia persimilis</i>	Sapotaceae
<i>Bursera simaruba</i>	Burseraceae
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malpighiaceae
<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Rubiaceae
<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae

<i>Cordia boissieri</i>	Boraginaceae
<i>Cupania dentata</i>	Sapindaceae
<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	Sapotaceae
<i>Didymopanax morototoni</i>	Araliaceae
<i>Diphysa robinoides</i>	Leguminosae
<i>Ehretia tinifolia</i>	Boraginaceae
<i>Erythrina americana</i>	Leguminosae
<i>Fraxinus Udbei</i>	Oleaceae
<i>Gmelina arborea</i>	Verbenaceae
<i>Godmania aesculifolia</i>	Bignoniaceae
<i>Guaiacum sanctum</i>	Zygophyllaceae
<i>Guatteria anomala</i>	Annonaceae
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae
<i>Heliocarpus Donnell-Smithii</i>	Tiliaceae
<i>Laguncularia racemosa</i>	Combretaceae
<i>Luehea speciosa</i>	Tiliaceae
<i>Maclura tinctoria</i>	Moraceae
<i>Melia azederach</i>	Meliaceae
<i>Miconia argentea</i>	Melastomataceae
<i>Myrica cerifera</i>	Myricaceae
<i>Ochroma lagopus</i>	Bombacaceae
<i>Ostrya virginiana</i>	Betulaceae
<i>Parmentiera aculeata</i>	Bignoniaceae
<i>Pithecellobium arboreum</i>	Leguminosae
<i>Pseudolmedia oxyphyllaria</i>	Moraceae
<i>Rollinia rensoniana</i>	Annonaceae
<i>Simarouba glauca</i>	Simaroubaceae
<i>Tabebuia crysantha</i>	Bignoniaceae
<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae
Uso secundario	
<i>Albizia lebbek</i>	Leguminosae
<i>Ampelocera hottlei</i>	Ulmaceae
<i>Cecropia peltata</i>	Moraceae
<i>Colubrina arborescens</i>	Rhamnaceae
<i>Cordia dentata</i>	Boraginaceae
<i>Cordia dodecandra</i>	Boraginaceae
<i>Crescentia cujete</i>	Bignoniaceae
<i>Diospyros digyna</i>	Ebenaceae
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Leguminosae
<i>Eryobotria japonica</i>	Rosaceae

<i>Eugenia jambos</i>	Myrtaceae
<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae
Uso potencial:	
<i>Aspidosperma megalocarpo</i>	Apocynaceae
<i>Alchornea latifolia</i>	Euphorbiaceae
<i>Astronium graveolens</i>	Anacardiaceae
<i>Carpodiptera ameliae</i>	Tiliaceae
<i>Chrysophyllum cainito</i>	Sapotaceae
<i>Hymenaea courbaril</i>	
<i>Piscidia communis</i>	Leguminosae
<i>Platymiscium yucatanum</i>	Leguminosae
<i>Sickingia salvadorensis</i>	Rubiaceae
<i>Sweetia panamensis</i>	Leguminosae
<i>Terminalia amazonia</i>	Combretaceae

Especies utilizadas para parquet, pisos y lambrin	
Nombre científico	Familia
<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	Apocynaceae
<i>Brosimum alicastrum</i>	Moraceae
<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae
<i>Metopium brownei</i>	Anacardiaceae
<i>Pithecelobium arboreum</i>	Leguminosae
<i>Platymiscium yucatanum</i>	Leguminosae
<i>Pouteria sapota</i>	Sapotaceae
<i>Robinsonella mirandae</i>	Malvaceae
<i>Roseodendron Donnell-Smithii</i>	Bignoniaceae
<i>Schizolobium parahybum</i>	Leguminosae
<i>Simarouba glauca</i>	Simaroubaceae
<i>Swietenia macrophylla</i>	Meliaceae
<i>Tabebuia crisantha</i>	Bignoniaceae
<i>Ximenia americana</i>	Olacaceae
Uso secundario	
<i>Albizzia lebbek</i>	Leguminosae
Uso potencial	
<i>Ampelocera bottlei</i>	Ulmaceae
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malpighiaceae
<i>Carpodiptera ameliae</i>	Tiliaceae
<i>Coccoloba babadensis</i>	Polygonaceae
<i>Cupania dentata</i>	Sapindaceae

<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Leguminosae
<i>Hymenae courbaril</i>	Leguminosae
<i>Maclura tinctoria</i>	Moraceae
<i>Manilkara zapota</i>	Sapotaceae
<i>Myroxylum balsamum</i>	Leguminosae
<i>Piscidia communis</i>	Leguminosae
<i>Pouteria campechiana</i>	Sapotaceae
<i>Pseudobombax ellipticum</i>	Bombacaceae
<i>Pseudolmedia oxyphyllaria</i>	Moraceae
<i>Sickingia salvadorensis</i>	Rubiaceae
<i>Sweetia panamensis</i>	Leguminosae
<i>Terminalia amazonia</i>	Combretaceae
<i>Vatairea ludelli</i>	Leguminosae
<i>Vochysia guatemalensis</i>	Vochysiaceae
<i>Zuelania guidonia</i>	Flacourtiaceae

Especies utilizadas para postes y mástiles	
Nombre científico	Familia
<i>Callophyllum brasiliense</i>	Guttiferae
<i>Diphyssa robinoides</i>	Leguminosae
<i>Gmelina arborea</i>	Verbenaceae
<i>Laguncularia racemosa</i>	Combretaceae
<i>Miconia argentea</i>	Melastomataceae
<i>Ostrya virginiana</i>	Betulaceae
<i>Piscidia communis</i>	Leguminosae
<i>Quercus oleoides</i>	Fagaceae
<i>Sweetia panamensis</i>	Leguminosae
<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae
Uso secundario	
<i>Albizzia lebbek</i>	Leguminosae
<i>Pithecellobium arboreum</i>	Leguminosae
Uso potencial	
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malphygiaceae
<i>Dialium guianense</i>	Leguminosae
<i>Hymenaea courbaril</i>	Leguminosae

Especies utilizadas para forraje	
Nombre Científico	Familia
<i>Gliricidia sepium</i>	Leguminosae
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae
<i>Parmentiera aculeata</i>	Bignoniaceae
Uso secundario	
<i>Brosimum alicastrum</i>	Moraceae
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Leguminosae
<i>Pithecellobium dulce</i>	Leguminosae
Uso potencial	
<i>Acacia pennatula</i>	Leguminosae
<i>Albizzia lebbek</i>	Leguminosae
<i>Ulmus mexicana</i>	Ulmaceae

Especies utilizadas para cajas y embalaje	
Nombre científico	Familia
<i>Alchornea latifolia</i>	Euphorbiaceae
<i>Brosimum alicastrum</i>	Moraceae
<i>Croton draco</i>	Euphorbiaceae
<i>Didymopanax morototoni</i>	Araliaceae
<i>Luehea speciosa</i>	Tiliaceae
<i>Miconia argentea</i>	Melastomataceae
<i>Pseudobombax ellipticum</i>	Bombacaceae
<i>Pseudolmedia oxyphyllaria</i>	Moraceae
<i>Schizolobium parahybum</i>	Leguminosae
<i>Sterculia apetala</i>	Sterculiaceae
<i>Ulmus mexicana</i>	Ulmaceae
Uso potencial	
<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	Apocynaceae
<i>Cecropia peltata</i>	Moraceae
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Cochlospermaceae
<i>Pachira aquatica</i>	Bombacaceae
<i>Zuelania guidonia</i>	Flacourtiaceae

Especies utilizadas para celulósicos y pulpa para papel	
Nombre científico	Familia
<i>Leucaena leucocephala</i>	Leguminosae
<i>Melia azederachta</i>	Meliaceae
Uso secundario	
<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae
Uso potencial	
<i>Ampelocera hottlei</i>	Ulmaceae
<i>Apeiba tibourbou</i>	Tiliaceae
<i>Belotia mexicana</i>	Tiliaceae
<i>Brosimum alicastrum</i>	Moraceae
<i>Cecropia peltata</i>	Moraceae
<i>Ceiba pentandra</i>	Bombacaceae
<i>Croton draco</i>	Euphorbiaceae
<i>Dendropanax arboreus</i>	Araliaceae
<i>Gyrocarpus americanus</i>	Gyrocarpaceae
<i>Heliocarpus Donell-Smithii</i>	Tiliaceae
<i>Muntingia calabura</i>	Elaeocarpaceae
<i>Pachira aquatica</i>	Bombacaceae
<i>Schizolobium parahybum</i>	Leguminosae
<i>Ulmus mexicana</i>	Ulmaceae

Especies utilizadas para artículos deportivos, musicales y relacionados.	
Nombre científico	Familia
<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	Apocynaceae
<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Rubiaceae
<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae
<i>Crecentia cuejite</i>	Bignoniaceae
<i>Fraxinus udhei</i>	Oleaceae
<i>Gmelina arborea</i>	Verbenaceae
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae
<i>Hymenaea courbaril</i>	Leguminosae
<i>Manilkara zapota</i>	Sapotaceae
<i>Melia azederach</i>	Meliaceae
<i>Platymiscium yucatanum</i>	Leguminosae
<i>Pseudobombax ellipticum</i>	Bombacaceae
<i>Rollinia rensoniana</i>	Annonaceae

<i>Simarouba glauca</i>	Simaroubaceae
<i>Swietenia macrophylla</i>	Meliaceae
<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae
<i>Terminalia amazonia</i>	Combretaceae
Uso secundario	
<i>Eryobotria japonica</i>	Rosaceae
Uso potencial	
<i>Astronium graveolens</i>	Anacardiaceae
<i>Brosimum alicastrum</i>	Moraceae
<i>Bursera simaruba</i>	Burseraceae
<i>Cordia dodecandra</i>	Boraginaceae
<i>Maclura tinctoria</i>	Moraceae

Especies utilizadas para medicina	
Nombre científico	Familia
<i>Apeiba tibourbou</i>	Tiliaceae
<i>Croton draco</i>	Euphorbiaceae
<i>Myroxylon balsamum</i>	Leguminosae
<i>Ricinus communis</i>	Euphorbiaceae
Uso secundario	
<i>Acacia farnesiana</i>	Leguminosae
<i>Andira galeotiana</i>	Leguminosae
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malphygiaceae
<i>Calycophilum candidissimum</i>	Rubiaceae
<i>Cecropia peltata</i>	Moraceae
<i>Cordia boissieri</i>	Boraginaceae
<i>Cordia dodecandra</i>	Boraginaceae
<i>Ximenia americana</i>	Olcaceae
Uso potencial	
<i>Bixa orellana</i>	Bixaceae
<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae
<i>Cordia dodecandra</i>	Boraginaceae
<i>Crescentia cujete</i>	Bignoniaceae
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Leguminosae
<i>Jatropha curcas</i>	Euphorbiaceae
<i>Juglans regia</i>	Juglandaceae

Especies utilizadas como comestible	
Nombre científico	Familia
<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	Apocynaceae
<i>Annona muricata</i>	Annonaceae
<i>Bixa orellana</i>	Bixaceae
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malphygiaceae
<i>Ceiba pentandra</i>	Bombacaceae
<i>Chrysophyllum cainito</i>	Sapotaceae
<i>Diospyros digyna</i>	Ebenaceae
<i>Eryobotria japonica</i>	Rosaceae
<i>Erythrina americana</i>	Leguminosae
<i>Eugenia jambos</i>	Myrtaceae
<i>Juglans regia</i>	Juglandaceae
<i>Manihot esculenta</i>	Euphorbiaceae
<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae
Uso secundario	
<i>Caesalpina cacalaco</i>	Leguminosae
<i>Cordia boissieri</i>	Boraginaceae
<i>Cordia dodecandra</i>	Boraginaceae
<i>Dialium guianense</i>	Leguminosae
<i>Bumelia persiminis</i>	Sapotaceae
<i>Manilkara zapota</i>	Sapotaceae
<i>Muntingia calabura</i>	Elaeocarpaceae
<i>Pithecellobium dulce</i>	Leguminosae
<i>Poulsenia armata</i>	Moraceae
<i>Sterculia apetala</i>	Sterculiaceae
<i>Ximenia americana</i>	Olcaceae

APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS: ESTRATEGIAS APLICADAS A UN CURSO DE PLANTAS INVASORAS

Isabel López Zamora

RESUMEN

El presente trabajo presenta algunas evidencias innovadoras generadas en la docencia de un curso de ciencias a nivel universitario, obtenidas con la adopción del método de enseñanza-aprendizaje basado en problemas y situaciones de la vida real. Derivado de ello, se brinda la oportunidad para plantear las necesidades de un aprendizaje práctico e interactivo en el campo de las ciencias, con enfoque particular en el área de biología. Al mismo tiempo, se propone que la oferta educativa se respalde en una docencia enriquecida con la permanente innovación educativa, generadora de contenidos educativos prioritarios y acordes a las comunidades de aprendizaje, vinculada a la investigación y que, además, promueva el desarrollo curricular por competencias para que el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias resulte exitoso. Para ello, se presenta el análisis de algunas evidencias del facilitador y del desempeño académico de los estudiantes atendidos a lo largo de la oferta educativa del curso y se propone la aplicación de estrategias de enseñanza centradas en el aprendizaje del estudiante, basadas en el acercamiento a problemas y situaciones reales, y que permitan la vinculación de la docencia con la práctica de la indagación científica y la investigación, y se apoyen en el uso oportuno de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para enriquecer y facilitar la enseñanza de las ciencias.

Este trabajo es producto del Proyecto de Investigación en Plantas Invasoras y de la Línea de Investigación en “Ecología de Especies Invasoras” del Área de Biología Vegetal en el Instituto de Investigaciones Biológicas de la Universidad Veracruzana, región Xalapa.

Palabras clave: aprendizaje basado en problemas, aprendizaje interactivo, competencias, facilitador, indagación científica, investigación, TIC

INTRODUCCIÓN

La práctica docente es una compleja actividad cognitiva, sin importar si esta se lleva a cabo en un ambiente de aprendizaje centrado en el profesor o en el estudiante. Cómo enseñar y qué estrategias aplicar se relaciona estrechamente con las propias convicciones del profesor acerca de la naturaleza del proceso de enseñanza-aprendizaje (Schoenfeld, 1998). El profesor debe desempeñar varios roles y alcanzar cada una de sus metas conforme se coordina en sus acciones pedagógicas con varios tipos de conocimiento, tales como el conocimiento del contenido educativo del curso brindado, el conocimiento del contenido pedagógico y el conocimiento de los estudiantes. En este trabajo se consideran las oportunidades de enseñanza-aprendizaje brindadas a través de una práctica docente interactiva y en el abordaje y discusiones centradas en problemas y situaciones reales para un aprendizaje con entendimiento de la ecología de las plantas invasoras. Se presenta una muestra de la facilitación del aprendizaje en un curso universitario basado en problemas e identificando las metas y estrategias de desempeño docente que caracterizan el papel del profesor como un facilitador y guía para lograr el aprendizaje del estudiante. Para ubicar este planteamiento en contexto, se examinan las intervenciones del facilitador, y las evidencias del desempeño de los estudiantes en la ejecución de actividades y proyectos acerca de situaciones reales de invasión por plantas que demandan la práctica de indagación científica y de habilidades de pensamiento estratégico. Su ejecución involucra el cuestionamiento en formas productivas para guiar el pensamiento del estudiante, y además dar sentido a su propio aprendizaje, de tal forma que están integradas en el proceso de enseñanza y en las estrategias aplicadas al curso ofertado en un ambiente centrado en el aprendizaje del estudiante con entendimiento profundo.

MARCO TEÓRICO

APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS Y SITUACIONES DE LA VIDA REAL

El aprendizaje basado en problemas es un método de aprendizaje activo basado en el uso de problemas estructurados de forma compleja como un estímulo para el propio aprendizaje (Barrows, 2000). Este tipo de problemas son complejos en su naturaleza y su formulación resulta más esencial que su propia resolución. No necesariamente se requiere de una simple respuesta, sino que demanda que los estudiantes consideren varias alternativas viables y proporcionen un argumento razonado para respaldar la solución que ellos mismos han generado. Con este método de aprendizaje interactivo, los estudiantes tienen la oportunidad de desarrollar habilidades para el razonamiento, la indagación científica y para dirigir su propio aprendizaje. Algunos estudios de aprendizaje basado en problemas han demostrado que los estudiantes quienes han aprendido de programas educativos derivados del aprendizaje basado en problemas reales son más capaces de aplicar su conocimiento a nuevos problemas así como de utilizar estrategias de aprendizaje con propia dirección que aquéllos estudiantes quienes se han formado a partir de programas educativos tradicionales (Hmelo, 1998; Hmelo&Lin, 2000; Schmidt *et al.*, 1996).

El método de aprendizaje basado en problemas y situaciones de la vida real, requiere que los estudiantes lleguen a ser responsables de su propio aprendizaje. En este proceso dinámico de enseñanza-aprendizaje, el profesor juega un papel activo como facilitador del aprendizaje del estudiante, sus intervenciones educativas son mínimas conforme los estudiantes progresivamente toman responsabilidad en sus propios procesos de aprendizaje. Este método es llevado a cabo particularmente con pequeños grupos facilitados y toma ventaja del aspecto social del aprendizaje a través de las discusiones, solución de problemas y práctica de estudio con tutoría. El facilitador guía a los estudiantes en el proceso de aprendizaje, los impulsa y motiva a pensar con profundidad, y modela las clases de cuestionamientos que los estudiantes necesitan plantearse a ellos mismos, de manera que se construye una permanente relación cognoscitiva de facilitador-aprendiz (Collins *et al.*, 1989). Visualizando esta relación, el aprendizaje basado en problemas fácilmente ubica al aprendizaje en problemas complejos, y su facilitador puede señalar claramente los aspectos clave de la experticia que se hace visible a través de planteamiento indagatorio, preguntas apropiadas y bien dirigidas que permiten construir el aprendizaje del estudiante mediante el modelaje, la enseñanza tutorial, eventualmente graduando su apoyo.

El facilitador que aplica el método de aprendizaje basado en problemas es un aprendiz experto, capaz de modelar buenas estrategias para promover el aprendizaje y el pensamiento crítico, y no solo de proporcionarexperticia en un contenido educativo específico. Este papel es crítico y retador, ya que el profesor debe monitorear de forma continua las discusiones centradas en la formulación y resolución de problemas reales, seleccionar e implementar las estrategias de aprendizaje adecuadas conforme sea necesario en la práctica docente a su cargo. Conforme los estudiantes se familiarizan con este método de aprendizaje, los facilitadores pueden ir graduando su andamiaje hasta que finalmente los estudiantes adoptan más su papel interrogador. El aprendizaje del estudiante ocurre conforme los estudiantes se conectan con el trabajo colaborativo en el proceso constructivo, en donde el facilitador debe proporcionar los medios que faciliten y al mismo tiempo enriquezcan este proceso constructivo.

ABORDANDO EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS DESDE LAS CIENCIAS BIOLÓGICAS

Para poder cubrir la demanda tecnocientífica, del sector educativo y al mismo tiempo, preparar a los estudiantes para enfrentar con éxito las competencias críticas, debido a la globalización y a las rápidas innovaciones tecnológicas; las instituciones públicas de educación superior han tenido que considerar la adopción de una práctica docente más innovadora, la introducción de nuevos programas educativos, y sobre todo, la reevaluación de sus estrategias educativas. Sin embargo, relativamente pocos programas educativos han empleado el método de aprendizaje basado en problemas dentro de sus planes de estudio, el número se reduce aún más cuando se refiere a los programas de educación en ciencias.

El método de aprendizaje basado en problemas verdaderamente representa un reto para los estudiantes, y los reta a “aprender cómo pueden aprender con entendimiento profundo” a “saber hacer” y a poder trabajar de forma colaborativa para formular y abordar problemas de la vida real, y saber encontrar soluciones y alternativas viables para su resolución.

Las intervenciones didácticas del facilitador, se adoptan en el aprendizaje basado en problemas en las clases de ciencia pueden ser variadas y enriquecedoras tanto para el docente como para el grupo de estudiantes atendidos. En estas sesiones se brinda un respaldo constante que facilita la clarificación de cualquier planteamiento teórico-práctico realizado por el grupo ante alguna problemática abordada. En este escenario real, el facilitador puede reformular, redefinir y re-direccionar lo que el grupo de estudiantes ha planteado, de una forma tal que ayuda al avance de habilidades para la comunicación escrita y oral

que son básicas para la práctica de la indagación e investigación científica. El análisis cognitivo de las estrategias del facilitador refleja que dichas intervenciones, potencialmente, ofrecen al estudiante una oportunidad para un acercamiento organizado y coherente hacia el pensamiento crítico, la indagación científica y el aprendizaje de la naturaleza de la ciencia con un entendimiento más profundo con aplicación real del conocimiento en su entorno inmediato.

Enlazando el pensamiento estratégico, el aprendizaje basado en problemas aplicado en la docencia y la investigación

Dada la escasez de estudios que aborden el pensamiento estratégico aplicado a la educación en ciencias y utilizando el método de aprendizaje basado en problemas y situaciones del mundo real, el presente trabajo pretende contribuir un poco en este rubro examinando de forma un tanto empírica las observaciones en el desempeño de los estudiantes, guiándose de la experiencia práctica en la docencia de un curso de ciencias a nivel universitario que aplica el método de aprendizaje basado en resolución de problemas.

A pesar de que el pensamiento estratégico ha sido utilizado a lo largo de las últimas dos décadas, aún no resulta muy claro su significado. Algunos autores lo describen como una forma de resolver problemas estratégicos que combina un acercamiento racional y convergente con procesos creativos y diferentes (Bonn, 2005). Otros sugieren que el pensamiento estratégico es una habilidad que se encuentra más comúnmente en personas quienes son más creativas y capaces de funcionar fuera de sus niveles de confort y enfrentar dificultades sabiendo manejar bien estas situaciones complejas. Esta serie de referencias quizá no resulten muy claras, sin embargo, nos permiten visualizar las oportunidades que pueden brindarse a los estudiantes atendidos en una docencia que vincula esta habilidad cognitiva en un ambiente de aprendizaje basado en problemas reales, en donde se logra influir de forma positiva en el desarrollo de sus habilidades de pensamiento y su relación con el liderazgo exitoso que podrán demostrar en su entorno social. Entre las habilidades de pensamiento estratégico que pueden desarrollarse en un ambiente de enseñanza y aprendizaje real y que están estrechamente relacionadas con un exitoso liderazgo se pueden identificar principalmente tres habilidades que son complementarias y están interrelacionadas: capacidad de replantear, reflexionar y de análisis sistémico. Esta serie de habilidades cognitivas no son solo herramientas esenciales para el desarrollo de actividades prácticas de indagación e investigación científica que se realizan muy frecuentemente en los cursos de ciencia, sino que además pueden asistir en otros campos del saber a quienes las desarrollan y aplican en el empleo de diferentes perspectivas para generar nuevas ideas y opciones para ejecutarlas (replantear); para el uso de diferentes perspectivas, experiencias, información, toma de decisiones y formar opiniones objetivas para dirigir futuras acciones (reflexionar), así como visualizar a los sistemas de una forma holística entendiendo globalmente los componentes del sistema y sus interacciones (pensamiento sistémico).

Algunos estudios comparativos conducidos en programas educativos ofertados en las áreas de administración y salud tanto a nivel universitario como de posgrado han arrojado resultados interesantes en relación al uso del pensamiento estratégico exhibido por los estudiantes atendidos en dichos programas (Pisapia y Glick-Cuenot, 2010). Las principales evidencias señalan que existe una vinculación del pensamiento estratégico con factores demográficos y promedio escolar. En particular, las diferencias significativas fueron encontradas con el uso de dos habilidades de pensamiento estratégico: la reflexión y el pensamiento sistémico u holístico. En otras situaciones escolares, los estudios han indicado que el promedio escolar acumulado por el desempeño de los estudiantes a lo largo del curso de sus programas educativos así como algunas características personales de los estudiantes encuestados (por ejemplo, género y nivel escolar cursado), tienen influencia en el uso de sus habilidades de pensamiento estratégico (Pisapia *et al.*, 2009).

La investigación disponible sobre las habilidades del pensamiento estratégico en los programas y planes de estudio a nivel superior resulta muy limitada, sin embargo, existen evidencias quizá en su mayoría empíricas, pero que puntualmente sugieren que el acercamiento de una enseñanza y aprendizaje de las ciencias adoptando un método interactivo y centrado en el aprendizaje basado en problemáticas y situaciones complejas de la vida real cultivará fácilmente en el estudiante el uso del pensamiento crítico y promueve el planteamiento de soluciones viables a los problemas que están aconteciendo en el mundo (Pisapia *et al.*, 2009; Pisapia y Glick-Cuenot, 2010).

METODOLOGÍA

Como resultado de la transformación en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias y la adopción de una práctica docente más innovadora y respaldada con el uso adecuado de las tecnologías de la información y comunicación, surge la oportunidad para realizar una profunda valoración y re-diseño educativo de un curso de ciencias a nivel universitario que aborda la situación actual de las especies de plantas invasoras y los impactos que generan a nivel ecológico y socioeconómico en nuestro ambiente (López-Zamora & López-Domínguez, 2012). Todo ello con la finalidad última de seguir mejorando la función

docente y promover en los estudiantes un aprendizaje con entendimiento, a profundidad, con pluralidad y complejidad basándose en un método interactivo de aprendizaje para formular, plantear y resolver problemas y situaciones de la vida real que logra despertar su genuino interés por saber la naturaleza de la ciencia y entender cómo funciona e influye en su formación académica y en su entorno social.

El proceso de valoración de la práctica docente y el replanteamiento del propio curso involucró la realización de las siguientes acciones:

- La adopción de un método de enseñanza-aprendizaje instruccional, colaborativo, centrado en el estudiante y basado en problemas y situaciones de la vida real, e integrado con los ejes de pensamiento complejo y las competencias, y respaldado con el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). Se identificaron algunos componentes integrales: (1) las actividades complejas y proyectos de aprendizaje prácticos con objetivos de aprendizaje definidos claramente; (2) la información de apoyo teórica y procedimental; (3) el andamiaje y motivación; y (4) elaboración de rúbricas de evaluación justa y correspondiente a las actividades y proyectos de aprendizaje a ser ejecutados por el estudiante.
- El planteamiento de la unidad de competencia claramente establecido para facilitar el desarrollo de las habilidades de aprendizaje en los estudiantes atendidos a lo largo del curso. Asimismo, la unidad de competencia se articula con los objetivos, metas y expectativas del curso, de modo que los estudiantes tengan una perspectiva clara sobre las expectativas del curso, pero principalmente, que tengan un enfoque real de lo que deben aprender a hacer para lograr un aprendizaje con entendimiento y aplicación de su conocimiento (Hiemstra&Sisco, 1990).
- El diseño y contenido educativo de las actividades y proyectos de aprendizaje práctico es un paso central y prioritario para la rápida adopción de este método de aprendizaje en el curso ya que estos son integradores de la unidad de competencia. Las actividades y proyectos deben involucrar la complejidad, la investigación y la tecnología a lo largo de su ejecución por el estudiante. Este diseño es clave para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje gradual y permitir la transferencia del aprendizaje dentro y fuera del aula hacia situaciones reales, y generar mayor motivación de lograr su propio aprendizaje con aplicación inmediata del conocimiento en su entorno inmediato.
- Intervenciones docentes que promueven la colaboración permanente del profesor como facilitador de los estudiantes atendidos en el curso a través de la ejecución de actividades y proyectos de aprendizaje práctico basados en problemas y situaciones de la vida real, y que ofrecen las estrategias para explorar el aprendizaje mixto “blended learning” dentro y fuera del aula.
- El empleo de un cuestionario piloto de retroalimentación diseñado para los estudiantes atendidos en el curso de plantas invasoras. La prueba piloto se aplicó a un grupo de estudiantes de las carreras de Agronomía y Biología. El 95% de los encuestados correspondió a la facultad de Agronomía y el 5% provino de la facultad de Biología. El 63% de los estudiantes cursaron el 8 semestre de su programa de estudios, seguido por el 26% ubicado en el 6 semestre de la carrera y un 10% pertenecen al 7 y 9 semestre. El grupo se integró de 9 mujeres (47.3%) y 10 (52.6%) hombres. El facilitador del curso planteó a los estudiantes la aplicación de dicho cuestionario al inicio del periodo escolar ofertado, señalando su segunda aplicación al finalizar el contenido educativo del curso.
- El cuestionario consiste de 10 preguntas con 3 a 5 opciones de posibles respuestas que colectan datos sobre los participantes en términos de la habilidad para usar su conocimiento previo, para generar y aplicar nuevo conocimiento, y para detectar el uso de sus habilidades cognitivas, particularmente la reflexión, el pensamiento crítico y el replanteamiento de ideas y conceptos que son básicas para llevar a cabo las actividades y proyectos de indagación e investigación científica a lo largo de su estancia en el curso. El cuestionario incluye la selección por el estudiante cuestionado, de una categoría de confiabilidad para responder a cada pregunta con una escala de 0 a 6-puntos: 0 = no conoce la respuesta; 1 = deficiente; 2 = mínima; 3 = regular; 4 = buena, y 5 = excelente.
- El desarrollo de una justa evaluación de las actividades y proyectos de aprendizaje a ser ejecutados por los estudiantes atendidos a lo largo del curso a través de la elaboración de una rúbrica analítica correspondiente.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Las intervenciones de aprendizaje aplicadas en la práctica docente del curso proporcionan un espacio de trabajo adecuado y un ambiente de aprendizaje diverso, para el rendimiento académico y la ejecución dentro y fuera del aula, de diversas actividades y proyectos de investigación basados en situaciones reales de invasión y en estudios de caso sobre plantas invasoras. Sin duda, esto contribuye en gran medida para que los estudiantes aprenden a realizar investigación de forma colaborativa y sustentados por la instrucción del facilitador logrando poner en práctica sus habilidades para reflexionar, replantear y pensar de forma estratégica, y por consiguiente para el desarrollo de las competencias ofertadas en el curso.

Es de interés mencionar que los datos generados muestran una consistencia con los resultados reportados previamente en el estudio de caso que abordó el proceso de enseñanza-aprendizaje multimodal (López-Zamora & López-Domínguez, 2012), y proporcionan un mayor respaldo para la documentación de la actividad docente innovadora de este curso de ciencias.

Los principales resultados indican que los estudiantes que cursan los semestres intermedios (6 y 7) en las carreras de Agro-nomía y Biología, reportan de forma significativa un mayor uso de su habilidad de reflexión comparándolos con el grupo de encuestados que pertenecen a semestres más avanzados (8), y de repetición (9). Este descubrimiento parece resultar un tanto contradictorio, conforme uno esperaría que los estudiantes de semestres más avanzados demostraran mayor uso de la reflexión. Sin embargo, este resultado también se ha llegado a evidenciar en algunos estudios comparativos que han evaluado la capacidad de los estudiantes para usar el pensamiento reflexivo y crítico a lo largo de varios años cursados en un ambiente de aprendizaje basado en problemas. Estas evidencias sugieren que después de los primeros dos años de estudio, los estudiantes parecen disminuir el uso de las habilidades de pensamiento reflexivo, y quizá empiezan a conducirse fuera de las actividades de rutina como aprendices en un nuevo ambiente de aprendizaje interactivo y más diverso.

Particularmente para el curso de plantas invasoras abordado en este estudio, se puede señalar que después de haber experimentado una oferta educativa innovadora vinculada con la investigación y haber recibido el respaldo del profesor como un facilitador de su aprendizaje, los estudiantes logran explorar potencialmente sus propias estrategias de aprendizaje y empiezan a usar sus habilidades de pensamiento estratégico, aplicando especialmente el pensamiento sistémico. Resulta razonable sugerir que los estudiantes quienes son capaces de aplicar con éxito el pensamiento sistémico tienden a mostrar un mejor rendimiento en un ambiente de aprendizaje basado en problemas. Es muy plausible que la mayoría de los estudiantes en sus últimos años de estudio demuestren el uso de este principal componente de las habilidades de pensamiento estratégico conforme vayan atendiendo cursos de mayor nivel curricular y con aplicación práctica, de tal forma que son capaces de aplicar su conocimiento a nuevas situaciones y de una forma más holística. Se observa también que los estudiantes llegan a ser capaces de integrar su previo conocimiento, sus experiencias en la práctica de indagación científica e investigación, y el uso oportuno de las tecnologías de la información y comunicación, demostrando un mayor uso de sus habilidades de pensamiento estratégico para abordar, formular, analizar y resolver problemáticas de la vida real.

El gran compromiso adquirido para llevar a cabo una verdadera transformación de la práctica docente adoptando modelos educativos innovadores con apoyo de las TIC, enfocándose en las necesidades del estudiante en un ambiente de aprendizaje diverso y aplicando la filosofía y práctica del aprendizaje basado en problemas y situaciones de la vida real, ha sido una experiencia tremendamente enriquecedora en muchas formas. Primeramente, tratando de entender la naturaleza única de diferentes conocimientos disciplinarios cuando se formulan y estructuran problemas y situaciones; reconstruyendo la práctica de facilitación en las aulas de clase atendidas por grupos de estudiantes con diversa formación e intereses académicos; diseñando actividades y proyectos que traten de nutrir y modelar la práctica crítica y reflexiva; y realizando la adecuación y creación de espacios de aprendizaje, tanto presenciales como virtuales, todo lo cual asiste de forma integral en el logro del aprendizaje. La inmersión en la práctica docente vinculada con la investigación de plantas invasoras, y la adopción de un método de enseñanza-aprendizaje basado en la formulación y discusión de problemas y situaciones reales de invasión biológica nos ha obligado a luchar diariamente abordando preguntas filosóficas que antes no habían sido consideradas y que no son nada fáciles de resolver. Sin embargo, estos cuestionamientos filosóficos han permitido una profunda y ahora constante reflexión acerca de este método de aprendizaje interactivo basado en problemas y situaciones de la vida real.

Una de estas preguntas que han motivado la constante reflexión sobre el método de aprendizaje basado en problemas y situaciones reales consiste en plantear qué es el aprendizaje auto dirigido y cuál es su importancia en la adopción de este método para la docencia de un curso de ciencias. Varios filósofos ampliamente reconocidos, entre ellos Aristóteles, Kant, Descartes, Habermas y Hegel, todos ellos en algún momento han hecho referencia a la gran importancia del concepto del “ser”, del “uno mismo” en cualquier teoría del desarrollo humano y del aprendizaje. En el aprendizaje basado en problemas existe un gran

énfasis en el aprendizaje auto dirigido. El incentivo de la propia dirección resulta muy apremiante, pero también difícil de manipular. Muchos textos de sociología sugieren que todos estamos constantemente construyendo nuestro sentido de “ser uno mismo”, de modo que la pregunta previamente planteada resulta apropiada y sobre todo llega a generar interés para saber cómo el facilitador quién adopta el método de aprendizaje basado en problemas logra entender el sentido siempre cambiante del “ser” en el estudiante y cómo puede influir de una manera que conduzca al logro de su propio aprendizaje.

Otro planteamiento que surge es el de indagar cómo las comunidades educativas y sus facilitadores, quienes están transformando su labor docente por una verdadera docencia innovadora y que ahora aplican este método interactivo pueden influir en las actitudes de los estudiantes. Cuando este método se implementa a nivel institucional, se espera que este se propague y genere un desarrollo y un aprendizaje con entendimiento. Además, si adicionamos a nuestra creencia que el conocimiento es construido socialmente, tendríamos una innumerable emergencia de planteamientos epistemológicos y ontológicos.

No hay duda que el abordaje de este tipo de planteamientos filosóficos tan complejos que apuntalan el método de aprendizaje basado en problemas puede llevarnos, en muchos momentos, a la confusión por los enredos de las posturas filosóficas y educativas en concurrencia. Sin embargo, en lugar de dejarnos llevar hacia una parálisis en donde se elija descartar la idea de un aprendizaje interactivo, nos conducimos hacia la aceptación del aprendizaje basado en problemas y situaciones de la vida real como un método que puede ser fácilmente adoptado en la enseñanza y aprendizaje actual, entonces nos estaremos respaldando en un ancla que asegura la promulgación de una visión de una mejor educación en ciencias.

CONCLUSIONES

Este estudio ha sido de gran utilidad al lograr esclarecer algunos cuestionamientos sobre el entendimiento del método de aprendizaje basado en problemas y su aplicación en cursos de ciencia. Asimismo, ha brindado la oportunidad para abordar y entender mejor los efectos positivos que pueden generarse sobre el uso adecuado de las principales habilidades de pensamiento estratégico en los estudiantes que son atendidos bajo una modalidad docente que tiene lugar en un ambiente de aprendizaje basado en problemas.

La adopción de un método de enseñanza-aprendizaje centrado en el estudiante y basado en problemas y situaciones reales facilita la oportunidad para explorar el aprendizaje mixto (*blended learning*), y para enriquecer las estrategias de aprendizaje propias de cada estudiante con la incorporación del uso adecuado de las tecnologías de la información y comunicación. Integralmente, este tipo de escenarios promueve en el facilitador el cumplimiento de su práctica docente de una forma más innovadora, creativa, y vinculada a la investigación e indagación científica.

Las evidencias de enseñanza-aprendizaje del curso ofertado con la adopción del método basado en problemas y situaciones reales logran reflejar un análisis detallado de las necesidades de un aprendizaje práctico en el campo de las ciencias biológicas, particularmente enfocado al conocimiento de las plantas invasoras. Asimismo, ofrecen la oportunidad para esclarecer las necesidades del estudiante que se registra en un curso de ciencias con estas características, detectar las prioridades en los contenidos educativos de los cursos de ciencias, vincular la educación con la investigación, promover el desarrollo curricular por competencias y para evaluar el rendimiento académico logrado por el estudiante atendido bajo esta modalidad innovadora de la educación en ciencias.

BIBLIOGRAFÍA

- Barrows, H. S. (2000). *Problem-based learning applied to medical education*. Springfield, IL: Southern Illinois University School of Medicine.
- Bonn, I. (2005). *Improving strategic thinking: A multilevel approach*. Leadership and Organization Development Journal, 26(5): 336-354.
- Collins, A., J. S. Brown, and S. E. Newman. (1989). *Cognitive apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing, and mathematics*. In L. B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning, and instruction: Essays in honor of Robert Glaser* (pp. 453-494). Hillsdale NJ: Erlbaum.
- Hmelo, C. E. (1998). *Problem-based learning: Effects on the early acquisition of cognitive skill in medicine*. Journal of the Learning Sciences, 7: 173-208.
- Hmelo, C. E., and X. Lin. (2000). *Becoming self-directed learners: Strategy development in problem-based learning*. In D. Even- sen & C. E. Hmelo (Eds.), *Problem-based learning: A research perspective on learning interactions* (pp. 227-250). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- LÓPEZ-ZAMORA, I., y R. López-Domínguez. (2012). *Proceso de enseñanza-aprendizaje multimodal de la Biología de malezas: un estudio de caso en la Universidad Veracruzana, México*. Revista Iberoamericana para la investigación y el Desarrollo Educativo (RIDE), publicación #09 (Julio-Diciembre 2012) (ISSN 2007-2619).
- PISAPIA, J., N. S. K. Pang, T. F. Hee, Y. Lin, and J. D. Morris. (2009). *A comparison of the use of strategic thinking skills of aspiring school leaders in Hong Kong, Malaysia, Shanghai, and the United States: An exploratory study*. International Journal of Educational Studies, 2 (2): 48-58.
- PISAPIA, J., and S. Glick-Cuenot. (2010). *Strategic thinking skills and undergraduate student academic success. Paper presented to the 4th Conference of the American Institute of Higher Education*. Williamsburg, Va. USA, March 18, 2010.
- SCHMIDT, H. G., M. Machiels-Bongaerts, H. Hermans, T. J. ten Cate, R. Venekamp, and H. P. A. Boshuizen. (1996). *The development of diagnostic competence: Comparison of a problem-based, an integrated, and a conventional medical curriculum*. Academic Medicine, 71: 658-664.
- SCHOENFELD, A. H. (1998). *Toward a theory of teaching in context*. Issues in Education, 4: 1-94.

MEDIO AMBIENTE EN MÉXICO E INSTRUMENTOS ECONÓMICOS PARA SU REGULACIÓN

Saúl Robles Soto
Gustavo Vega Rodríguez

NUEVA ÉTICA EMPRESARIAL. BUSCANDO LA SUSTENTABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL

PRESENTACIÓN

La Unidad Académica de Economía de la Universidad Autónoma de Zacatecas, México, preocupada por insertarse en la búsqueda de soluciones para detener el deterioro del medio ambiente en un sentido económico, presenta el trabajo denominado Instrumentos económicos y medio ambiente en México de los docentes investigadores Saúl Robles Soto y Gustavo Vega Rodríguez, integrantes de una planta docente de las áreas de Economía de la Empresa el primero y Economía Regional el segundo. Con este trabajo se pretende también tener una responsabilidad social desde el punto de vista de la empresa que debe tener una conducta lo más respetuosa posible con el medio ambiente, tratando con ello de actuar de manera ética y moral que implique al mismo tiempo una concientización de los demás agentes económicos que intervienen en el sistema económico para preservar en la medida de lo posible lo que dejaremos como herencia a las futuras generaciones.

Por último, pretendemos dar a conocer lo que se hace en un estado como el de Zacatecas enclavado en el centro norte de México para con ello poner nuestro grano de arena en el ámbito del cuidado del medio ambiente.

ANTECEDENTES

El tema del medio ambiente en el mundo se empieza a estudiar en forma a partir del año de 1992 en la ciudad de Río de Janeiro, Brasil; cuando se lleva a cabo la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo.

Este evento fue fundamental para iniciar y pormenorizar, de manera científica, una orientación en materia de políticas industriales; que buscaban proteger el medio ambiente de la proliferación de industrias en el mundo, tanto de países desarrollados como en vías de desarrollo.

Al mismo tiempo, se empiezan a generar en el ámbito gubernamental leyes emanadas de la sociedad civil e implementadas por diversos órganos gubernamentales e institucionales que tuviesen la finalidad de crear incentivos económicos que permitieran a los sectores industriales tomar decisiones que cumplieran con los objetivos proteger el medio ambiente.

Es el caso de México, país que se ha interesado por el cuidado del medio ambiente que si bien no ha sido del todo satisfactorio para el conjunto de la sociedad, sí ha impactado en algunos sectores económicos sobre todo que se han preocupado por participar activamente en la protección del medio ambiente.

Asimismo, en un estado de la región centro norte de México como lo es Zacatecas, el deterioro del medio ambiente por parte de algunos sectores industriales se ha traducido en estragos muy significativos no solamente para el entorno físico de la región, sino también para segmentos poblacionales que sufren daños irreversibles en su organismo, lo que conlleva a buscar de manera inmediata en diversos sectores institucionales como la academia propuestas de solución en el corto y mediano plazo.

En la década actual, el estado de Zacatecas todavía adolece de estudios serios y sostenidos que conlleven al cuidado y preservación del medio ambiente, sobre todo por la afectación continua que de él realizan las empresas de diversa índole.

Para el caso que presentamos, se hará notorio la afectación que hacen las micro, pequeñas y medianas empresas (mi-pymes), instaladas en el principal corredor urbano como lo es el de Guadalupe-Zacatecas con siete kilómetros de vialidades que son las más contaminadas del estado.

El trabajo que desarrollamos se divide fundamentalmente en dos grandes apartados:

- a) Tratar de establecer un marco analítico que englobe los principales instrumentos de índole económica conjuntamente con las escasas políticas de que disponen los mercados y el mecanismo de precios en los sistemas económicos capitalistas con el propósito de que se cumplan las normas orientadas al cuidado del medio ambiente.
- b) Presentar los principales resultados de una investigación empírica que realizamos durante el período de los años 2007-2010 en el principal corredor urbano del estado de Zacatecas, donde prolifera la mayor contaminación ambiental de los últimos años y que no tiene hasta el momento visos de solución por las autoridades gubernamentales.

Se espera que este trabajo sea de utilidad, por las instancias que se interesan en el cuidado y preservación del medio ambiente, al mismo tiempo, crear conciencia en el tejido empresarial del estado de Zacatecas para que genere interés en las normas adecuadas que permitan tener un mejor lugar para vivir y producir, sin los alarmantes índices de IMECAS que se tienen en estos momentos.

Por último, presentamos una síntesis de la investigación con datos y gráficas referidas a la zona metropolitana Guadalupe-Zacatecas.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN AMBIENTAL EN MEXICO

En el sistema económico mexicano, el tema del medio ambiente había sido olvidado tanto por las autoridades gubernamentales como por las empresas y el sector académico. Sin embargo, en otras partes del mundo se ha avanzado, sobre todo en los sistemas económicos desarrollados el tema del medio ambiente así como en investigaciones y aplicaciones correspondientes; generando la importancia requerida, sobresalen los casos de Canadá, Europa, Estados Unidos, Australia y Nueva Zelandia

Así pues, se han buscado instrumentos económicos que puedan ser utilizados para el cuidado del medio ambiente y que, al mismo tiempo, consigan homogeneizar su aplicación en diversos países y continentes, lo que se traduciría al cuidado del entorno en el que vivimos. Asimismo, obtener sanciones de carácter económico para los infractores continuos del medio ambiente.

De esta manera, corroborando el impulso político universal que inició en 1993 en Brasil, se permitirá homogeneizar criterios para la conservación y cuidado del medio ambiente en todo el mundo. No obstante, debemos hacer notar que a pesar de las buenas intenciones de la ONU, hasta el momento las aplicaciones al cuidado del medio ambiente en la mayoría de los sistemas económicos han brillado por su ausencia, en algunos casos por negligencia de las empresas y en la mayoría de los casos por no aplicar la ley que se tiene por parte de las autoridades gubernamentales. Para corroborar lo anterior presentamos en el actual trabajo los resultados de la nula aplicación de leyes ambientales en el estado de Zacatecas, México. A pesar de contar con leyes expofeso para aplicarse de manera puntual por los diversos agentes que contaminan el medio ambiente. En términos económicos podemos de inmediato referirnos al brillante economista inglés a. C Pigou que desde inicios de la década pasada (particularmente a partir del año de 1929), se refería al término denominado *externalidades*. Este sentido, el actual 2013 tiene una gran aceptación por el mundo académico que realiza con base a ello investigaciones orientadas a disminuir el deterioro del medio ambiente. El término introducido por Pigou establece lo siguiente: *actividades que afectan a otros para mejorar o empeorar, sin que se pague por ellas es decirn compensados. Existen externalidades cuando los costos o los beneficios privados no son iguales a los costos o los beneficios sociales.*

Siguiendo a Pigou, el economista de renombre de nombre Paul A. Samuelson, establece que las externalidades pueden ser de dos tipos: economías externas y deseconomías externas.²⁴

Dos términos de corte netamente económico que se utilizan en las escuelas y facultades de economía de todo el mundo, con la finalidad de insertar la modalidad de Economía Ambiental para estudiar de manera particular el tema de la degradación del medio ambiente y la manera en que se pretende establecer medidas oportunas para evitar dicha degradación.

A partir de los años sesenta, los economistas empiezan a introducir en las diversas escuelas el término de economía ambiental, con la finalidad de estudiar e investigar en toda su extensión el tema del medio ambiente, tratando de contener el gran deterioro que se esta realizando en las regiones del mundo, y buscando persuadir al gobierno de que penalice a los causantes de la degradación ambiental, aunque debemos seguir insistiendo, las sanciones correspondientes dejan mucho que desear.

Por presiones de la sociedad civil y organismos no gubernamentales, diversos gobiernos de países desarrollados, iniciaron políticas de reglamentación ambiental administrativa, denominando a ello la estrategia de normas y castigos (command and control), que se basaban en principio de quien contamina debía pagar por el daño causado, el cual no solamente afectaba al entorno donde se establecía el agente contaminador, sino que se diseminaba a toda la población.

24 Samuelson P. A., *Economía*, página 1138, décimo tercera edición, 1989, Ed. MC Graw Hill, México.

Organismos de renombre como la Comunidad Económica Europea, lo mismo que la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico empezaron a implementar leyes y sanciones a los degradadores del medio ambiente.

Se empezó a concientizar a la población civil y a las autoridades gubernamentales de la necesidad de sancionar de manera severa a los agentes económicos que contaminase el medio ambiente, por lo que el tema económico era de fundamental importancia.

Debemos hacer notar que antes de los escritos de Pigou, no se consideraba importante el estudio económico del medio ambiente, pero a inicios de los años sesenta se empiezan a tomar cartas en el asunto porque la degradación del entorno ecológico estaba siendo afectado de manera importante y se debía detener.

Hasta antes de la década de los años setentas, los agentes gubernamentales se preocupaban más por el punto de vista político administrativo que imponer normas y tratar de hacerlas cumplir para los que de alguna u otra manera afectaban el medio ambiente.

Se inicia un gran debate sobre los incentivos económicos más viables. El caso del estado mexicano es muy significativo, y alcanza los tres niveles de gobierno.

Robles apunta que durante la década de los años ochenta, se empieza a reconocer que en el mundo eran demasiado escasos los avances en mejoramiento del ambiente y en la concientización de lo que esto significaría en el futuro. Las comunidades científicas empiezan a advertir de manera seria aunque limitada sobre los peligros a los que se enfrentaría la población si se seguía con la degradación del ambiente por sus diferentes agentes.²⁵

Se tuvo poca efectividad en el Programa de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente con el llamado PNUMA que se inicia con una raquítica cantidad de recursos (aunque debemos reconocer que fue el primer esfuerzo internacional auspiciado por la mayoría de los países). Posteriormente se crea en el año de 1984 la Comisión de Medio Ambiente y Desarrollo (Comisión Brundtland), que presenta un informe en el año de 1987 en el que propone a los países la adopción obligatoria de una política de desarrollo sustentable que va mucho más allá de la sola idea de la protección ambiental.

Posteriormente se convocó a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo que se realiza en Río de Janeiro Brasil en el año de 1992. Para este evento, se prepararon documentos fundamentales de recomendaciones que prevían entre otras cosas la aplicación de instrumentos económicos para la protección ambiental.

A partir de este evento, se empieza a disponer de bibliografía especializada en cuestiones ambientales, que resultan de reuniones periódicas de expertos en la materia que examinaban cada vez con mayor detenimiento los aspectos económicos del medio ambiente y el posible empleo de los instrumentos económicos para corregir, reducir o eliminar en lo posible la contaminación del entorno, aquí se pueden consultar los trabajos de Pearce y Turner en 1991; Cropper y Oates en 1992; OCDE en 1989, 1993 y 1994; la CNUMAD en 1992; O'Connor en 1994; Payanotou en 1994.

En el México, la ausencia de incentivos económicos y la ineficiencia de las medidas regulatorias en sus inicios que van del período de los años 1972-1994, ha conducido a tomar en cuenta la posibilidad de utilizar en la medida de lo posible instrumentos económicos para proteger el medio ambiente y evitar su mayor degradación.²⁶

Los primeros documentos oficiales que daban cuenta del tema ambiental en México los realiza el Instituto Nacional de Ecología que dependía de la Secretaría de Desarrollo Social, era un punto de vista técnico que se perfecciona en los años 1993-1994 en un informe bienal sobre la situación ambiental en el país.

El gran problema que sigue existiendo es que no se tiene una documentación empírica que demuestre la eficacia de las medidas que detengan los desechos sobre todo industriales y todo lo que ello implica.

Al mismo tiempo, no se tienen investigaciones sobre la aplicación de instrumentos económicos para la protección ambiental en América Latina ni en México, es el Colegio de México, en el año de 1992, donde y cuando surge la necesidad de realizar una investigación a nivel de establecimiento industrial sobre la conducta empresarial hacia el medio ambiente, y explotar la posibilidad de utilizar incentivos económicos como refuerzo de las medidas regulatorias.

Podemos englobar el presente trabajo con las siguientes hipótesis fundamentales que seguimos trabajando en la Unidad Académica de Economía de la Universidad Autónoma de Zacatecas, México y que no dudamos seguirán en el tintero para los especialistas en el tema del cuidado y preservación del medio ambiente:

- 1.- El sistema de implantación de normas y castigos por incumplimiento es insuficiente para inducir comportamientos ambientales adecuados.

25 Robles Soto Saúl. *Estudio del medio ambiente en la zona conurbada Guadalupe-Zacatecas*, Revista Investigación Científica de la Universidad Autónoma de Zacatecas, México, volumen 6, número 2, enero-julio del 2012, ISSN 1870-8196.

26 Desafortunadamente la falta de ética, moral y honestidad de las principales autoridades gubernamentales en sus diversos niveles ha hecho casi imposible esta regulación.

- 2.- En especial, las empresas medianas y pequeñas están en desventaja en cuanto al cumplimiento de las normas.
- 3.- Independientemente de que el sistema regulatorio se vuelva más eficiente en sí, el cumplimiento de las normas se facilitaría mediante el empleo de incentivos económicos, financieros y fiscales como instrumentos complementarios.
- 4.- El objetivo social-ambiental deberá ser abatir sustancialmente la contaminación de suelos y aguas, incluidas las aguas freáticas, derivadas de la emisión de desechos líquidos y sólidos peligrosos y, en su caso, tóxicas.

Abordemos ahora el tema referido al empleo de instrumentos económicos para fines ambientales, y más adelante presentamos algunas conclusiones sobre el trabajo de investigación que estamos realizando en el estado de Zacatecas sobre este tema.

ALGUNOS INSTRUMENTOS ECONÓMICOS PARA LA POLÍTICA AMBIENTAL

En México, durante las discusiones y análisis que desde diferentes perspectivas se han realizado sobre la política gubernamental que se sigue en la aplicación de normas (y también límites), a los desechos en función de su peligrosidad y toxicidad, llama la atención que las autoridades de los tres niveles de gobierno en el país (salvo raras excepciones) a lo largo de 41 años (1972-2013), han impuesto las normas regulatorias, y han insistido de sobremanera en el simple cumplimiento de las normas específicas aplicables a residuos líquidos y sólidos, así como gaseosos.

Siguen vigentes en el país más de 90 normas copiadas o adaptadas en su mayoría de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, que no han dado resultados del todo satisfactorios para detener el deterioro del medio ambiente, el cual tiene su raíz en agentes económicos como la empresa y las familias que no toman conciencia efectiva del daño que ocasionan para las futuras generaciones.

El tener esta mala copia, no se han considerado los aspectos económicos en que se desenvuelven las empresas y las familias ni los aspectos estructurales de las ramas primarias, industriales y de servicios objeto de las normas, por lo que sigue el problema sin visos de solución en los años venideros. Aunque debemos hacer notar que la sociedad civil por medio de organismos no gubernamentales se ha organizado en la medida de lo posible para ser parte importante que contenga en la medida de lo posible el deterioro ambiental en México.

Debemos hacer notar que las normas, leyes y aplicaciones para contrarrestar el deterioro ambiental no se aplicaron de manera efectiva en el corto plazo, sobre todo en los países desarrollados, pero en estos países la efectividad en cuanto a la aplicación de sanciones para quienes incurren en prácticas depredadoras contra el medio ambiente ha sido mucho más efectivo con respecto a países como México.

Es necesario anotar que en algunos países de la OCDE, se había introducido o mantenido medidas de tipo económico con fines ambientales, más bien como excepción y en muchos casos con el fin de incrementar la recaudación fiscal.

En México se sigue adoleciendo de interacciones entre las ramas industriales o entre sectores de manera que se puedan evaluar sistemáticamente los aspectos económicos y ambientales.

Debemos resaltar que la política económica y financiera general de México no se ha relacionado de manera explícita con la política ambiental, como tampoco los temas ambientales se han vinculado específicamente a los principales renglones del comercio exterior, sobre todo a la luz del Tratado de Libre Comercio con USA y Canadá implementado en enero del año 1994.

En México, hasta 1994, la política ambiental fue tratada como una política más, como la de educación, salud, vivienda o cualquier otra, que se ha venido constituyendo en un sector (o un segmento), de la actividad nacional y en particular de la acción del Estado.

No se han tenido en cuenta (hasta la fecha y salvo contadas excepciones) todas las posibles interrelaciones ambientales y que requieren atención preferente, tanto en la actualidad como en el futuro (el caso del río Lerma en la región Centro Occidente es más que significativo).

Debemos tener en cuenta que la realidad y la política ambientales se vinculan de manera directa no solamente a la economía y al sistema de administración pública, sino a la salud de los pobladores, a la urbanización, al transporte, a la actividad agropecuaria y forestal, a los asentamientos rurales, a la migración interna e internacional, a la política de inversión regional, etcétera.

Si bien el concepto de desarrollo sustentable se establece en 1992 en la conferencia de Río de Janeiro, estaba ya vigente en trabajos desarrollados en México por Víctor Urquidí desde la década de los años 70's.

Sin embargo, la política adoptada inicialmente y reafirmada en el año de 1989 tiene dos vertientes principales que no se han relacionado directamente sobre todo en dos aspectos:

- I. Preocuparse por la naturaleza y las depredaciones y abusos de la misma que se han expresado con la creación en 1992 de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio)²⁷ y en algunas actividades de protección de zonas tropicales y otras regiones amenazadas con su desaparición por la mano del hombre.
- II. La casi nula aplicación de normas para contener o reducir la contaminación atmosférica generada por fuentes móviles de combustión y la originada por la actividad industrial urbana. Ello obedece fundamentalmente a que no se quiere afectar de manera puntual a industrias como la automotriz ni empresas de gran envergadura localizadas en zonas netamente urbanas.

En el año de 1984 vía acuerdo con USA se mejora en la medida de lo posible el medio ambiente de la zona fronteriza norte, tratando con ello desde ese año, detener la emisión de clorofluorocarburos,²⁸ a la atmósfera, que reduce y destruye peligrosamente la capa superior de ozono del planeta.

En los últimos 15 años, en México se ha logrado aumentar el conocimiento (que esta lejos de ser completo), de la desastrosa situación ambiental que tenemos, se han encauzado algunas acciones y recursos financieros muy pequeños para casos que son incontables, como serían los problemas de las principales zonas urbanas (Valle de México, Zona metropolitana de Guadalajara, Toluca, Monterrey, Veracruz, zona conurbana Zacatecas-Guadalupe, etcétera), con apoyos de diversos organismos internacionales en los que sobresale el Banco Mundial.

Se tienen a la fecha diagnósticos de la pérdida consistente de los recursos naturales en las zonas tropicales, incluso en los esteros y lagunas de ambas costas, donde predominan las manchas urbanas con el beneplácito de las autoridades en turno que tanto dañan el entorno. Los casos de los polos de desarrollo turístico en Cancún, Mazatlán, Puerto Vallarta, Acapulco, entre otros son muy significativos.

Sabemos muy poco acerca de la situación actual en lo referente a la erosión de suelos y a los daños al ambiente marino, ni tenemos información fidedigna sobre los impactos de la actividad agropecuaria moderna en las cuencas hídricas.

Uno de los renglones que se habían olvidado son los referentes a los efectos de la contaminación atmosférica en la salud de los habitantes de los centros urbanos, que es el tema de la investigación desarrollada en nuestra Unidad Académica y que pensamos concluir el próximo año.

Se han desarrollado en los últimos años, numerosos programas en las instituciones de educación superior del país, creando inclusive centros especializados en el estudio del medio ambiente, lo mismo que empresas consultoras, al mismo tiempo que organismos no gubernamentales que se abocan al tema ambiental, muchas veces con tintes meramente políticos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE DESECHOS INDUSTRIALES SIN CONTROL EN MÉXICO

El problema ambiental más grave en México lo constituye la contaminación por desechos industriales, generados mayormente por empresas sin conciencia social. Podemos señalar con base a lo anterior que para el año de 1993, en el DF el volumen de desechos sólidos ascendía a 1,259 kg por habitante siendo el promedio nacional para ese año de 893 kg. Asimismo, el 60% del total de 28 millones de toneladas generadas en México se originaba en la zona del Valle de México, un 21% en la zona fronteriza con Estados Unidos y el restante 19% se repartía en el país.

Así, para el año de 1993 la contaminación en México se ubicaba en dos zonas muy bien determinadas, siendo manejable el 19% para la mayor parte del territorio, no se preveía en esos años los procesos contaminantes que tenemos en la actualidad, y las medidas preventivas tanto en el DF como en la zona fronteriza anotada no eran del todo efectivas.

En México se tienen zonas industriales que difícilmente llevan a cabo prevenciones ambientales en sus procesos, teniendo en diversas investigaciones que hemos realizado en la Unidad Académica de Economía la siguiente información que puede ser representativa para el tema que nos ocupa:

Dentro del país mexicano, más del 75% de residuos orgánicos se tiran a la intemperie, de estos el 30% es vidrio, el 20% es metal y el 15% es hule y sus derivados. Estos elementos son los más nocivos para la salud de los pobladores y son los que menos control se tiene de ellos.

El caso particular de la zona conurbana Guadalupe-Zacatecas en el estado de Zacatecas, México, tiene relación estrecha con lo antes anotado, en la medida que hasta el momento en el estudio que venimos realizando se puede ir vislumbrando que es una de las zonas más contaminadas con residuos orgánicos, vidrio, metal, hidrocarburos y hule.

27 Alfonso Mercado García. *Instrumentos económicos para un comportamiento empresarial favorable al ambiente en México*, Ed. Colmex y FCE, primera edición, 1999, México, página 112.

28 Protocolo de Montreal de 1990 al cual México se adhiere.

LA SANCIÓN ECONÓMICA A LOS AGENTES POR CONTAMINAR EN MÉXICO

El principal argumento de “quien contamina paga” origina resultados ambiguos, sobre todo porque no se aplica de manera general, sino que se hace de acuerdo a las preferencias gubernamentales entre las que destacan una escasa sanción a las grandes empresas y una sanción efectiva (cuando se realiza) para las micros, pequeñas y medianas empresas.

Los aspectos más comunes relacionados con las sanciones económicas a los agentes que contaminan (principalmente el agente empresa y las familias), los podemos resumir en cuatro que se anotan a continuación.

- 1.- En la medida que una empresa no cumpla con la norma y ley de no contaminar, debe absorber el pago respectivo o el costo de la inversión necesaria (internalizar el costo ambiental en lugar de pasárselo al mercado de sus productos), la imposición de una multa la coloca en posible desventaja frente a sus empresas competidoras.
- 2.- En términos teóricos, solamente un monopolista podría transferir al comprador todo el costo adicional: la multa, los gastos internos de monitoreo, la medición, la depredación del equipo anticontaminante, sustitución de productos semielaborados que contaminan, honorarios de consultores ambientales, etcétera y esta es una práctica común en el sistema económico mexicano.
- 3.- Teniendo un grado de menor elasticidad, en dirección de mayor grado de competitividad en el mercado, la empresa tendría que internalizar de manera parcial el costo adicional, reduciendo con ello su tasa de utilidad, o bien, trasladar el costo adicional a sus proveedores o a los salarios pagados a sus obreros, dependiendo de su capacidad para hacerlo y de las elasticidades de oferta respectiva.
- 4.- Se tiene hasta el momento una gama de posibilidades de traslado hacia delante o hacia atrás de cualquier costo adicional, no proveniente del mercado, son resultado de la imposición de una norma física, de la tecnología empleada por la empresa afectada, de su capacidad de gerencia o de gestión.

Estos cuatro principios se sostienen en base a los principales aspectos teóricos de la ciencia económica que se ha relacionado de manera necesaria con la política orientada a la protección del medio ambiente.

Estas consideraciones no rigen realmente en México y esto se explica por las estructuras administrativas del gobierno que es el principal fiscalizador del deterioro ambiental, no operan como deberían por la falta de sentido prioritario que tenemos desde la década de los años 60's y que prevalecen hasta la fecha.

Podemos seguir argumentando que otra explicación a esta falta de políticas ambientales es que son una copia de USA y de los países de la OCDE, de la CEE que tienen el principio del que contamina paga, pero *en un contexto industrial y de cultura empresarial mucho más evolucionado que el de México.*²⁹

Sería un grave error creer que en los países desarrollados pertenecientes a la OCDE se procedió a la aplicación del principio el que contamina paga sin considerar en absoluto los aspectos económicos, empresariales y sociales.

Según documentación de la OCDE se tienen en los últimos años numerosas aplicaciones, sobre todo en los países de la CEE, que tienen instrumentos de corrección ambiental que se denominan económicos, particularmente en la tarifas o cuotas pagaderas por el uso del agua para fines industriales, así como por la descarga de agua no tratada y desechos de diverso tipo, que tienen el efecto de encarecer los costos industriales y obligar a las empresas a economizar el recurso, tratarlo, reciclar desechos y prevenir emisiones.

Lo anterior se relaciona con significativas cantidades económicas por concepto del uso del agua, que tienen enorme impacto en las regiones. Aquí también se puede anotar el recargo que tiene en toda Europa (CEE) el consumo de combustible por las unidades móviles y otras (aun admitiendo que en parte se trata de una fuente de recursos fiscales, sin que al principio necesariamente se haya impuesto esas cargas fiscales con fines de proteger el ambiente).

ALGUNAS CONCLUSIONES

En sí, los incentivos económicos deben ser tomados muy en cuenta por los organismos institucionales del sector gubernamental para tratar de detener el deterioro ambiental de las regiones, para ello se puede concluir con las siguientes apreciaciones:

- I.- Tienen que ser complementarios cuando se apliquen por medio de la norma. Esto se lleva a cabo principalmente en Estados Unidos y Canadá de manera efectiva, pudiendo en ello de aplicarse mecanismos de mercado percibidos como permisos comerciales.

Se toman muy en cuenta los procesos de monitoreo y verificación de que realmente se cumplen las normas. Para el caso de México hasta el momento es difícil que pueda funcionar este mecanismo, sobre todo para las empresas mipymes.

- II.- Es fundamental que los incentivos fiscales y financieros, lo mismo que los derechos por descargas o uso de insumos contaminantes, deben ser de cantidades monetarias que permitan vencer las inelasticidades, resistencias e inercias que actualmente tenemos.
- III.- Es necesario hacer notar que los incentivos fiscales no deben limitarse a la depreciación acelerada en la que solamente se benefician las empresas medianas y grandes que tienen registros contables adecuados a las exigencias del estado, sino que deben implementarse también para las micro, pequeñas y medianas, las cuales son incapaces de realizar en el corto plazo mejoras productivas que no contaminen el medio.
- IV.- Por medio de créditos, los incentivos financieros deben ser sujetos de programas institucionales bajo la dirección del estado, siempre con la idea de proteger el medio ambiente.
- V.- La coordinación entre autoridades ambientales (gubernamentales) y las financieras y fiscales, debe ser lo más efectiva posible, para comprender en toda su plenitud los ingresos fiscales futuros y las tasas de recuperación de créditos a empresas, dejar de lado el pensamiento fiscal de que todo incentivo es una pérdida en la recaudación de impuestos sin mayor beneficio social.
- VI.- Debemos tener muy en cuenta que los instrumentos económicos se adapten al contexto nacional y regional del país mexicano y no se copien de los países desarrollados.
- VII.- Por último, uno de los subsidios más combatidos por los teóricos de la economía ambiental es el otorgamiento a la aplicación de plaguicidas y otros abonos químicos en países como México, ya que estimulan su consumo con graves consecuencias para los mantos acuíferos y los suelos agrícolas y ganaderos.

BIBLIOGRAFÍA

- ALFONSO, Mercado García. *Instrumentos económicos para un comportamiento empresarial favorable al ambiente en México*, Ed. Colmex y FCE, primera edición, 1999, México.
- ELIÉLEZER, Tijerina Garza. *Aprendiendo economía con los Nobel, un examen crítico*, Ed. PyV, 1999.
- Profepa, varios años, México.
- El medio ambiente en México*, Serie Cuadernos, número 21, El colegio de Sinaloa, 1996, México.
- RAMIRO, Rovar Landa. *Lecturas de regulación económica y política de competencia*, Ed. ITAM y Porrúa, 2000, México.
- ROBLES, Soto Saúl. *Estudio del medio ambiente en la zona conurbada Guadalupe-Zacatecas*, Revista Investigación Científica de la Universidad Autónoma de Zacatecas, México, volumen 6, número 2, enero-julio del 2012, ISSN 1870-8196.
- QUADRI, de la Torre Gabriel. *Economía, sustentabilidad y política ambiental*, Antonio Yúñez-Naudé (comp.), Medios ambientes, problemas y soluciones, Ed. Colmex, 1994, México.

APÉNDICE

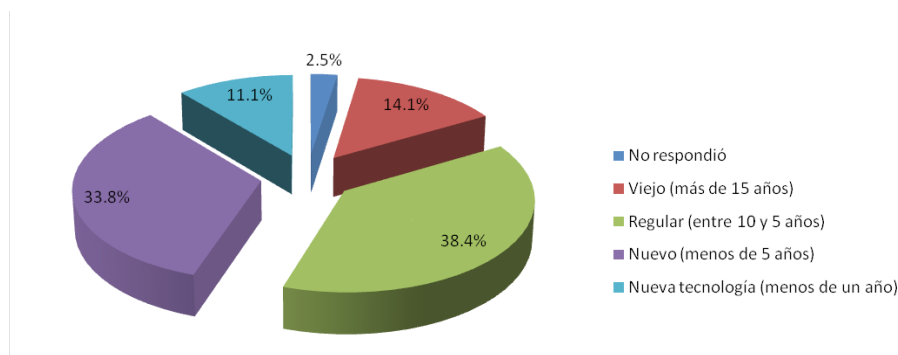
Como parte del trabajo que realizamos en la Unidad Académica de Economía de la Universidad Autónoma de Zacatecas, México, presentamos tres aspectos sobresalientes de la contaminación en la zona conurbana Guadalupe-Zacatecas, los cuales tienen relación con el tema que tratamos a lo largo del trabajo.

TIPO DE EQUIPO QUE TIENE LA EMPRESA

Una característica importante del tipo de equipo que tienen las empresas lo constituye que la mayoría de las 200 tienen equipo entre nuevo y medianamente nuevo (que oscila entre un año y cinco años de uso), representando en conjunto el 44.9%, cifra que nos indica que las empresas son de nueva creación o que tienen poco tiempo de haberse asentado en la zona.

Asimismo, también se resalta que el equipo con cierto tiempo de uso al que denominamos regular y de acuerdo al tiempo usado esta entre 5 y 10 años es un porcentaje del 38.4%. Por último, las empresas que cuentan con equipo viejo (más de 15 años) representa un porcentaje del 14.1%.

GRÁFICA NÚMERO 1.- TIPO DE EQUIPO QUE TIENE LA EMPRESA



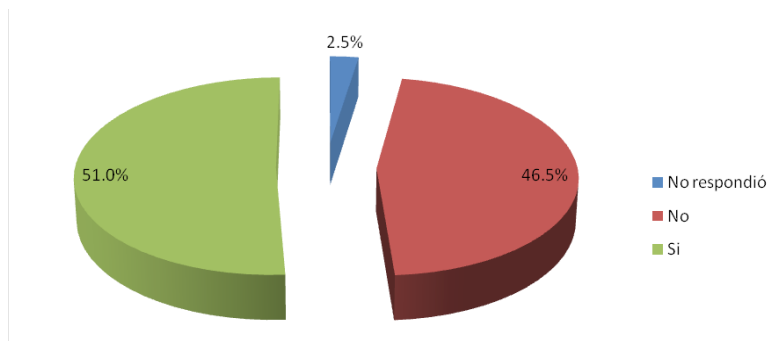
¿TIENE IDEA DE LAS POSIBLES CONTAMINACIONES QUE REALIZA?

El 51% de las empresas investigadas contestó que sí tienen idea de las contaminaciones que realizan.

El 46.5% no tiene idea de las contaminaciones que realiza en el medio ambiente.

El 2.5% de las empresas investigadas no respondió a la pregunta.

GRÁFICA NÚMERO 2.- TIENEN IDEA LAS EMPRESAS DE LAS POSIBLES CONTAMINACIONES QUE REALIZA AL MEDIO AMBIENTE?



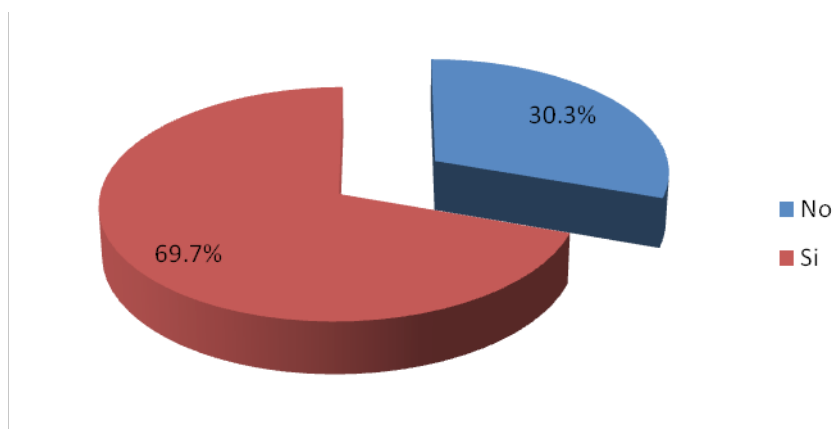
¿DÓNDE SE LOCALIZAN LAS FUENTES DE CONTAMINACIÓN?

- El 50% respondió que las fuentes de contaminación están localizadas en el drenaje de la zona conurbana Zacatecas-Guadalupe, es decir, las descargas van directamente al drenaje público, lo que afecta de sobremanera los mantos acuíferos de las zonas cercanas, particularmente Bañuelos, San Ramón, Tacoalache y Zóquite.
- El 32% no respondió a la pregunta planteada.
- El 17.3% respondió que en los procesos químicos están localizadas las fuentes de contaminación.
- El 11.3% respondió que en fosas de captación.
- El 9.3% de las empresas respondieron que en áreas de carga y descarga.

¿GENERA LA EMPRESA RESIDUOS SÓLIDOS?

- El 69.7% de las empresas contestó que sí generan residuos sólidos, lo que representa una cifra muy significativa que debe corregirse por parte de las mismas empresas conjuntamente con las autoridades correspondientes.
- El 30.33% restante contestó que no genera residuos sólidos.
- En esta pregunta se infiere que la mayor parte de las empresas encuestadas se orientan más a la producción de servicios, más que a la de bienes.

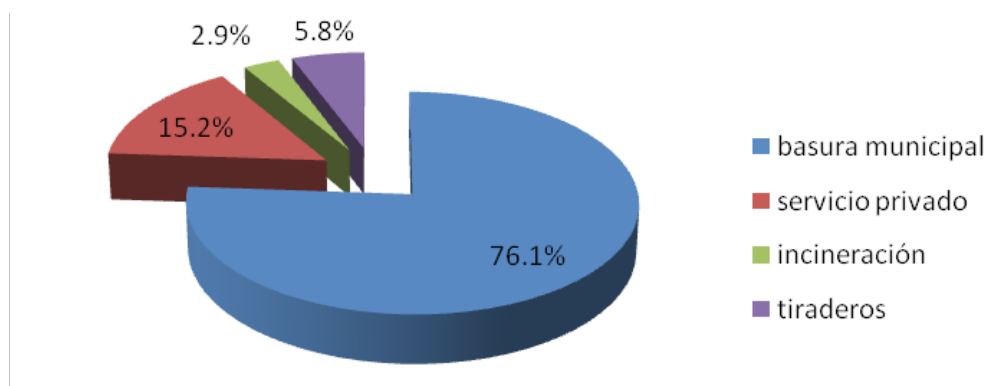
GRÁFICA NÚMERO 3.- ¿GENERA LA EMPRESA RESIDUOS SÓLIDOS?



¿CÓMO DISPONEN LAS EMPRESAS DE LOS RESIDUOS QUE GENERAN?

- El 76.1% de las empresas encuestadas respondió que los residuos que generan los destinan al basurero municipal, lo que quiere decir que los recolectores de basura manejan una serie de sustancias muy nocivas para el medio ambiente, sin posibilidades de apartarlas para solucionar la enorme afectación al medio ambiente, así, se tienen residuos de peligrosidad muy marcada, como serían aceites lubricantes, diesel quemado, petróleo utilizado en lavados, tóxicos como thinner, estopas, trapos engrasados, etcétera.
- Un 5.8% de las empresas desecha residuos sólidos en tiraderos clandestinos, sin ninguna regulación por parte de las autoridades correspondientes, que en la mayoría de los casos se transforman en basureros clandestinos en las periferias de la zona conurbana Guadalupe-Zacatecas.
- Debemos hacer notar que este 5.8% más el 76.1% que se tira en basureros arroja la cifra de 81.9% de residuos sólidos que se tiran sin fiscalización alguna.
- En las empresas investigadas, el 15.2% manifestó que los residuos sólidos que se generan son depositados de manera privada en zonas que no pudieron explicar donde se encuentran, cifra que en estos momentos se puede considerar baja, pero con el tiempo y si no se tiene un control de ella puede ocasionar un peligro muy grave para el medio ambiente de la zona Guadalupe-Zacatecas.
- Por último, solamente el 2.9% de las empresas tiene un programa de incineración de residuos sólidos, cifra que representa muy poco en comparación con el 97.1% de las empresas que deechan sustancias tóxicas en el medio ambiente de Zacatecas sin regulación alguna por parte de las autoridades correspondientes.

GRÁFICA NÚMERO 4.- CÓMO DISPONEN LAS EMPRESAS DE LOS RESIDUOS QUE GENERAN?



ESTRUCTURA INTERNA DE LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE PARA EL PROGRAMA INSTITUCIONAL DE CAPACITACIÓN EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TAPACHULA

Gustavo Reyes Hernández

RESUMEN

El Instituto Tecnológico de Tapachula contempla dentro de su Programa Institucional de Innovación y Desarrollo el fortalecimiento de la infraestructura de Tecnologías de la Información, así como el incremento de la matrícula estudiantil. Como consecuencia de esto, se ha incrementado el número de contrataciones de personal docente que requiere ser capacitado para su rápida incorporación a la Institución. Se propone fortalecer el programa de capacitación, que coordinan los departamentos de Recursos Humanos y Desarrollo Académico, por medio de cursos en línea o a distancia, se requiere el diseño e implementación de Objetos de Aprendizaje con una estructura propia para las necesidades institucionales. Los Objetos de aprendizaje se implementan en *eXe Learning* y siguiendo el estandar *Dublin Core* para el almacenamiento de los metadatos. Se dejan también las bases para la generación de un repositorio de objetos de aprendizaje. Finalmente se incorporan en la plataforma *Moodle* como una actividad *SCORM*.

Palabras Clave: Objetos de aprendizaje, *eXe Learning*, *Moodle*, capacitación, diseño, *SCORM*, *Dublin Core*, Tecnologías de la Información, plataforma, e-learning.

INTRODUCCIÓN

El Instituto Tecnológico de Tapachula forma parte del Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica (SNEST). Dentro de las metas planteadas en el Programa Institucional de Innovación y Desarrollo (PIID 2006-2012) esta el incremento de la matrícula estudiantil de licenciatura. El cumplimiento de esta meta ha traído como consecuencia un incremento de la población estudiantil, pasando de 1,400 alumnos a 2,718 en el semestre agosto-diciembre 2012. Lo anterior ha traído como consecuencia la contratación de personal de nuevo ingreso que permita cubrir las necesidades derivadas por el crecimiento de la matrícula estudiantil en las diversas carreras que se imparten en la Institución. Una consecuencia de la incorporación de personal docente de nuevo ingreso a la Institución, es la necesidad de capacitarlos para que se integren de inmediato a la vida académica y laboral del plantel, sin embargo, la gran mayoría asisten por pocas horas a la Institución, lo que dificulta su capacitación de forma presencial.

En los últimos años, el plantel ha invertido y desarrollado infraestructura en Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC's), destacándose la instalación de *Moodle*, como plataforma *E-Learning* para apoyo de los docentes en la impartición de sus clases. De igual forma, existe un programa institucional de capacitación Docente y Profesional, el cual se imparte de manera presencial en los periodos de receso de clases en los meses de enero y agosto de cada año.

Por lo anterior, es viable la creación de objetos de aprendizajes para conformar un programa de capacitación para personal de nuevo ingreso en la modalidad en línea. Gómez [1] señala que los Objetos de Aprendizaje (OA) impactan favorablemente los procesos formativos al constituirse como un "instrumento facilitador para la adquisición de un conocimiento". Díaz [2] agrega que los Objetos de Aprendizaje favorecen el interés en la clase, facilitan la adquisición de conocimiento, y permiten que el estudiante incremente su desempeño. El modelado de los Objetos de Aprendizaje estarán apegados al estandar Dublin Core para la definición de los metadatos [3], y su disposición en la plataforma *Moodle* [4] del Tecnológico de Tapachula como instrumento del soporte al modelo de capacitación en línea.

Finalmente, es importante recalcar que se pretende empezar a crear un repositorio de objetos de aprendizaje que permita, en un futuro, la reutilización de los mismos cada vez que se incorpore personal docente nuevo a la Institución y con ello fortalecer y ampliar la cobertura del programa institucional de capacitación docente y profesional del Instituto Tecnológico de Tapachula.

OBJETIVO GENERAL

Implantar el programa de capacitación a distancia para el docente de nuevo ingreso, mediante la generación de un Ambiente Virtual de Aprendizaje para facilitar su incorporación académica y administrativa al Instituto Tecnológico de Tapachula.

METODOLOGÍA

La metodología empleada para el desarrollo de esta investigación se menciona a continuación:

1. **Identificar el Objeto de Aprendizaje.** Esta etapa consistió en recopilar la información sobre las necesidades de capacitación al personal de nuevo ingreso e identificar su granularidad, la cual es la base para facilitar el uso y reutilización de los Objetos de Aprendizaje generados.
2. **Diseño Instruccional.** En esta fase se adaptó la instrumentación didáctica que se emplea en la Institución para establecer un estandar pedagógico para el diseño instruccional de los Objetos de Aprendizaje en el plantel.
3. **Generar los metadatos del Objeto de Aprendizaje.** Para lograr esta etapa, se hizo uso del software *eXe Learning*, para implementar el estándar *Dublin Core* y generar los metadatos del Objeto de Aprendizaje, los cuales servirán posteriormente para poder clasificar y buscar un Objeto de Aprendizaje a partir de diferentes criterios.
4. **Generar el repositorio de Objetos de Aprendizaje.** En esta fase se inició la generación de una base de datos para poner a disposición de la comunidad tecnológica los Objetos de Aprendizajes elaborados, tomando como criterios de indexación los campos contenidos dentro del estandar *Dublin Core* para metadatos obtenidos en la fase anterior de esta metodología.
5. **Integrar el Objeto de Aprendizaje a Moodle.** Como última actividad se adaptaron los Objetos de Aprendizaje a la plataforma *Moodle* de la institución. Esta integración a la plataforma *Moodle* se realiza como una actividad de aprendizaje bajo el estandar *SCORM*, para la impartición del curso de inducción. El estandar *SCORM* permite crear objetos pedagógicos estructurados y la plataforma *Moodle* soporta este tipo de objetos, permitiendo que se establezca una evaluación al concluir el estudio del Objeto de Aprendizaje.
6. **Evaluación.** En esta etapa se evaluarán los Objetos de Aprendizaje mediante la aplicación de encuestas a los actores que interaccionan con los Objetos de Aprendizaje en el curso en línea. Los actores que serán encuestados son los estudiantes (docentes de nuevo ingreso) y los instructores del curso. Las evaluaciones serán actividades colocadas dentro de la plataforma *Moodle* como una actividad más del curso. Esta evaluación permitirá medir el rendimiento de cada Objeto de Aprendizaje e iniciar una mejora continua del mismo.

RESULTADOS

La estructura propuesta para los Objetos de Aprendizaje que se diseñen en el Instituto Tecnológico de Tapachula esta conformada por seis elementos. Esta estructura se encuentra basada en los cuatro espacios que conforman cualquier ambiente de aprendizaje y que son: información, interacción, producción y exhibición. La estructura de 6 elementos de los Objetos de Aprendizaje es con el objetivo de darle uniformidad a los mismos y se describen a continuación:

1. **Metadatos.** Su implementación esta basada en el estandar *Dublin Core* y contiene los datos de identificación de cada Objeto de Aprendizaje como el nombre del autor, el nombre del diseñador, el nombre del programador, la temática y área del objeto, etcétera, que serán la base para su clasificación dentro del repositorio de Objetos de Aprendizaje. Es importante mencionar que la definición de esta información se realiza en la etapa de diseño del Objeto de Aprendizaje, a partir del personal que participa en el diseño y creación del mismo.
2. **Objetivo.** En el se plantea el aprendizaje que se pretende que el estudiante alcance al estudiar el Objeto de Aprendizaje. Se plantearon objetivos cortos, claros y alcanzables, cuidando que sean la base para el desarrollo de toda la estructura del Objeto de Aprendizaje.
3. **Actividades de estudio.** Estan conformadas por toda la información que requiere conocer el estudiante que vaya a estudiar el Objeto de Aprendizaje. Dicha información puede ser en formato de texto, audio, imagen o video. Se estandarizó que los textos incluidos se conviertan al formato PDF para evitar su modificación involuntaria. Las imágenes deben presentarse en formato JPG y no sobrepasar los 500 kb de tamaño. Los audios deberán ser en formato mp3 y no mayores a 5 minutos y finalmente los videos deben ser subidos a Youtube para posteriormente incrustarlos en el Objeto de Aprendizaje y por el momento reducir los problemas de limitaciones en el almacenamiento y la necesidad de implementar un servidor de streaming de video.

4. Actividades de aprendizaje (aula). Están conformadas por una serie de ejercicios, multimedia e interactivos, que deben ser resueltos a partir de revisar y analizar las actividades de estudio. Para lograr crear los ejercicios interactivos se hizo uso de herramientas de software para generar diferentes actividades en línea, como el software *Hot Potatoes* y *JClick* que permiten crear diversas actividades multimedia e interactivas que se pueden incrustar en *eXe Learning*. También se utilizaron herramientas de la web, principalmente *Educaplay* (<http://www.educaplay.com/>), que es un portal para generar actividades educativas multimedia que se integran perfectamente a *eXe Learning*.
5. Actividad evaluable (tarea). Son las actividades que se evaluarán a partir de una rúbrica proporcionada para que el estudiante que curse el Objeto de Aprendizaje elabore un trabajo y lo suba en la plataforma *Moodle*, o bien por medio de la resolución de evaluaciones en línea creadas en *eXe Learning* o en la plataforma *Moodle*.
6. Actividad de cierre (retroalimentación). Se plantean una serie de actividades de retroalimentación para reforzar, reflexionar y concluir los conocimientos adquiridos al estudiar el Objeto de Aprendizaje.

La representación de la estructura de seis elementos de los Objetos de Aprendizaje propuesta para el Instituto Tecnológico de Tapachula y que se describieron anteriormente se muestra en la figura 1.

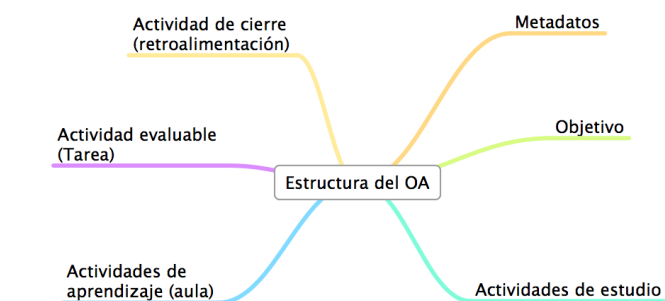


Figura 1. Estructura interna del OA

Esta estructura se implementó en las herramientas informáticas *eXe Learning* [5] que es un software de autor para la creación e implementación de Objetos de Aprendizaje. Se usó JavaScript [6], que es un lenguaje de programación *script* contenido dentro de *Hot Potatoes*, *Jclick* y *Educaplay* [7], un software online para implementar actividades de aprendizaje multimedia e interactivas. La figura 2 muestra el Objeto de Aprendizaje para el curso de inducción a la Gestión del Curso incorporado en la plataforma *Moodle* de la Institución.



Figura 2 Objeto de Aprendizaje incorporado en la plataforma *Moodle*

La Figura 3 muestra la implementación del Objeto de Aprendizaje con *eXe Learning* e integrado en la plataforma Moodle. Se puede observar claramente la estructura descrita anteriormente para los Objetos de Aprendizaje del Instituto Tecnológico de Tapachula. Una de las ventajas que ofrece el software *eXe Learning* al implementar un Objeto de Aprendizaje es que le indica al estudiante la ruta que debe seguir para su estudio, mediante casillas de verificación que aparecen del lado izquierdo y que se irán marcando conforme el estudiante haya culminado cada una de las etapas ahí señaladas.

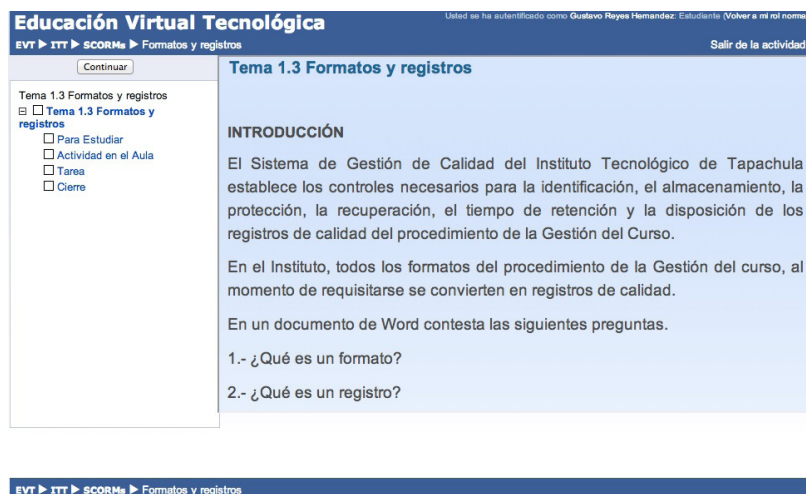


Figura 3 Objeto de Aprendizaje dentro de Moodle

En la figura 4 se muestra la implementación de una actividad de aprendizaje multimedia e interactiva que fue elaborada en *Educaplay* e integrada dentro del Objeto de Aprendizaje. Es una actividad de complementación de palabras que le permite al estudiante realizar distintos intentos con la finalidad de reforzar su aprendizaje. Al término de la actividad obtendrá una calificación que queda registrada en la plataforma Moodle. Es importante resaltar que la integración de *Educaplay* con *eXe Learning* y la Plataforma Moodle es muy natural y no genera problema alguno.

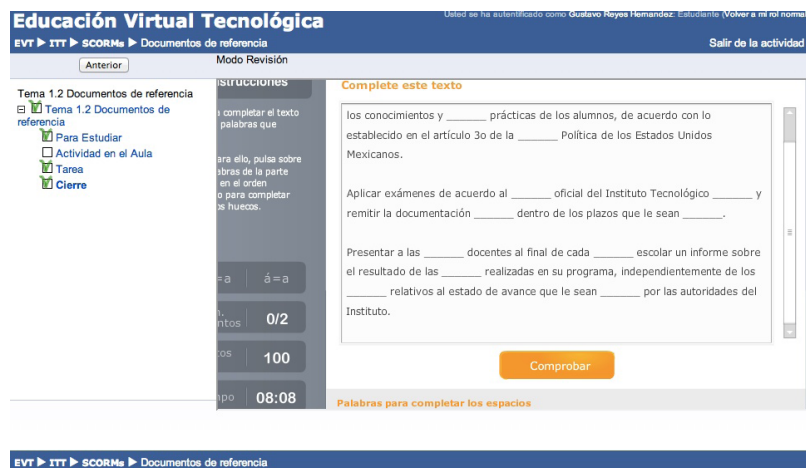


Figura 4 Actividad de aprendizaje insertada en el OA

En la figura 5 se puede observar un ejemplo de una actividad de aprendizaje en la que el estudiante debe realizarla y posteriormente subir el producto de la actividad a la plataforma *Moodle*.

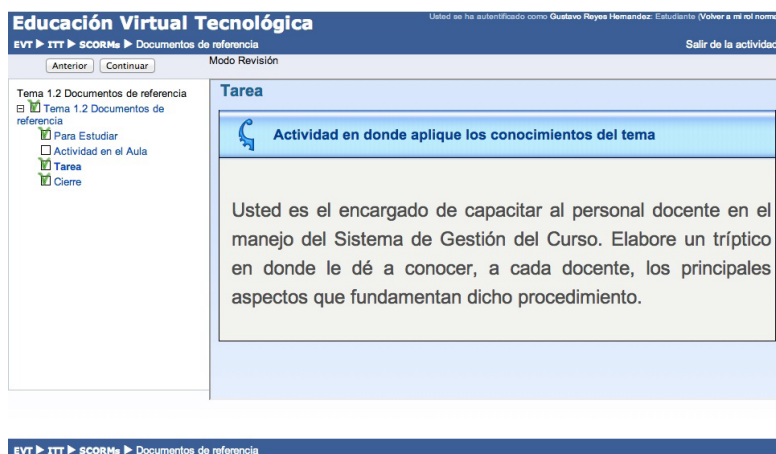


Figura 5 Ejemplo de una actividad de aprendizaje

CONCLUSIONES

Considerando los resultados obtenidos al construir los Objetos de Aprendizaje se encontró que la definición y el diseño de la estructura interna es la unidad rectora del proceso de enseñanza aprendizaje que se pretende lograr con los docentes de nueva contratación, ya que los recursos didácticos y actividades de aprendizaje incorporados en los Objetos de Aprendizaje apoyan los estilos de aprendizaje visual, auditivo y kinestésico [8] a través del uso de elementos como la lectura de textos, el análisis de figuras, imágenes y animaciones, el uso del audio, el manejo de los videos y el desarrollo de actividades complementarias orientadas para abarcar los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes.

Por otro lado, el desarrollo de este trabajo representa las siguientes ventajas para el Instituto Tecnológico de Tapachula:

1. Los Departamentos de Desarrollo Académico y Recursos Humanos podrán cumplir con el objetivo de capacitar al 100% de los docentes del plantel, con lo que elevarían sus indicadores semestrales y anuales de capacitación, cumpliendo así con las metas institucionales que tienen establecidas.
2. Los docentes de la Institución podrán participar en la construcción de pequeñas piezas de componentes instruccionales reutilizables en diferentes contextos, de tal forma que se propicien diferentes niveles de interactividad en la experiencia de capacitación.
3. Se contribuye al desarrollo de las habilidades digitales de los docentes, tanto de nuevo ingreso, como los docentes que participen como diseñadores e instructores de los cursos en línea, al estar en contacto y familiarizándose con el uso de la plataforma *Moodle* y los diferentes recursos contenidos en los Objetos de Aprendizaje.
4. Se pueden incorporar estudiantes de Licenciatura en Informática, Ingeniería Informática e Ingeniería en Sistemas Computacionales como parte del equipo de desarrollo e implementación de Objetos de Aprendizaje.

Finalmente, se concluye que los resultados obtenidos se pueden extender al desarrollo de capacitación a directivos, educación continua y cursos de los diferentes planes de estudio que se imparten en el Instituto Tecnológico de Tapachula.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] A. Gómez. (2006). *Objetos de aprendizaje como recurso digital de apoyo a la comprensión lectora*. ITESM, Monterrey. Disponible en <http://biblioteca.itesm.mx/cgi-bin/doctec/opendoc?cual=7110&archivo=161158&pagina=5261&paginas=5261,2&query=objetos,AND,aprendizaje>.
- [2] G. Díaz. (2008). *Impacto del uso de los objetos de aprendizaje en las ciencias naturales*. ITESM Monterrey. Disponible en <http://biblioteca.itesm.mx/cgi-bin/doctec/opendoc?cual=6946&archivo=157053&pagina=5651&paginas=5651,2&query=objetos,AND,aprendizaje>.
- [3] Dublin Core. (2007). *DCMI Abstract Model* Disponible en <http://dublincore.org/documents/abstract-model/>
- [4] Moodle. (2009). *What is Moodle?* Disponible en <http://moodle.org/about/>
- [5] *Manual eXe*. Disponible en http://wikieducator.org/Trabajando_con_Exe
- [6] *JavaScript. Lenguaje de programación, desarrollado por Netscape*. <http://www.javaworld.com/jw-04-1996/jw-04-javascript.html>
- [7] *Educaplay. Portal de Actividades Educativas*. Disponible en: <http://www.educaplay.com/>
- [8] P. Casau. (2001). *Estilos de aprendizaje: Generalidades*. CIIDET. Recuperado el 29 de Julio de 2009. Disponible en http://pcazau.galeon.com/guia_esti01.htm

“LEY DE ENFRIAMIENTO DE NEWTON” UN ENFOQUE DESDE EL ABP

Jesús Gabriel Bernal Villanueva.
José Víctor Núñez Nalda.

RESUMEN

Históricamente las matemáticas se han caracterizado por ser asignaturas de poco agrado, incluso temor, para los estudiantes de Licenciatura principalmente al momento de relacionar los conceptos vistos en clase y su aplicación con el mundo real, con la finalidad de darle un significado al aprendizaje adquirido. Obviamente las Ecuaciones Diferenciales no son la excepción y como facilitadores o docentes nos preguntamos: *¿de qué sirve aprender a resolver ecuaciones diferenciales si no se logran aplicar en el mundo real?* Tratando de incentivar a nuestros alumnos, se recurre a la herramienta ABP (Aprendizaje Basado en Problemas), que permitirá desarrollar un aprendizaje significativo en la aplicación de las Ecuaciones Diferenciales, en este caso: La Ley de Enfriamiento de Newton. De tal forma, se presenta una situación didáctica que permita implementar dicha herramienta de aprendizaje y de esta forma lograr que los alumnos modelen, resuelvan e interpreten la aplicación de enfriamiento de manera eficiente.

Palabras clave: matemáticas, aplicaciones, ecuaciones diferenciales, aprendizaje basado en problemas, estrategias de aprendizaje, tics.

Antes de comenzar con los pormenores de este trabajo, es pertinente plantear las características del mismo. Dicha actividad se diseña en base a un problema de aplicación real de la asignatura de Ecuaciones Diferenciales, materia que se imparte en el cuarto cuatrimestre de la carrera de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Politécnica de Sinaloa. Se eligió esta asignatura ya que el presente reporte forma parte de lo que se integrará en la tesis de Maestría en Enseñanza de las Ciencias cuyo tema es: “Las TICs como herramientas emergentes para construir aprendizajes significativos en las Ecuaciones Diferenciales”. Si bien es cierto, la finalidad de la actividad esta enfocada al planteamiento de la herramienta Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en problemas de aplicación, se busca la implementación de este tipo de aplicaciones mediante herramientas TICs como se mencionará posteriormente.

Históricamente las matemáticas se han caracterizado por ser asignaturas de poco agrado, incluso temor, para los estudiantes de Licenciatura. Los factores que repercuten en el desempeño del alumno pueden ser diversos, relacionados con la situación económica, problemas de tipo personal o social, falta de interés en la asignatura; y como factores propios del estudio se presenta principalmente conocimientos previos no adquiridos y que contribuyen de forma negativa en el proceso de aprendizaje de las Ecuaciones Diferenciales. Personalmente, considero que una de las dificultades podría darse al momento de relacionar los conceptos vistos en clase y su aplicación con el mundo real para darle un sentido al aprendizaje adquirido, generar aprendizaje significativo. Obviamente las Ecuaciones Diferenciales no son la excepción y justamente por ello se plantea la siguiente pregunta *¿de qué sirve aprender a resolver ecuaciones diferenciales si no se logran aplicar en el mundo real?* La interrogante aplicaría tanto al facilitador como al estudiante.

La estrategia de aprendizaje denominada ABP, es una excelente herramienta para atender este tipo de situaciones ya que permite desarrollar competencias a partir de aprendizaje significativos teniendo el problema como el eje del aprendizaje. Cabe mencionar que para formular el problema es necesario:

- Tener claras las competencias a desarrollar.
- Pensar en una situación real o relacionada con el mundo real.
- Ofrecer información lógica.
- Evitar guiar a los estudiantes hacia una única respuesta.
- Motivar al estudiante con la descripción.
- Definir la forma en que los estudiantes evidenciarán los propósitos.

Asimismo, el planteamiento de un buen problema tiene características como:

- Los estudiantes detectan su importancia, lo reconocen como válido y útil.
- Permite establecer la relación entre lo ya aprendido con los nuevos conocimientos.

- Guía al estudiante hacia el análisis, la búsqueda de información, la aplicación de la misma; pero no ofrece recetas, ni el paso a paso para encontrar la solución.

Por otro lado, las aplicaciones de las Ecuaciones Diferenciales son variadas, desde crecimiento y decaimiento exponenciales, circuitos RL, circuitos RC, leyes físicas, sistemas de masa-resorte (amortiguador), etcétera, por lo que se eligió la aplicación de la Ley de Enfriamiento de Newton como el problema de la estrategia y del cual se pretende aprender, incluso de forma experimental.

En resumen, la herramienta ABP será enfocada al problema de aplicación “Ley de Enfriamiento de Newton” de la asignatura de Ecuaciones Diferenciales.

El diseño de la actividad se desglosa de la siguiente manera:

Objetivo: analizar, resolver y comprender el problema de la Ley de Enfriamiento de Newton tanto matemática como experimentalmente y comparar los resultados obtenidos en cada etapa.

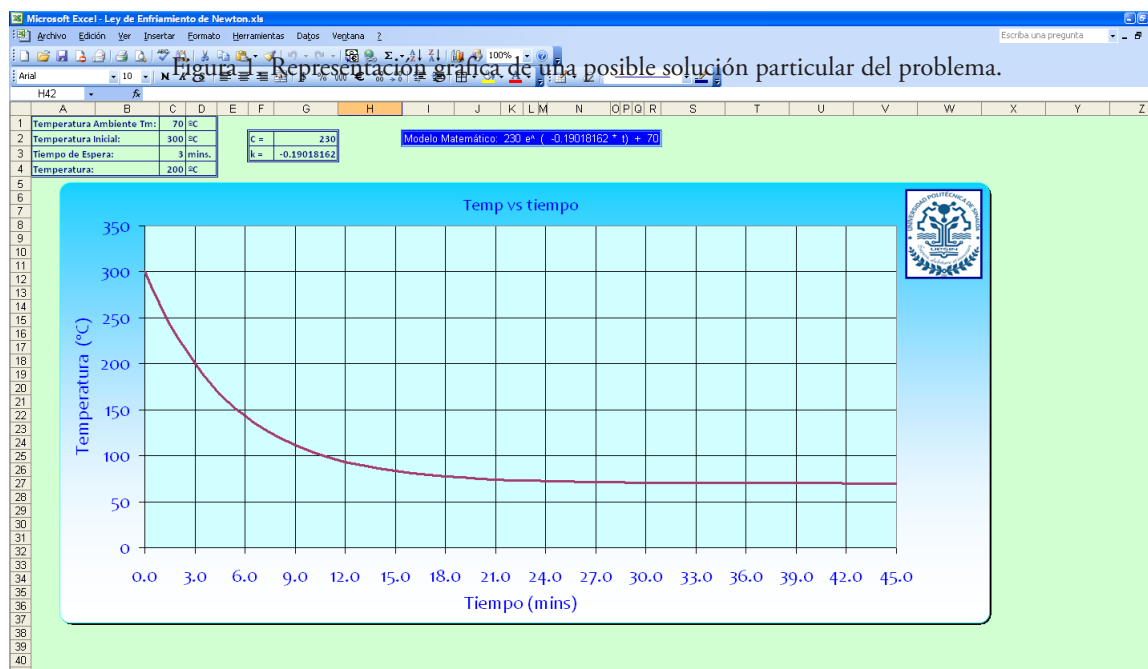
Definición de Fases: a continuación se describen las 6 fases en las que se planteará la actividad de aprendizaje.

1. Presentación del Problema: el facilitador introduce a los estudiantes la problemática que se trata, los objetivos de aprendizaje así como la evaluación de los mismos.
2. Análisis de la información: los estudiantes investigarán (equipos de 4 integrantes), en diversas fuentes de información, contenidos que analicen la Ley de Enfriamiento de Newton, su planteamiento o modelo matemático así como la resolución de la mismo.
3. Implementación experimental: los equipos formados en el punto anterior, llevarán a cabo un experimento que compruebe el planteamiento matemático, elaborando tablas, gráficas, etcétera que permitan el aprendizaje de forma significativa. Dicho experimento se realizará con agua caliente (a punto de ebullición), para determinar el tiempo aproximado en que la temperatura del agua llegará a la temperatura del medio en donde se encuentra (salón de clases).
4. Resultados: los alumnos presentarán, en equipos, los resultados obtenidos de forma matemática y experimental mediante una presentación en PowerPoint.
5. Conclusiones y retroalimentación: realizar un foro entre alumnos y facilitador para debatir los detalles de la actividad.
6. Evaluación: se evaluará con diferentes instrumentos la actividad del problema planteado.

Desarrollo de la Actividad de Aprendizaje: una vez que se plantearon las 6 fases de la actividad, se procede a indicar las actividades a desarrollar, tanto del facilitador como del estudiante, en cada una de las mismas y el material/equipo requerido.

Fase	Actividades	Material / Equipo
1	El facilitador da una breve introducción a la Ley de Enfriamiento de Newton planteando posibles escenarios donde se establezca el fenómeno, motivando a los estudiantes a comprender el tema y la relación que tiene con el mundo real. De igual forma, establece los objetivos de aprendizaje de la actividad así como los procedimientos a seguir para alcanzarlos y la manera en que será evaluado el aprendizaje.	Pintarrón. Plumones.
2	A partir de esta etapa, el facilitador se vuelve una guía o tutor ayudando a los alumnos a reflexionar e identificar necesidades de información hasta alcanzar las metas de aprendizaje propuestas. Asimismo, el facilitador debe ser activo orientando el proceso de aprendizaje asegurándose de que el grupo no pierda el objetivo trazado y además identifique los temas más importantes para cumplir con la resolución del problema. Por parte de los estudiantes, tendrán que darse a la búsqueda exhaustiva de información sobre el tema por medio de libros, TICs, artículos, etcétera; discerniendo los conceptos fundamentales hasta su comprensión. En todo este proceso contarán con el apoyo del facilitador para orientarlos y aclarar las dudas que se presenten. La búsqueda de información se enfocará al planteamiento de la ecuación diferencial como modelo matemático de la Ley de Enfriamiento de Newton analizando la razón de cambio de la Temperatura de un cuerpo con respecto al tiempo. Resolución del modelo matemático en base a condiciones iniciales de temperatura y al método más apropiado para resolver ecuaciones de primer orden. Interpretación de la solución particular del modelo mediante una gráfica que permita una mejor comprensión de dicha solución. Realizar variantes en las condiciones iniciales con el fin de observar el efecto de la constante k en relación a la rapidez con que se produce el enfriamiento. Graficar nuevamente las soluciones con los cambios respectivos del valor de k.	Revisión de material bibliográfico y/o búsquedas en Internet utilizando páginas confiables. Software para graficar: Microsoft Excel, Graphcalc, entre otros.

3	Los alumnos, trabajando en equipos, implementarán de forma experimental la Ley de Enfriamiento de Newton utilizando un termómetro digital (de preferencia). Tomar de referencia una temperatura inicial en °C del agua contenido en el recipiente. Dejar pasar un tiempo de 4 minutos, aproximadamente, y volver a tomar la temperatura. Implementar, mediante una hoja de Excel, el mecanismo para facilitar los cálculos respectivos de C y k así como la solución particular del experimento como se muestra en la Figura 1. Asimismo, se obtendrá la gráfica de dicha solución según los parámetros requeridos (temperatura inicial). En base a la gráfica resultante, se procede a tomar 2 o 3 valores en el tiempo y la temperatura respectiva para compararlas con la medición que se tiene en el termómetro una vez transcurridos esos tiempos. Repetir estos 2 últimos procedimientos con diferentes temperaturas iniciales del agua y observar el comportamiento en la gráfica. Finalmente, comprobar el tiempo en que la temperatura del agua del recipiente llega a la temperatura del medio.	Recipiente con agua a punto de ebullición. Termómetro Digital. Computadora y software para graficar: Microsoft Excel, Graphcalc, entre otros.
4	Elaborar una presentación en PowerPoint que incluya: planteamiento del modelo matemático, fundamentos del mismo, resolución y análisis de los resultados tanto analíticos como experimentales. Realizar una exposición de la presentación elaborada en el punto anterior, destacando los resultados obtenidos así como los aprendizajes adquiridos y los puntos más complejos de la actividad.	Computadora y Presentación en PowerPoint. Plumones. Pintarrón.
5	Una vez finalizada la exposición de cada equipo, se tendrá un foro donde se comenten los puntos más importantes de la actividad como: planteamiento de la ecuación diferencial, solución particular del problema y su interpretación matemática, análisis de la representación gráfica de la solución. El facilitador hará la retroalimentación pertinente para complementar la actividad y atender las posibles dudas que puedan existir.	
6	La evaluación se hará de forma integral, tal como se hace en el modelo EBC, destacando los 3 tipos de saberes: saber, saber hacer y saber ser. Estos criterios se enumeran detalladamente en el punto de criterios de evaluación.	



- Estimación de tiempos: a pesar de ser una actividad con muchas actividades por realizar, se pretende alcanzar el objetivo en un lapso no mayor a 6 horas clase repartidas de la siguiente manera:
- Introducción del problema y objetivos de aprendizaje a cumplir: 1 hora-clase.
- Recopilación de información y análisis de la misma, incluyendo planteamiento del problema, resolución y análisis de la solución particular: 2 horas-clase.
- Implementación práctica del problema y comparación de resultados matemáticos: 1 hora-clase.
- Exposición de la presentación realizada con los resultados obtenidos y retroalimentación por parte del facilitador: 1 hora-clase.
- Evaluación por medio de un cuestionario con preguntas relacionadas al problema: 1 hora-clase.

Criterios de evaluación: a continuación se establecen los criterios y los respectivos porcentajes de la evaluación:

TIPO DE SABER	PORCENTAJE	EVIDENCIA
Saber.	25 %	De conocimiento: cuestionario.
Hacer.	30 %	Evidencia de producto: implementación del problema analítica y experimentalmente.
	30 %	Evidencia de desempeño: presentación y análisis de la información del problema.
Ser.	15 %	Trabajo en Equipo, Responsabilidad, Actitud y Entrega a Tiempo.

Finalmente y antes de concluir con la actividad, es pertinente comentar sobre los instrumentos de evaluación que pueden utilizarse para evaluar el aprendizaje de los alumnos y que permitirán establecer claramente los puntos a considerar en cada evidencia. De tal forma, a continuación se muestran los 4 instrumentos utilizados en la actividad:

LISTA DE COTEJO PARA CUESTIONARIO: DIRIGIDA A LA EVIDENCIA DE CONOCIMIENTO

Asignatura: _____		Cuatrimestre: _____		
Nombre del Alumno: _____		Matrícula: _____		
Instrucciones: Revisar las actividades que se colocan y marque los apartados “SI” cuando la evidencia se cumple; en caso contrario, marque “NO”. En la columna “OBSERVACIONES” ubique, de ser necesario, las indicaciones que pueden ayudar al alumno a saber cuáles son las condiciones no cumplidas.				
Valor del reactivo	Características a cumplir	Cumple		Observaciones
		SÍ	NO	
30 %	Completa toda la información del cuestionario.			
25 %	Argumenta sus respuestas con fundamentos establecidos correctamente.			
20 %	Participa activamente en la resolución del cuestionario.			
15 %	Cumple con los requisitos de formatos establecidos.			
10 %	Entrega en tiempo y forma el cuestionario.			
100 %	CALIFICACIÓN:			

GUÍA DE OBSERVACIÓN PARA PRÁCTICAS: DIRIGIDA A LA EVIDENCIA DE PRODUCTO

Asignatura: _____		Cuatrimestre: _____		
Nombre del Alumno: _____		Matrícula: _____		
Instrucciones: Revisar las actividades que se colocan y marque los apartados “SI” cuando la evidencia se cumple; en caso contrario, marque “NO”. En la columna “OBSERVACIONES” ubique, de ser necesario, las indicaciones que pueden ayudar al alumno a saber cuáles son las condiciones no cumplidas.				
Valor del reactivo	Características a cumplir	Cumple		Observaciones
		SÍ	NO	
10 %	Presentación: La práctica entregada cumple con los requisitos de: Buena presentación, orden y limpieza.			
45 %	Resolución del problema: Seleccionar los datos apropiados para resolver el problema. Conocer hechos y propiedades matemáticas. Seleccionar y evaluar estrategias adecuadas para resolver el problema. Manipular de forma estandarizada cálculos, expresiones simbólicas y fórmulas. Aplica las instrucciones computaciones suficientes y necesarias para mostrar la solución del problema planteado.			
25 %	Expresión del resultado: Representar el contenido matemático en forma verbal y/o gráfico. Expresar correctamente los resultados obtenidos al resolver problemas.			
10 %	Responsabilidad: Entregó el reporte en la fecha y hora señalada.			
10 %	Trabajo Colaborativo: • Trabaja en forma colaborativa en la resolución de problemas enalteciendo valores como: responsabilidad, orden, limpieza, disciplina y respeto.			
100 %	CALIFICACIÓN:			

LISTA DE COTEJO PARA REPORTE DE PRÁCTICAS: DIRIGIDA A LA EVIDENCIA DE DESEMPEÑO

Asignatura: _____		Cuatrimestre: _____		
Nombre del Alumno: _____ _____		Matrícula: _____		
Instrucciones: Revisar las actividades que se solicitan y marque en los apartados “SI” cuando la evidencia se cumple; en caso contrario marque “NO”. En la columna “OBSERVACIONES” indicaciones que puedan ayudar al alumno a saber cuáles son las condiciones no cumplidas, si fuese necesario.				
Valor del Indicador	Característica del Indicador	Cumple		Observaciones
		SÍ	NO	
5 %	Portada: Logo, nombre de la asignatura, nombre del alumno, identificación del reporte, fecha de entrega, grupo.			
5 %	Objetivo: Redacta el objetivo del reporte.			
10 %	Introducción: Revisión documental que sustenta el marco teórico de la actividad.			
5 %	Métodos: Detalla la metodología realizada.			
40 %	Resultados y discusión: Resume y presenta los resultados obtenidos de la actividad, argumenta los mismos, presenta cuadros o esquemas y observaciones.			
20 %	Conclusión: Resume los principales puntos y resultados de su práctica docente.			
5 %	Bibliografía: Menciona la bibliografía consultada.			
5 %	Entrega a tiempo, en la fecha solicitada.			
5 %	El reporte esta ordenado, limpio y sin faltas de ortografía.			
100 %	Calificación:			

FICHA DE AUTOEVALUACIÓN: DIRIGIDA A LA EVALUACIÓN ACTITUDINAL DEL ALUMNO Y QUE LE PERMITIRÁ EVALUAR SUS PROPIOS DESEMPEÑOS

Asignatura: _____		Cuatrimestre: _____				
Nombre del Alumno: _____		Matrícula: _____				
Instrucciones: Lee cuidadosamente cada característica y marca según tu opinión personal las siguientes categorías: 5 = en todas las actividades propuestas para la competencia y por iniciativa propia. 4 = en todas las actividades propuestas para la competencia. 3 = en la mayoría de las actividades propuestas para la competencia. 2 = solo en algunas actividades propuestas para la competencia. 1 = Ninguna vez.						
Nº	Características a cumplir	VALORACIÓN				
		5	4	3	2	1
1	Limpias y ordenas tu puesto de trabajo durante las actividades.					
2	Te concentras en el trabajo que realizas en las actividades.					
3	Trabajas en equipo, respetando las ideas de tu compañeros/as.					
4	Dispuesto a aceptar críticas constructivas de tus compañeros y/o facilitador.					
5	Pones en práctica valores esenciales como: honestidad, responsabilidad, humanismo, entre otras.					

CONCLUSIÓN: LA APLICACIÓN DE ESTE TIPO DE HERRAMIENTAS DE APRENDIZAJE, PERMITE:

- Resolver problemas de valor inicial que se modelan con Ecuaciones Diferenciales de primer orden.
- Resolver problemas que se modelan mediante la Ley de calentamiento/enfriamiento de Newton.
- Integrar una serie de herramientas TICs con la finalidad de mejorar y a la vez facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Propiciar un ambiente de aprendizaje ideal y colaborativo entre los alumnos, lo cual reflejará un mejor rendimiento en el tema por parte de los mismos.
- Generar en el alumno un sentido de responsabilidad en la adquisición de su propio aprendizaje siendo este realmente significativo (metacognoscimiento).

BIBLIOGRAFÍA

- AUSUBEL, D., Novak, J., Hanessian, H. (1997). *Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México, Trillas.
- BARELL, J. *El Aprendizaje Basado en Problemas*. Manantial Bs. As. 1999.
- CARMONA, I. Carmona. *Ecuaciones Diferenciales*. Pearson. ISBN: 968-444-150-9.
- MARTÍNEZ, N. L. Cravioto A, (2002). *El aprendizaje basado en problemas*. México, Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM, vol 45, No. 4.
- RESTREPO, B. *et. al.* (2000). *Aprendizaje basado en problemas: Formación de profesionales de la salud*. Imprenta Universidad de Antioquia, Medellín.
- STAPIEN, W. J., Senn, P.R., Stepien, W. C. (2000). *The Internet and problem based learning developing solutions through the Web. Tucson Arizona*. Zephyr Press. <http://www2.uah.es/problembasedlearning/>
- TORP, L., S. Sarge (1999). *El aprendizaje basado en problemas*. Amorrortu. Argentina.
- ZILL, D. G. *Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones de modelado*. Interamerica. ISBN: 978-970-830-055-1.

MOODLE COMO HERRAMIENTA *B-LEARNING* DE APOYO AL MODELO BASADO EN COMPETENCIAS

Esbeidy Gómez Manuel, Antonio Gilbon Aburto,
Eunice Morales Reyes, Luz Alondra Katt Morales

RESUMEN

La carrera de Tecnologías de la Información y Comunicación de la Universidad Tecnológica del Sureste de Veracruz, presentó la necesidad de interactuar con los alumnos más allá del aula, dadas las circunstancias en que el docente improvisara algunas formas de comunicación de manera informal muchas de ellas no convenientes. Adoptando *Moodle* como herramienta *B-Learning* de evaluación por competencias, involucrando a estudiantes y profesores en aprendizajes formales asistidos por computadora. La metodología utilizada en la implementación de esta herramienta *B-Learning* fue analizar tecnologías existentes que permitieran mantener un aprendizaje significativo basado en competencias, en *Moodle* se diseñaron cursos donde a través de herramientas como *Hot Potatoes*, *Quizes*, se especificaron categorías de evaluación del 70% práctico y el 30% teórico. Se realizaron estadísticas en base a los resultados obtenidos, comparando la manera tradicional y actual, la Asignatura de Optativa reflejó una aprobación de 40% y en el actual un 60%, logrando mejorar un 20%. Actualmente es utilizado por alumnos como adición de la educación presencial, se observó interactividad del alumno y docente en la aplicación y revisión de evaluaciones. Se concibe extender la plataforma en la Institución introduciendo ambientes virtuales a toda la comunidad estudiantil logrando incursionar en la Educación a distancia.

Palabras claves: evaluación por competencias, educación, plataforma educativa *Moodle*.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, las universidades están desarrollando sistemas educativos semipresenciales o totalmente virtuales en sus sitios Web, para ello implementan programas denominados Plataformas *e-Learning* o Entornos Virtuales de Aprendizaje [1].

En la UTSV se utiliza el programa de software libre *Moodle*. Según José Alfonso Accino [2] “la utilización de software libre permite elaborar con rapidez y facilidad un entorno modular propio abierto, a diferencia de las plataformas comerciales, pero sin los costes de un desarrollo a medida desde cero, con una rápida puesta en servicio, óptima relación coste/rendimiento y mínimo riesgo, que estimula la colaboración de los usuarios y con ello, la generación de valor añadido”. Estos sistemas están destinados en la mayoría de las universidades a albergar las asignaturas que se imparten, siendo utilizadas por el personal docente y el alumnado.

El siglo XXI impone a cualquier proyecto educativo que pretenda verdaderamente desarrollar competencias necesarias para la vida moderna, como es la Alfabetización Digital y la reducción de la Brecha Digital, siendo un gran desafío, sobre todo en los países en vías de desarrollo, debemos saber y reconocer que las tecnologías de la comunicación y la información (TIC) son instrumentos potenciales para el crecimiento científico, cultural y económico de los pueblos. El integrar las TIC al proceso educativo sirve como apoyo a la docencia y proporciona al proceso de enseñanza –aprendizaje las herramientas necesarias en la cual el alumno no solo trabaja a su propio ritmo como una respuesta positiva a la enseñanza a través de la tecnología, sino que también se fomenta el trabajo colaborativo que proporciona los entornos virtuales de aprendizaje que son verdaderas comunidades de aprendizaje- que potencia aún más el proceso de enseñanza aprendizaje. Por ello los docentes han comprendido que para educar a esta generación hay que usar las herramientas de esta generación.

Desde sus inicios la Carrera de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) de la Universidad Tecnológica del Sureste de Veracruz (UTSV), presentó la necesidad de llevar la interacción con los alumnos más allá de los límites del aula, si bien era común que cada docente improvisara algunas formas de comunicación de manera informal como lo son los correos electrónicos, listas de correos, grupos de noticias, redes sociales, etcétera, muchas de ellas no eran convenientes por presentar

distintas desventajas o limitaciones. La necesidad de complementar la educación presencial no solo era exclusiva de los docentes, sino también era de los propios alumnos porque cuentan con un mayor conocimiento de los beneficios que brindan las herramientas tecnológicas en el desarrollo de competencias.

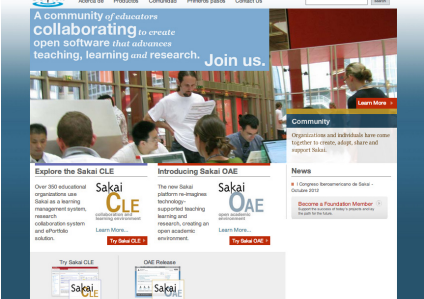
El objetivo de este proyecto es adoptar *Moodle* como herramienta B-Learning que apoye el proceso de enseñanza-aprendizaje basado en competencias, involucrando a estudiantes y profesores en herramientas formales asistidos por computadora, esto implican tener un porcentaje mayor al 50% de usabilidad de talleres y laboratorios, beneficiándose de las TIC para facilitar la labor docente.

METODOLOGÍA

Para la implementación de esta herramienta *B-Learning* se realizó primeramente un análisis de las tecnologías existentes (Ver Figura 1) que permitieran mantener un aprendizaje significativo basado en competencias, para construir en la mente del estudiante el conocimiento a través del trabajo colaborativo, en lugar de ser transmitido sin cambios a partir de clases presenciales basados en libros y enseñanzas, siendo *Moodle* la herramienta adoptada para este proyecto.

A través de la plataforma se diseñaron cursos donde se definieron actividades por medio de herramientas como *Hot Potatoes*, *Quizes*, etcétera, se preparó material basándose en los contenidos temáticos y se definieron categorías de evaluación que permitieran evaluar 70% práctico y el 30% teórico en el nivel TSU (Técnico Superior Universitario), y en el nivel Ingeniería 60 % práctico y 40% teórico.

Al final de los cursos se realizaron estadísticas en base a los resultados obtenidos por los alumnos, comparándolos con los cursos impartidos de manera tradicional en periodos pasados.

PROYECTO	DESCRIPCIÓN	POSIBLES MEJORAS
SAKAI 	<i>Sakai</i> fundado por la University of Michigan, Indiana University, MIT, Stanford, el uPortal Consortium y la Open Knowledge Initiative (OKI) con el apoyo de la Andrew W. Mellon Foundation. Integrar y sincronizar todo su considerable software educativo en una colección pre-integrada de herramientas de software libre. Los productos de este proyecto incluirán un Portal Institucional basado en Servicios, un Sistema de Gestión de Cursos completo con sofisticadas herramientas de evaluación, un Sistema Colaborativo de Apoyo a la Investigación, un sistema de Flujo de Trabajo y un Technology Portability Profile (TPP) como standard claro para escribir futuras herramientas que puedan extender el conjunto central de aplicaciones educativas de <i>Sakai</i>.	No es demasiado <i>user friendly</i>. La curva de aprendizaje a la hora de desarrollar, es enorme. La documentación. No por ser escasa sino por estar bastante desorganizada. Hay un gran volumen de información 100% colaborativa y es realmente difícil encontrar lo importante y separarlo del resto.

PROYECTO	DESCRIPCIÓN	POSIBLES MEJORAS
CHAMILO 	<i>Chamilo</i> es un nuevo proyecto que opta por el código abierto de una manera radical. Su objetivo es hacerle llegar la mejor plataforma de <i>e-learning</i> y colaboración en el mundo del código abierto. En sus comienzos vendrá en dos presentaciones: <i>Chamilo 1.8.6.2</i>, el sucesor directo de <i>Dokeos 1.8.6.1</i>, y <i>Chamilo 2.0</i>, que ha llegado su fase final de desarrollo y que es un nuevo sistema de aprendizaje electrónico, que definitivamente traerá nuevas herramientas creativas.	Se estudian las posibles mejoras.
CLAROLINE 	Es uno de los LMS más usados en el mundo. Muchas universidades aprecian su ambiente de aprendizaje colaborativo que permite a los enseñantes y a las instituciones educativas crear y administrar cursos en la Web. Las herramientas que ofrece el sistema son muchas (gestión de los grupos, forum, repositorios de documentos, chat, administración del perfil de los usuarios, entre otras) y dan a los usuarios la posibilidad de establecer cualquier escenario deseado.	Cuenta con pocos módulos y plugins para descargar y su personalización es un tanto dificultosa. No se puede establecer de modo local. No existe abstracción de la BD. Depende totalmente de MySQL. Relativamente poco modificable.

Figura 1. Análisis de Herramientas Moodle. Una perspectiva teórica

Moodle son las siglas de las palabras inglesas *Modular Object Oriented Distance Learning Environment*. Los Sistemas de gestión del aprendizaje (SGA) o Espacios virtuales de aprendizaje (EVA) [4], más conocidos como “plataformas de aprendizaje”, son programas informáticos que facilitan la comunicación entre sus usuarios con fines educativos. Son considerados como herramientas educativas que estimulan el aprendizaje.

Moodle [3] es un sistema de gestión de enseñanza creado por Martin Dougiamas, quien trabajó como administrador de sistemas de WebCT. Su interés por las posibilidades que ofrecía la educación basada en Internet le hizo completar sus estudios de Informática con los de Educación. Dougiamas aportó a este nuevo sistema la experiencia previa de WebCT, además de su interés por la naturaleza del aprendizaje.

Es muy útil como herramienta para la enseñanza. Permite la gestión de la asignatura, y son muchas sus utilidades, desde compartir los más diversos contenidos multimedia (apuntes, videos, imágenes, etcétera), hasta poder evaluar las diferentes tareas de los alumnos o realizar exámenes online. Resulta esencial para crear “objetos de aprendizaje” o “unidades didácticas” y para fomentar el autoaprendizaje y el aprendizaje cooperativo. También es la herramienta ideal para gestionar la organización de las comunidades educativas y permitir la comunicación y el trabajo en red entre sus distintos integrantes y con otros grupos. Resultando especialmente útil para la integración e implementación de los planes de estudio, la comunicación con los estudiantes y su uso en el ámbito extraescolar.

FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS DEL SISTEMA

La plataforma *Moodle* esta diseñada según los principios del constructivismo y construccionismo en pedagogía. De forma breve podemos decir que:

- El constructivismo sostiene que las personas construyen conocimiento de forma activa, interactuando con el medio. [5]
- El construccionismo explica que el aprendizaje es particularmente efectivo cuando se construye algo que debe llegar a otros. [6]
- La concepción del proceso de aprendizaje en el que esta basado Moodle sigue las siguientes ideas:
 - a) El alumno es el responsable de su proceso de aprendizaje:
 - El alumno construye nuevos conocimientos a partir de conocimientos adquiridos previamente. [3]
 - El alumno aprende cuando lee y escucha a su profesor y, cuando manipula, crea, explora e investiga por sí mismo.
 - El alumno aprende si tiene predisposición y esta motivado para aprender.
 - b) El profesor es el guía del alumno:
 - El profesor es el transmisor de conocimientos y orientador en el proceso de aprendizaje. Debe relacionar al alumno con el material del curso.
 - El profesor debe mantener una comunicación fluida con los alumnos.
 - El profesor debe conocer la disposición y capacidad de aprendizaje de cada alumno para actuar en consecuencia.
 - c) Las personas se forman relacionándose con el ambiente que le rodea y comparando los propios esquemas productos de su realidad con los esquemas de los demás individuos. Las personas construyen su conocimiento a través de un diálogo continuo con otros seres humanos. [7]

Moodle en sí mismo es un ejemplo de trabajo cooperativo. Es un programa de código abierto (*Open Source*) y se distribuye gratuitamente como software libre bajo la licencia pública NU. Es decir, tiene derechos de autor, pero la licencia da permiso legal para copiar, distribuir y/o modificar el software. Es un proyecto vivo y en constante evolución: esta abierto a todos aquellos usuarios que quieran pertenecer a la comunidad *Moodle* como desarrolladores del programa, traductores, incluso para quien quiera hacer donaciones. De este modo se ha ido desarrollando desde 1999, creándose nuevas versiones.

IMPLEMENTACIÓN DE MOODLE EN TIC

La primera implementación de *Moodle* se realizó dentro de la carrera de Tecnologías de la información en el periodo Septiembre-Diciembre 2012 para la materia de Ingeniería de Software a alumnos del 5to cuatrimestre de TSU (Ver figura 2), grupo que estuvo a cargo del profesor Arturo Alegría Palacios bajo la Plataforma *Kyrda Moodle* (<http://kyrda.com.mx/moodle20/>), con un total de 50 alumnos matriculados, a los cuales se les aplicaron diversas actividades, se hizo el primer *test* del libro calificador de la plataforma, de modo que este hiciera el cálculo automático de cada una de las unidades, la implementación de la plataforma en la evaluación de la materia se llevó a cabo en un 50%.

La segunda fase de implementación de *Moodle* se realizó en alumnos de Ingeniería en T.I. en el periodo comprendido de Enero a Abril 2013 a alumnos del 9no cuatrimestre en la materia de Optativa II (Ver figura 3); grupo que estuvo a cargo de la M.C. Eunice Morales Reyes, el total de alumnos de la materia fue de 66 participantes matriculados, en este curso se implementaron cuestionarios que fueron elaborados con la herramienta *Hot Potatoes*, se hizo una segmentación de grupos de manera que cada grupo pudiera ver contenido personalizado, de acuerdo al avance temático diario; se implementó de manera integral el libro calificador (Ver Figura 4), pudiendo evaluar al 100% la materia dentro de la plataforma.

TOTAL DEL CURSO	
Archivos de Exposición	-
Saber	
Examen	-
Examen 2da Unidad	-
Saber Hacer	
Tareas	
Tareas	-
Tareas Segunda unidad	-
Resultado de Aprendizaje	
Resultado de Aprendizaje	-
Resultado de Aprendizaje II	-
Investigaciones	
Investigaciones	-
Investigación Segunda unidad	-
UNIDAD I	8,60
UNIDAD II	8,40
Total del curso	8,50

Figura 2. Evaluación de un alumno matriculado dentro del curso de Ingeniería de software II.

Curso: OPTATIVA II

moodle.utsv.edu.mx/course/view.php?id=4&sesskey=kNPU6ETgSB&switchrole=5

UTSV OPT-II

Volver a mi rol normal

Personas

- Participantes

Actividades

- Questionarios
- Foros
- Lecciones
- Recursos
- Tareas

Buscar en los foros

Búsqueda avanzada

Administración

- Calificaciones
- Perfil

Categorías

Diagrama de temas

MODELOS DE PROCESO PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE.

Competencias: Dirigir proyectos de tecnologías de información(T.I.) para contribuir a la productividad y logro de los objetivos estratégicos de las organizaciones utilizando las metodologías apropiadas.

Objetivos de Aprendizaje: El alumno realizará el modelado de un desarrollo de software con base en las especificaciones de requerimientos, diseñará y aplicará pruebas para evaluar el producto.

Actividades

- EXTRA OPTATIVA II

1 Introducción a la ingeniería de software.

UNIDAD I

- Material de la Unidad I
- Examen
- Exposición Modelos de IS
- Resultado de Aprendizaje Unidad I
- Insatisfacción: Diagramas I IMI

Novedades

10 de jul, 10:11
M.C. Eunice Morales Reyes
NOTICIA URGENTE!!! más...

Eventos próximos

No hay eventos próximos

Actividad reciente

Actividad desde miércoles, 10 de octubre de 2012, 13:23
[Informe completo de la actividad reciente...](#)

Sin novedades desde el último acceso

Figura 3. Curso Optativa II

Con la implementación y uso del *Moodle* se lograron los siguientes resultados:

- Uso del libro calificador
- Evaluación completa de la asignatura Optativa II
- Uso de quizes.
- Uso de la herramienta *Hot potatoes* por parte de los profesores, para generar actividades.
- Segmentación de los grupos dentro del curso, de modo que cada grupo pudiera ver su contenido correspondiente.
- Alumnos entregan trabajos, tareas, realizan exámenes dentro de la plataforma.
- Reducción del tiempo de evaluación de un profesor.
- Ahorro de recursos como papel para la elaboración de trabajos o exámenes.

Item de calificación	Calificación	Rango	Información
Práctico I			
1. Práctico I	10.00	[0.00-10.00]	
2. Examen de Aprendizaje Unidad I	10.00	[0.00-10.00]	
3. Examen de Aprendizaje Unidad I	10.00	[0.00-10.00]	
4. Examen de Aprendizaje Unidad I	10.00	[0.00-10.00]	
5. Examen de Aprendizaje Unidad I	10.00	[0.00-10.00]	
Total categoría	40.00	0.00-40.00	
Examen			
6. Examen	10.00	[0.00-10.00]	
Total categoría	40.00	0.00-40.00	
Práctico II			
7. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
8. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
9. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
10. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
11. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
12. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
13. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
14. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
15. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
16. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
17. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
18. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
19. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
20. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
21. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
22. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
23. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
24. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
25. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
26. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
27. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
28. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
29. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
30. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
31. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
32. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
33. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
34. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
35. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
36. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
37. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
38. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
39. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
40. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
41. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
42. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
43. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
44. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
45. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
46. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
47. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
48. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
49. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
50. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
51. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
52. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
53. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
54. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
55. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
56. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
57. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
58. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
59. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
60. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
61. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
62. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
63. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
64. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
65. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
66. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
67. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
68. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
69. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
70. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
71. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
72. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
73. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
74. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
75. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
76. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
77. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
78. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
79. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
80. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
81. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
82. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
83. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
84. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
85. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
86. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
87. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
88. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
89. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
90. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
91. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
92. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
93. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
94. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
95. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
96. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
97. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
98. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
99. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
100. Práctico II	10.00	[0.00-10.00]	
Total del curso	7.01	0.00-10.00	

Figura 4. Libro Calificador

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Actualmente, la sociedad de la información ha establecido el uso frecuente de las tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), lo cual ha permitido que las estrategias pedagógicas lideradas por la docencia, evolucionen y permitan el desarrollo de habilidades de formación que consoliden el aprendizaje de los alumnos por medio de herramientas virtuales.

Los resultados que se utilizar *Moodle* en el último año fue más que satisfactorio, esto reflejado en las estadísticas comparativas sobre el nivel de aprendizaje de los alumnos. Actualmente es utilizado por más de 200 alumnos en aproximadamente 7 cursos cuatrimestrales. En nuestra institución, se utiliza *Moodle* como un complemento de la educación presencial, aunque las posibilidades que brinda son mucho más amplias, así mismo, se observó que la herramienta permitió elevar la productividad del profesor en la interactividad con el alumno, como por ejemplo la aplicación y revisión de evaluaciones dentro de la plataforma.

La evaluación debe ser desarrolladora, procesal, integral, contextualizada, democrática, formativa, cualitativa, investigativa, sistemática, que contemple la revalorización de errores, que tenga en cuenta indicadores que garanticen su objetividad, que promueva y transite por formas como la heteroevaluación, evaluación y la autoevaluación, entre otras cualidades significativas, las que sin lugar a dudas, podrán garantizar un cambio cualitativamente superior en la concepción del proceso de enseñanza aprendizaje [1]. Esto mismo se logra al aplicar *Moodle*.

Es importante recalcar que los alumnos fueron muy participativos con la herramienta virtual, lo que les permitió tener una alternativa más de estudio, ratificando sus conocimientos adquiridos de manera presencial en el aula. Podemos decir que fue satisfactorio el uso del mismo. Cabe destacar que la participación del docente en el uso e implementación de sus cursos fue ampliamente aceptada y productiva, se logró capacitar el 100% de los docentes para acceder a los servicios y usar las herramientas virtuales que esta organización ha dispuesto para las actividades de enseñanza y aprendizaje. La capacitación diseñada por la carrera ofreció un uso básico y avanzado de las herramientas para la formación en aprendizaje activo con las TIC.

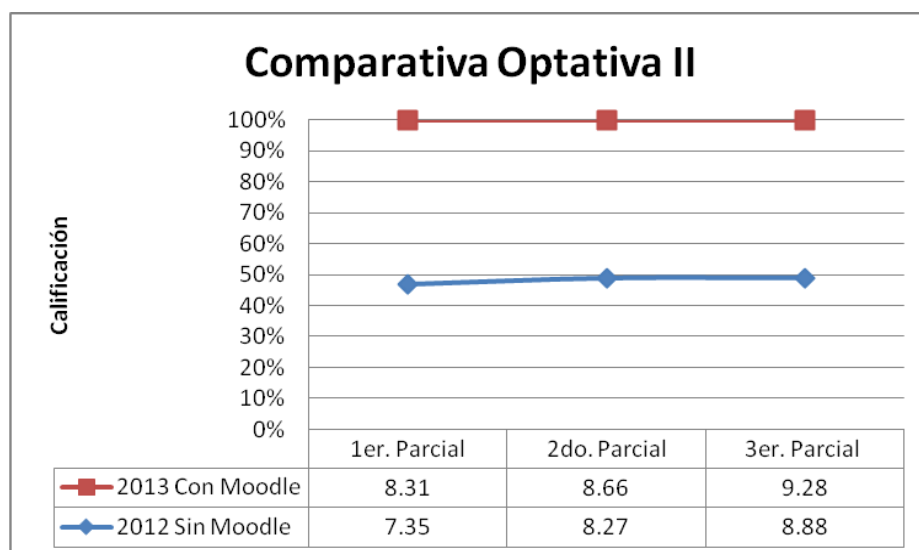


Figura 5. Comparativa de Resultados

Se hizo la comparación de las calificaciones de la materia de Optativa II para dos ciclos escolares (2012 y 2013), de un grupo de Ingeniería de lo cual se determinaron los siguientes resultados:

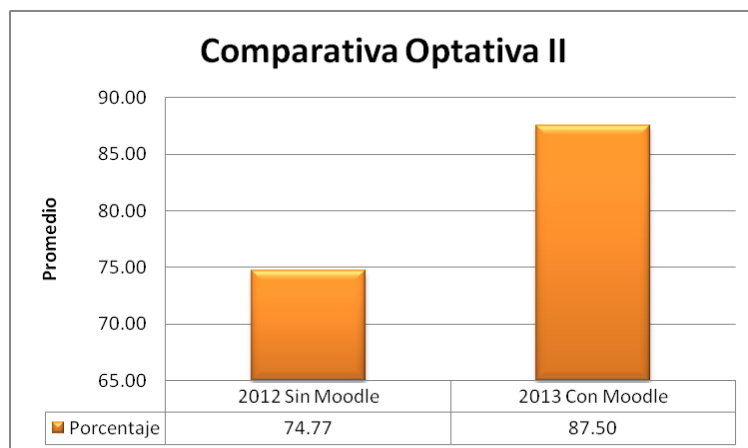


Figura 6. Comparativa de Promedios

Como se puede observar, hay un incremento considerable en cada uno de los parciales de la materia. Y el incremento de los promedios por grupo fue de 12.73 % del grupo del 2012 que tenía las evaluaciones convencionales al grupo de Optativa en el ciclo 2013 que utilizó *Moodle* como herramienta de evaluación y de colaboración para realizar actividades.

CONCLUSIONES

La utilización de *Moodle* como apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje basado en competencias es una situación completamente viable, sin importar que existan contenidos técnicos en los cursos brindados a los alumnos, ya que el uso de la plataforma se deberá contemplar desde el desarrollo de la secuencia didáctica, sin dejar de lado la labor del docente, que permitirá una mejor comprensión de los temas. Se concibe la idea de extender el uso de la plataforma dentro de la Institución logrando con esto inmiscuir las tecnologías digitales a toda la comunidad estudiantil. Así como, ir adquiriendo experiencia en estos ambientes virtuales para incursionar a corto plazo en la Educación a distancia.

Así mismo debemos considerar la idea de que debe haber una participación colectiva, es decir por parte de todos los actores que podrían llegar a interactuar en la plataforma. Y de esta manera maximizar la utilización de los recursos y optimizar los tiempos para el aprendizaje y de esta manera adicionalmente a la cátedra generar puentes de comunicación impersonales con los actores de la misma.

Teniendo en cuenta la anterior perspectiva, la utilización de las herramientas en este caso los FOROS es necesario fomentar el uso de estas herramientas con el fin de incrementar la participación en los mismos, teniendo en cuenta que hay un esquema en el cual la pauta inicial para fomentar la participación esta dado por el docente, así mismo es importante reconocer que debe haber una orientación por parte de la Universidad cuyo objetivo debe ser la orientación al docente para el uso de la plataforma.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] ALONSO REYES, N. Cabrera Cabrera, O. Estevez, G. Jiménez, G. Limaya, M. *La Evaluación del aprendizaje usando las actividades de Moodle*. Barba CICOM, Universidad Pedagógica “José Martí”, Apdo postal 284, 70100, Camagüey 1, Cuba.
- [2] ACCINO DOMÍNGUEZ, José Alfonso. *Un entorno de componentes para enseñanza virtual basado en software libre*. En: Novatica, 2002, n.156, p. 55-60.
- [3] AUSUBEL, David; *et al. Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas, 1983 (reimp.1991)
- [4] DE LA TORRE, ANÍBAL. *Curso sobre Moodle* [en línea]. <http://www.adelat.org/media/docum/moodle> [Consulta: 19 enero 2007]
- [5] PIAGET, J.P. *The origins of intelligence in children*. International Universities Press, New York, 1952
- [6] PAPERT, S.; Harel, I. *Constructionism*. Ablex Publishing Co., Norwood, N.J. 1991
- [7] VIGOTSKI, L.S. *Mind in Society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press, Cambridge, MA., 1978
- [8] SÁNCHEZ ROJO, IGNACIO JAVIER. *Plataforma Educativa Moodle: Administración y Gestión*. Editorial: Ra-ma Año: 2009

EDUCACIÓN Y APRENDIZAJE DE LA TEORÍA POLÍTICA. LOS USOS DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA COMUNICACIÓN EN EDUCACIÓN SUPERIOR

Ramiro Medrano González

RESUMEN

¿Son los foros virtuales instrumentos para mejorar el desarrollo de competencias académicas en programas de educación superior? ¿Cómo ocurre ese proceso en asignaturas o unidades de aprendizaje de contenidos teóricos? ¿Cómo evalúan los estudiantes su uso? Sobre la base de estas preguntas, el artículo explora los usos de las tecnologías de comunicación en el marco del aprendizaje en educación superior, a partir del diseño e implementación de un foro virtual como mediación para la adquisición de competencias académicas en la teoría política. La literatura especializada coincide que las distintas dimensiones de las competencias orientadas al saber hacer, saber ser y saber convivir son ejes sobre las cuales operan los contenidos de los programas de educación superior.

Presentamos evidencia en el sentido de que los foros virtuales efectivamente son instrumentos para que los estudiantes desarrollen competencias, los cuales están produciendo distinciones en las formas de comunicación entre estudiantes y docentes, generando nuevas expresiones de convivencia dentro y fuera del aula; sin embargo, al demandar mayor tiempo de estudiantes y docentes para el uso de esta herramienta, la planeación académica requiere cierto tipo de decisiones tomadas de abajo hacia arriba y no solo de arriba hacia abajo.

Palabras clave Competencias académicas, foros virtuales, organización de cursos, teoría política.

INTRODUCCIÓN

En las investigaciones en ciencias sociales existen convenciones, una de ellas es la siguiente: se exploran problemas de investigación, no solo los temas (Matus, 2008). Transformar un tema (o bien objeto de estudio) de alguna de las disciplinas en problema no es una empresa sencilla; requiere entrenamiento para el diseño y construcción de la investigación. En el campo de la educación no es la excepción, en particular si nos enfocamos en alguna de las aristas del modelo basado de competencias.

No es nueva la afirmación pero tampoco irrelevante, el desarrollo de competencias académicas en la educación superior enfrenta varias dificultades; algunas de ellas se refieren a las complicaciones en la organización del trabajo docente incorporando nuevas herramientas para los procesos de enseñanza-aprendizaje; otra es la comunicación eficiente de los contenidos –incluye los teóricos– cuando en el aula participan estudiantes de diferentes promociones o años de ingreso, otro alude al empoderamiento de los estudiantes en el proceso de aprendizaje, es decir, mayor autonomía también significa mayores responsabilidades.

Estos retos se ubican en contextos de tensión en los modelos del aprendizaje ampliamente difundidos; Watkins (2010) ha recordado las dificultades de dicho aprendizaje en el aula identificado dos maneras de afrontar el tema: un modelo se enfoca en memorizar detalles o palabras asociadas a una lectura o contenido de exposición en clase, es decir, se tiende a focalizar la lectura a nivel de palabra, en cambio otro modelo aspira a comprender el mensaje de una lectura o contenido de clase, es decir, se identifican ejes temáticos e ideas centrales. Estos enfoques han sido denominados como superficiales y profundos respectivamente. Quienes adoptan el primer enfoque tienen dificultades para explicar el mensaje del autor pues solo se recuerdan fragmentos fácticos aislados; en cambio quienes adoptan enfoques el profundo puede dar un panorama mucho más elaborado de las intenciones del autor o de una exposición y frecuentemente utilizan extractos del texto o exposición para apoyar sus razonamientos.

En el marco de esas complejidades del aprendizaje en la Universidad Autónoma del Estado de México se ha generado experiencia acumulada en la implementación de planes de estudio basado en competencias, tal es el caso de la Licenciatura en Ciencias Políticas y Administración Pública. A partir del año 2004 se implementó dicho plan, se evaluó la importancia de transitar hacia un nuevo modelo educativo y al mismo tiempo la incorporación de nuevas estrategias didácticas. Fue una oportunidad para actualizar el perfil de egreso de los estudiantes, el mapa curricular, objetivos de asignaturas (unidades de aprendizaje) pero también sus contenidos.

Desde la perspectiva de los estudiantes, ahora se encuentran en posibilidades de elegir énfasis a sus estudios de educación superior expresadas en las llamadas áreas de acentuación –en otros lugares llamadas áreas de concentración–, algo semejante con el número de años para concluir sus créditos, posibilidad de movilidad estudiantil nacional o internacional, elección de horarios y otro tipo de decisiones que ocurren en el contexto de lo que genéricamente se ha llamado la flexibilización de la educación.³⁰

Al ser una asignatura de tipo teórica entonces el proceso enseñanza aprendizaje está concentrado en la idea de que los estudiantes conozcan las principales teorías que permitan describir, explicar o interpretar los hechos en torno al objeto de estudio de la ciencia política: el poder político. En 2012, el docente de este curso decidió complementar el proceso enseñanza aprendizaje con un foro virtual que como el nombre lo sugiere se apoyó en el uso de Internet para que los estudiantes compartieran sus análisis escritos y se colocarán en el foro virtual a la vista de todos sus compañeros de clase.

Se seleccionaron nueve temas del programa de estudio los cuales cada estudiante debía hacer un ejercicio de análisis apoyado en los conceptos de alguna teoría política revisada en clase, se debía colocar en el foro virtual para que los otros estudiantes comentaran tal ejercicio. Para ello, se seleccionó un ejercicio/análisis de los alumnos.

LA UTILIDAD DE LOS CONCEPTOS EN EDUCACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS

El tema de las competencias bajo las cuales se organizan los contenidos en los sistemas educativos en México fue colocado en la agenda de la política educativa, entre otros, por organismos internacionales: la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) y la UNESCO. Este tema entró tardíamente al sector educativo pues en realidad nació para el sector laboral cuyo objetivo inicial fue la búsqueda de la productividad y la generación de conocimiento o de habilidades particulares, incluso desde el punto de vista humanístico.

Miklos (2005) ha recordado que el enfoque nace en los países desarrollados y pretende cubrir la brecha que existe entre el perfil profesional del egresado de cualquiera de los niveles del sistema educativos y el perfil requerido por el mercado laboral: empresa, gobierno, organismo no gubernamental.³¹ El origen de esta propuesta también se relaciona con la crítica de los empresarios hacia el sistema educativo al no producir el perfil de profesionales más útiles para fines del mercado productivo dificultando su entrada rápida y eficientemente al sector laboral.³²

La preocupación de entonces sigue siendo la misma: se pretende que los estudiantes dominen no solo el conocimiento teórico, sino también uno práctico. La OCDE es el organismo que insiste en introducir la noción “vinculación” en los propósitos de las competencias. Vinculación se refiere a la necesidad de que la persona que ingresará a trabajar debería poseer un cierto saber (conocimiento) pero también un conjunto de habilidades (saber hacer).

Pero ¿qué pasó en la educación superior donde se registró una fuerte crítica al enfoque de competencias vinculadas al mercado laboral? En la década de los 90 del siglo pasado, se registró una fuerte discusión referida a la UNESCO sosteniendo que si bien el individuo debía dominar una combinación de saber y saber hacer, dicho dominio debía realizarse bajo un enfoque humanístico que superara el carácter operativo fuertemente impulsado por el mercado laboral.

En el debate sobre la definición de la naturaleza de las competencias, sus definiciones siguen predominando el pragmatismo del mercado laboral;³³ por ejemplo el Consejo de Normalización y Certificación de Competencia Laboral (CONOCER) la expresa de la siguiente manera: la competencia laboral es la capacidad de una persona para desempeñar una misma función productiva en diferentes contextos de trabajo con base en los resultados de calidad esperados por el sector productivo”.

30 Una de las unidades de aprendizaje de tipo obligatoria de ese programa académico es Teoría Política; en general, se cursa entre el cuarto y sexto periodo (semestre) de nueve en promedio para aprobar la totalidad de los créditos. Al tener el carácter de obligatoria, se oferta a los alumnos la mayoría de los periodos (semestres) consecutivos. Todos los estudiantes deben acreditar dicha unidad de aprendizaje para poder avanzar y concluir su programa educativo.

31 DÍAZ, Barriga (2006) recuerda que en México fue la Secretaría del Trabajo y Previsión Social una de las instancias que impulsó esta perspectiva, creando el CONOCER a fin de promover una formación puntual en las competencias que se requieren para desempeñar una actividad técnica o bien como instrumento para certificar determinadas habilidades. Este enfoque fue utilizado en el Colegio Nacional de Educación Profesional (CONALEP).

32 En los estudios en materia educativa, hay una producción considerable sobre el tema de las competencias registrando diferentes enfoques desde aquellos que lo consideran como una respuesta integral y acorde a los tiempos de globalización pasando por aquellos que sostienen que hay serias dudas para incorporarlos a los distintos niveles educativos (Díaz Barriga, 2006).

33 En la literatura hay un acuerdo por identificar al menos dos tipos de competencias: las básicas y las genéricas. En las primeras encontramos la lectura, la escritura, la comunicación oral y escrita, mismas que se adquieren en los niveles elementales de la educación formal. Las segundas, describen comportamientos asociados con el desempeño y son comunes a los individuos, referidas a diversas ocupaciones y ramas de actividad laboral por lo que están en el ámbito productivo, tales como trabajar en equipo, planear, programar, negociar, etcétera.

Más tarde, la UNESCO estableció la necesidad de considerar al hombre desde ese punto de vista para lo cual fue necesario incorporar una tercera dimensión: el saber ser (Miklos, 2005). Las competencias se referían no solo al saber hacer, sino también al saber ser. Algunos años más tarde, la UNESCO conformó una comisión especial cuyo trabajo culminó en un informe denominado “La educación encierra un tesoro” donde se justifica la importancia de insertar una dimensión adicional: el saber convivir.

Esta tercera dimensión es importante porque enfatiza al hombre en sus procesos holísticos en los que esta inmerso; además de *saber ser*, es un ente social por lo que es necesario el desarrollo de capacidades con los demás, pues en el medio laboral es necesaria su participación como miembro de un equipo de trabajo, cuya eficiencia o productividad es superior a la suma de las productividades individuales. Así es como llegamos al llamado “aprendizaje para la vida” como una expresión que busca llegar a partir de las dimensiones conocimientos (saber) y habilidades (saber hacer), actitudes y valores (saber ser) y saber convivir.

En la perspectiva constructivista, las competencias se definen como acciones y operaciones mentales –cognitivas– que articulan los conocimientos (el saber), las habilidades (saber hacer), así como las actitudes y valores (saber ser) todos ellos constituidos y movilizados integradamente para la consecución de realizaciones y producciones laborales requeridas por un ámbito profesional.

De esta manera, con las prescripciones de la UNESCO podemos afirmar que las competencias son las habilidades y capacidades que tienen los individuos para desempeñarse eficiente y eficazmente en las organizaciones fomentando el cumplimiento de los objetivos colectivos, por lo que es necesario no solo los conocimientos y destrezas individuales sino cómo estas favorecen al cumplimiento de objetivos colectivos.³⁴ La fórmula podría ser la siguiente: si son necesarias las capacidades individuales para lograr objetivos colectivos entonces, una de las variables que anteceden a la creación de valor público son las competencias académicas de los egresados de educación superior.

Así pues, parece que la lógica de las competencias es necesaria no solo para el mercado laboral o productivo, sino para el mercado profesional donde ubicamos las actividades del profesional de la Ciencia Política y la Administración Pública. Una de las ideas que enfatizamos es el hecho de que a partir del criterio de competencia estamos significando que se pueden desarrollar una misma función en varios contextos pues no es suficiente con saberla de una sola manera, es necesario identificar los contextos en los que desempeñamos tales competencias, por lo tanto puede haber más de una sola forma de hacer las cosas, y justamente las competencias nos dan las herramientas para identificar cómo hacerlas de manera eficiente y eficaz en distintos escenarios laborales.

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN Y RECOPILACIÓN DE DATOS

Hemos dicho que la pregunta que orientó la presente investigación fue ¿son los foros virtuales en Internet instrumento para mejorar el desarrollo de competencias académicas en programas de educación superior? Para responder a tal cuestionamiento se diseñó e implementó un foro virtual –Internet– de la unidad de aprendizaje Teoría Política del programa de licenciatura en Ciencias Políticas y Administración Pública que oferta la UAEMex.

Participaron los 30 estudiantes del curso cuyas edades oscilaron entre 19 y 23 años, 50% de cada género, quienes se inscribieron al curso teniendo un foro virtual como estrategia complementaria para el aprendizaje. El contenido del foro virtual fue diseñado por el docente, sin embargo traducir ese diseño en operaciones técnicas fue asumido por una de las estudiantes quien voluntariamente expresó su interés de diseñarlo con la orientación del profesor de la unidad de aprendizaje. El foro operó durante los cinco meses del curso.

Como técnicas de investigación se recurrió a la encuesta estructurada; no hubo una muestra representativa, sino que se aplicó un censo, esto es, al 100% de los estudiantes del curso. La evaluación del foro virtual ocurrió dos semanas antes de finalizar dicho curso para evitar sesgos en la valoración estudiantil. La encuesta se integró por 18 preguntas divididas en tres secciones: primero información sobre el uso y consumo de Internet, segundo evaluación del foro virtual de Teoría Política y tercero, sobre prospectiva de la educación a distancia versus educación presencial.

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Con relación al consumo de Internet, el 90% dijeron que aprendieron a usar la computadora e Internet durante sus estudios de primaria y secundaria, 40 y 50% respectivamente, lo que sin duda refrenda que las recientes generaciones que se han incorporado a la educación superior están llegando con ciertas habilidades en el uso de las tecnologías de la información.

34 En las competencias genéricas encontramos las competencias específicas asociadas a determinados conocimientos y habilidades necesarias para el desempeño profesional, por lo que comprende el dominio del lenguaje especializado de cada profesión.

En términos del consumo de Internet, durante el último año el 38% respondieron que le están dedicando de tres a cuatro horas al día, el 23% lo hace entre una y dos horas, el 16 por ciento le dedica de cuatro a cinco horas, el mismo porcentaje le dedica más de cinco horas, el resto, 7% le dedica menos de una hora al día. Si agrupamos estos porcentajes, 70% de los estudiantes dedica más de tres horas al día al uso del Internet. No solo están aprendiendo el uso de la computadora e Internet a temprana edad, sino que el consumo en promedio es casi la mitad del tiempo que le dedican a sus clases presenciales en la universidad, ya que en promedio son seis horas al día en el programa académico de licenciatura en Ciencias Políticas y Administración Pública.

Es claro que el uso de Internet no significa que los estudiantes lo destinen para ampliar sus conocimientos o ciertas competencias de tipo académicas. El 43% respondió que nunca había participado en algún foro virtual con fines académicos, el 27 % dijo que había participado solo una vez, 17% en dos foros y el resto 13% dijo que había participado en por lo menos tres foros. Observamos que hay un incipiente uso de las tecnologías de la información para fines estrictamente académicos.

Si consideramos que son estudiantes de educación superior nos obliga a revisar el tipo de decisiones que institucionalmente se están tomando en la universidad para hacer de la tecnología un insumo para fines académicos. Según los datos expuestos aún existe una débil tendencia para usar las tecnologías de la comunicación, particularmente Internet, con propósitos académicos, sin embargo, parece que existe un terreno fértil que puede motivar que efectivamente ocurra.

LAS MEDIACIONES PARA LAS COMPETENCIAS ACADÉMICAS

El argumento de este trabajo consiste en afirmar que el uso de la tecnología —computadora e Internet— puede ser un instrumento de mediación para que el estudiante adquiera ciertas competencias académicas pero con una clara orientación del docente. Durante los cinco meses que tomó el curso de Teoría Política, se seleccionaron nueve temas para que en el foro virtual los alumnos redactaran y colocaran sus análisis escritos, posteriormente se comentaba algunos de esos análisis en función de preguntas focalizadas a fin de evitar la dispersión en la discusión del tema. Para cada análisis en promedio se utilizaron 350 palabras. Cada tema de análisis derivaba de una de las teorías en ciencia política para describir, explicar y comprender lo que ocurre en ciertos fenómenos del poder político, ya sea con relación a políticos, partidos, gobiernos o bien posiciones ciudadanas respecto al sistema político.

En cada ejercicio del foro virtual, aproximadamente uno por semana, el 63% de los estudiantes dijeron que para redactar y colocar en el foro virtual destinaban entre una y dos horas, el resto 37% dijeron que requirieron menos de una hora. Con ello, podemos afirmar que hay una clara incidencia en el uso del Internet con fines académicos mediante el uso de foros virtuales. El curso de Teoría Política se impartía tres veces a la semana, cada sesión de dos horas, por lo tanto para cada ejercicio de análisis a la mayoría de los alumnos le tomaba dos horas, es decir, representó el mismo tiempo que una de las sesiones de clases.

Respecto del uso de textos académicos para elaborar sus análisis de teoría política, el 93% de los estudiantes expresaron que utilizaban “Muy frecuente” y “Frecuente” alguno o algunos textos académicos como material de apoyo, es decir, el uso del foro no fue una improvisación de los estudiantes, sino la realización de ejercicios de análisis conscientes sobre el uso de ciertas teorías para interpretar hechos políticos y compartirlos con sus compañeros en el foro virtual.

EVALUANDO EL USO DEL FORO VIRTUAL

En general, hay un reconocimiento positivo de los estudiantes con el uso del foro virtual del curso de Teoría Política. El 84% expresó “Totalmente de acuerdo” y “De acuerdo” para ser incorporados en los programas de las unidades de aprendizaje (asignaturas) de su licenciatura, esto es, 24 y 60% respectivamente. En cambio, el 16% expresó estar entre “Un poco en desacuerdo” y “Totalmente en desacuerdo”. Buscamos identificar si el tipo de respuesta estaba correlacionada con alguna otra variable; al revisarla con el caso del género obtuvimos que efectivamente había distinciones. El 93% de las mujeres dijeron que estaban “Totalmente de acuerdo” y “De acuerdo”, en tanto en los hombres el 74% expresaron en ese mismo tipo de respuestas, esto es, comparativamente se ubicaron 19 puntos porcentuales por debajo. Las mujeres tienden a expresar una actitud más favorable con el uso de foros virtuales en las distintas unidades de aprendizaje que los hombres.

Sin embargo detrás de estos números hay otras informaciones que sin duda permiten precisar sobre las ventajas y desventajas en su uso. A continuación exponemos los resultados; a los 30 estudiantes se les solicitó que colocarían en orden de importancia —del 1 al 4— la utilidad del foro virtual; se expusieron a los estudiantes cuatro afirmaciones de manera independiente: a) Utilidad del foro para incrementar conocimientos y aplicar conceptos de la Teoría Política”, b) Utilidad del foro para compartir con sus compañeros una parte del aprendizaje de Teoría Política”, c) Utilidad del foro para conocer las ideas de los compañeros de clase y d) Utilidad del foro para relacionarse con compañeros con quienes interactuaban muy poco. Cada una de esas afir-

maciones, ordenadas del 1 al 4, significaban 1) Muy útil, 2) Útil, 3) Poco útil y 4) Nada útil; en función de la experiencia de cada estudiante se posicionó y expresó sus evaluaciones.

Los resultados fueron los siguientes: la utilidad del foro para incrementar conocimientos y aplicar conceptos de teoría política fue reconocido por el 60% de los alumnos como “Muy útil”, le siguió el 17% como “Útil”, un porcentaje igual para “Poco útil” y el resto 7% como “Nada útil”. Esta es una inferencia relevante para el presente estudio: mayoritariamente los estudiantes valoran que el foro virtual es un instrumento para adquirir o incrementar conocimientos sobre Teoría Política, lo que sin duda es importante si consideramos que la unidad de aprendizaje tiene 100% de contenidos teóricos.

Respecto de la utilidad del foro virtual para compartir con los compañeros una parte del aprendizaje, el 40% dijeron que es “Útil”, el 17% como “Muy útil” pero el 37% lo evaluó como “Poco útil”, el resto 7% lo registró como “Nada útil”. Respecto de la utilidad del foro virtual para conocer las ideas de los compañeros fue evaluado en términos parecidos: el 30% lo calificó como “Útil”, el 23% como “Muy útil”, el 37% como “Poco útil” y el 10% como “Nada útil”. Ambas opciones, fueron menos relevantes o menos significativas para los estudiantes.

Ahora la utilidad del foro virtual para que el estudiante se relacionara con compañeros con quienes interactuaba muy poco las respuestas fueron las siguientes: el 77% dijo que el foro fue “Nada útil” para dichos fines, el 10% contestó que fue “Poco útil”; en tanto que el 13% respondió que fue “Útil”. De las cuatro opciones de utilidad, la posibilidad de que el foro virtual le permitiera relacionarse con otros compañeros, fue la que menos significó a los estudiantes.

Con estas evaluaciones de los estudiantes es claro que el uso de foros virtuales es relevante para los procesos de aprendizaje en tanto son una oportunidad para que se adquieran conocimientos, se utilicen para interpretar la realidad política, se comunique o comparta con sus pares -estudiantes- y al mismo tiempo se conozcan las argumentaciones de sus compañeros. Sin embargo, no hay que subestimar ese 23% de los estudiantes que dijeron que el uso de foros virtuales son “Útiles” o “Poco útiles” para que los estudiantes se relacionen con otros estudiantes, es decir, la posibilidad de “saber convivir” también podría estar sentado precedente en el uso de las tecnologías como mediaciones en los procesos de aprendizaje.

Para contrastar la validez de las inferencias antes descritas, se presentaron a los estudiantes otras tres preguntas relacionadas con la adquisición de ciertos tipos de competencias académicas: conocimientos, habilidades y actitudes. Ante la pregunta qué tanto le permitió desarrollar competencias con el uso del foro virtual, las respuestas fueron las siguientes: el 93% dijo que le permitió adquirir cierto tipo de habilidades para argumentar sus ideas con base en conceptos de Teoría Política, el 52% dijo que le permitió adquirir conocimientos nuevos respecto de las teorías políticas, en tanto que solo el 4 por ciento dijo que le permitió desarrollar ciertas actitudes de respeto a ideas diferentes a las suyas.

Con ello, tenemos que efectivamente los estudiantes consideran que la adquisición de habilidades para argumentar con base en esas informaciones se convierte en el resultado más notorio del presente estudio. Las competencias del saber hacer, saber argumentar son las contribuciones más sobresalientes con el uso del foro virtual del Teoría Política. En cambio, la posibilidad de desarrollar actitudes de respeto a ideas distintas a los estudiantes siguió apareciendo como la tercera posibilidad que presenta el uso del foro virtual.

EL ESPACIO FÍSICO DEL USO DE INTERNET ¿HACE LA DIFERENCIA?

Al hacer la segmentación de los 30 estudiantes bajo el criterio espacio físico donde mayoritariamente utilizan Internet, los estudiantes se agruparon en tres grupos: a) quienes mayoritariamente utilizan Internet en su casa, b) aquellos que mayoritariamente utilizan Internet en instalaciones de la universidad y 3) quienes mayoritariamente utilizan Internet en algún cibercafé.³⁵ Los resultados fueron los siguientes: 72% dijo que utiliza Internet en su casa, 21% en el cibercafé y 7% en la universidad. Estos números reflejan una fuerte tendencia a que el hogar es el espacio físico donde mayoritariamente los estudiantes utilizan Internet por lo que las instalaciones de la universidad -salas de cómputo- aunque atiende a un sector no deja de estar por debajo incluso del uso en los cibercafés. El uso de las instalaciones de la universidad queda en tercer lugar, como parte de su uso es para “salir del paso”, es decir, de una emergencia ante sus responsabilidades académicas en sus distintas unidades de aprendizaje.

35 En este trabajo entendemos por cibercafé el espacio físico donde ocurre la renta de computadoras y el uso de Internet, por lo tanto ocurren relaciones comerciales donde el propietario renta durante cierto tiempo la computadora para su uso, y el usuario paga el derecho del servicio.

Pero vale preguntarse si el espacio físico del uso de Internet tiene algún tipo de incidencia en la evaluación que el estudiante hace respecto a los foros virtuales. La respuesta es afirmativa. Los estudiantes que mejor evalúan el uso de Internet para la adquisición de competencias son aquellos que recurren al cibercafé. Ante la pregunta cómo considera que habría sido el aprendizaje en el curso de Teoría Política si no se hubiera participado en el foro virtual, el 50% de aquellos que utilizaron el cibercafé respondieron que “habría sido de menor calidad”, el 33% “habría sido la misma calidad” y el 17% “habría sido de mejor calidad”. Estos números contrastan con aquellos que utilizan Internet mayoritariamente en su casa, el 38% dijo que “habría sido de menor calidad”, el 57% dijeron que “habría sido de la misma calidad”, el resto 5%, dijo que habría sido de “mejor calidad”.

¿Por qué los estudiantes que utilizan mayoritariamente Internet en el cibercafé evalúan de mejor manera la adquisición de competencias cuando se utiliza un foro virtual? Es una pregunta que debe ser recuperada para siguientes investigaciones sin embargo, es plausible que el hecho de que se disponga de Internet las 24 horas del día en el hogar no significa que su uso será para fines académicos. En términos de elección racional, cuando el estudiante invierte cierta cantidad monetaria para el uso de Internet y computadora –el caso de los cibercafés– parece que el usuario tenderá a maximizar su uso, es decir, pretenderá hacer un trabajo de mejor calidad pues le ha “costado”, ha invertido tiempo y dinero inmediato para su uso.

¿MÁS INTERNET, MÁS COMPETENCIAS ACADÉMICAS?

Hemos dicho que las competencias que mejor valoraron los estudiantes con el uso del foro virtual fueron la adquisición de nuevos conocimientos y la habilidad para argumentar sus ideas con el apoyo conceptual de varios autores revisados en el aula. Ahora, indagamos para saber si el número de horas de uso de Internet diario podría estar correlacionado con el tipo de competencias específicas que dicen adquirir los estudiantes. La respuesta es afirmativa, 63% de los alumnos que dijeron utilizar de tres a cuatro horas diarias el uso de Internet afirman que el mayor beneficio del uso del foro virtual es la adquisición de nuevos conocimientos. En posición casi opuesta, los alumnos que utilizan menos de una hora diaria el Internet dijeron que el foro virtual es poco importante para la adquisición de tales competencias, en cambio dijeron que les permitió adquirir habilidades o destrezas para argumentar sobre la validez de sus ideas. Estos resultados no modifican sustancialmente el argumento de este trabajo de investigación.

Atendiendo el número de horas que cada estudiante le dedicaba para realizar sus ejercicios en el foro virtual, encontramos que aquellos que dedicaron entre una y dos horas, el 95% dijo que le permitió desarrollar habilidades para exponer argumentos convincentes e interpretar algún hecho político, es decir, hacer un análisis de mejor calidad. Aquellos que utilizaron menos de una hora para realizar sus ejercicios respondieron que les fue poco útil para adquirir tales habilidades. Algo semejante ocurre con las competencias referidas a la adquisición de conocimientos, los alumnos que mejor valoraron tal beneficio son aquellos que más tiempo dedicaron –de una a dos horas– a la realización de sus ejercicios en foro virtual ya sea en sus hogares o en el cibercafé; en cambio los alumnos que menos tiempo dedicaron a realizar sus ejercicios –menos de una hora– dijeron que es poco importante el foro virtual como medio para adquirir tales competencias.

LAS EXPECTATIVAS ESTUDIANTILES SOBRE USO DE LAS TIC

¿Qué tan de acuerdo o desacuerdo están los estudiantes con el hecho de que los foros virtuales sean incorporados en los programas de estudios de las unidades de aprendizaje? Hemos dicho que hay una tendencia mayoritaria, del 84%, para que efectivamente se incorporen tales instrumentos a los programas de estudio; sin embargo al hacer exploraciones más precisas encontramos que los estudiantes con más horas de uso de Internet, aquellos de más de tres horas diarias, afirmaron que efectivamente los foros virtuales deben formar parte de las técnicas didácticas de los cursos académicos no obstante que los estudiantes con menos consumo de Internet –menos de una hora diaria– dividen sus respuestas entre “Estoy de acuerdo” y “Totalmente de acuerdo”. Los estudiantes con más consumo de Internet tienden a expresar mayor énfasis el uso de foros virtuales para apoyar el rendimiento académico en las unidades de aprendizaje.

Un comportamiento parecido se expresa en el tema educación a distancias versus educación presencial. Los estudiantes perciben que el uso de las computadoras y el Internet está sustituyendo paulatinamente la educación presencial. Entre más horas dedican al uso de Internet, más piensan los estudiantes que efectivamente está ocurriendo esa sustitución. La escala de medición fue de 0 a 10, donde 0 era totalmente en desacuerdo y 10 totalmente de acuerdo. Los estudiantes que utilizan Internet menos de una hora diaria, expresaron dudas de que la educación presencial esté disminuyendo frente a la educación a distancia; la media general fue 6.5 y los estudiantes que utilizan menos de una hora de Internet al día se ubicaron en promedio en el número 4 de la escala, en cambio los estudiantes que más utilizan Internet –tres o más horas al día– se ubicaron en promedio en el

7.5. Dado que la mayoría de los 30 estudiantes utilizan más de tres horas de Internet –19 de 30 estudiantes- entonces podemos afirmar que el uso permanente de Internet no solo está reorientando las percepciones sobre el mundo de los estudiantes, sino está modificando sus decisiones, muchas de ellas traducidas en acciones, y sobre la base de ese reconocimiento, hay muchas tareas pendientes que realizar desde de la educación superior.

CONCLUSIONES

En este trabajo hemos revisado cómo los procesos de enseñanza-aprendizaje de cursos teóricos –en este caso de la teoría política- pueden converger con el uso de las tecnologías de la información. Hay acuerdo de que dicha tecnología es un recurso para la docencia, sin embargo requiere de un proceso de planeación con y desde los estudiantes, de lo contrario existe el riesgo de que ser un acto violento en el sentido de que se interprete como una imposición de afuera hacia adentro, del docente hacia los estudiantes.

Hemos presentado información de cómo ciertos tipos de tecnologías –en este caso un foro virtual- pueden ser un mediador entre el docente y los estudiantes no por el hecho de que haya conflicto interno sino ante la necesidad de producir ciertos tipos de comunicación en torno a contenidos de tipo teórico. No se trató solo de conocer el uso de la tecnología pues no sería necesario hacer investigaciones para afirmar que ya forman parte de la vida cotidiana de la mayoría de los estudiantes del nivel superior. Se trata de identificar distinciones en su uso y cómo esas distinciones provocan diferentes expectativas sobre su utilidad; en suma se trata de conocer cómo ocurre el proceso educativo –proceso de aprendizaje- en condiciones de uso de la tecnología como Internet y los foros virtuales.

No es exacto decir que todos los estudiantes del nivel superior utilizan con la misma frecuencia y con los mismos fines las tecnologías de la información y comunicación; al interior de la comunidad estudiantil existen una variedad de entornos, circunstancias, usos y percepciones acerca de la relación de su formación disciplinar con el Internet.

Nuestra pregunta de investigación ¿Son los de foros virtuales instrumentos para mejorar el desarrollo de competencias académicas en la educación superior? Podemos ahora responder que en general efectivamente si es un instrumento para tales propósitos; sin embargo, nuestro estudio revela que en ciertas circunstancias solo ciertos tipos de competencias académicas son las que se pueden adquirir: los conocimientos y la habilidad para construir argumentos basados en conceptos desarrollados en la Teoría Política.

Si bien, las competencias vinculadas al saber convivir se expresan de manera débil no significa que están en pleno conflicto con el uso de las tecnologías de la información; de hecho al encontrar cierta información que nos indica de su presencia habría que indagar más sobre los usos de las tecnologías para que ocurran tales interacciones. A continuación expresamos algunas de las conclusiones que soportan nuestro supuesto validado.

- **El temprano uso de la tecnología en el proceso educativo.** Hemos confirmado que las nuevas generaciones que se incorporan a los estudios de nivel superior están llegando con amplios conocimientos y habilidades para el manejo de las tecnologías, sobre todo el uso de Internet. Desde los estudios de primaria y secundaria los estudiantes se están familiarizando con estos instrumentos, el 40 y 50% respectivamente de los estudiantes ya empezaron a dar sus primeros pasos tecnológicos.
- **Más horas al uso de la tecnología.** Efectivamente el 70% de nuestros casos -21 de 30 estudiantes- utiliza Internet por lo menos tres horas al día; el consumo ocurre con cierta intensidad a tal grado que si un estudiante cursa los créditos mínimos por semestre en el programa académico referido, entonces podría estar ocupando el mismo número de horas para sus clases de licenciatura. El riesgo podría ser mayor si no hay un uso con fines académicos podría destinar más tiempo al uso de Internet sin fines académicos que a horas clase en sus estudios de licenciatura. Esto se refuerza con la idea de que el 43% de los alumnos dijo que jamás había participado en un foro virtual de tipo académico y solo el 27% dijo que había participado en un foro virtual durante los dos años de estudios de educación superior.
- **La tecnología como instrumento de mediación en procesos educativos.** Al participar en el foro virtual de Teoría Política como instrumento complementario a la docencia, la mayoría de los estudiantes –el 63%- destinaron más de dos horas para redactar y colocar su análisis del foro virtual. Aunque las participaciones en dicho foro no formaban parte de los criterios para aprobar el curso, lo cierto es que la mayoría tomó muy en serio la actividad pues sus ejercicios de aplicación de los conceptos de la teoría política contenían alta calidad y rigurosidad para describir o interpretar ciertos hechos referidos al sistema político mexicano. Con un diseño adecuado del foro virtual, el docente y los estudiantes se reconocieron para cumplir fines comunes: el aprendizaje. En cierta manera, el uso adecuado de foros virtuales también es un medio para promover la “proximidad académica”, la cual entendemos como la relación cercana -no necesariamente física- del docente con los estudiantes para cumplir fines comunes como el aprendizaje de contenidos teóricos en las disciplinas como la ciencia política.

- **El foro virtual como mediación produce comunicación.** Un hallazgo relevante en la investigación consiste en señalar que al considerar que ciertas tecnologías pueden asumir la función de mediación entre el docente y los estudiantes, entonces puede ser un instrumento que produzca comunicación entre ellos. Buena parte de la literatura especializada reconoce que el desarrollo de las competencias académicas solo puede ocurrir en condiciones de comunicación. Nuestra afirmación consiste en que el uso de foros virtuales son instrumentos de mediación porque conecta el mundo académico del docente con el estudiante. El aula como espacio-territorio tiene como aliado a la red (Internet) la cual también es un espacio (virtual) que facilita la convergencia académica; ese proceso requiere entrenamiento pues la red global por sí sola no garantiza el reconocimiento en los procesos académicos.
- **Planeación de abajo hacia arriba.** Aunque el proceso de incorporación de un foro virtual como complemento a la docencia fue una decisión que surgió del docente, al ser consultada con los estudiantes fue notorio el apoyo a tal iniciativa. Como era normal, no se conocían los resultados de la dinámica de trabajo pero la exposición de la propuesta generó expectativas positivas en los estudiantes; fueron ellos quienes propusieron que alguno de sus compañeros diseñara el foro virtual, de inmediato una estudiante se propuso y fue avalada por sus compañeros. La operación técnica y su actualización de contenidos fue una tarea de la estudiante. Quizá esta sensación de que los alumnos pueden incidir en la organización de un curso en educación superior produjo expectativas para conjeturar que los estudiantes tienen capacidad de decisión en el aula. Esta muy breve descripción del proceso de planeación, evidencia que cuando los estudiantes participan en el proceso de decisión del curso tienden a reconfigurar el tipo de relación docente-estudiante.

Los procesos llamados de abajo hacia arriba para tomar decisiones no está desvinculado de la selección de ciertas técnicas didácticas para apoyar los procesos educativos. La incorporación del foro virtual en la unidad de aprendizaje de Teoría Política pudo operar porque los estudiantes apoyaron con propuestas para la ampliación del contenido; allí el docente facilitó que esas iniciativas tomaran forma con la estudiante que decidió asumir el compromiso de implementarlo técnicamente. Esas experiencias revelan que efectivamente la incorporación de las tecnologías de la información y comunicación no necesariamente son procesos decisionales de carácter vertical o de arriba hacia abajo (docente-estudiante).

BIBLIOGRAFÍA

- ARELLANO, D. (2004). *Gestión estratégica para el sector público*. Del pensamiento estratégico al cambio organizacional. México: Fondo de Cultura Económica.
- BATES, A. W. (2001). *Cómo gestionar el cambio tecnológico*. Estrategias para los responsables de centros universitarios, Barcelona, España: Gedisa editorial
- BRAY, M. y Adamson, B. (eds) (2010). *Educación comparada, enfoque y métodos*. Buenos Aires, Argentina: Granica.
- DÍAZ, B. A. (2006). *El enfoque de competencias en la educación: ¿una alternativa o un disfraz de cambio?* *Revista Perfiles Educativos*, 38 (111), 7-36.
- KLINGNER, D. y Nalbandian J. (2001). *Administración del personal en el sector público, contextos y estrategias*. México: McGraw-Hill.
- MIKLOS, T. (2005). *Las competencias profesionales*. En Herrera, M. A. (coord.) *Innovación y curriculum. Desafíos para una convergencia necesaria*. Toluca, México: Universidad Autónoma del Estado de México. p. 225-239.
- POUSSER, B. (2005). *Educación superior, el mercado emergente y el bien público*. México: Miguel Ángel Porrúa.
- RODRÍGUEZ, M. y P. Serreri (eds) (2010). *Desarrollo de competencias: teoría y práctica, balance, proyecto profesional y aprendizaje basado en el trabajo*. España: Laertes.
- SHEPSLE, K. y Bonchek, M (2005). *Las fórmulas de la política. Instituciones, racionalidad y comportamiento*. México: Taurus-CIDE.
- WATKINS, D. (2010). *La comparación de maneras de aprender*. En Bray, M. y Adamson, B. (eds). *Educación comparada, enfoque y métodos*. (pp. 76-102). Buenos Aires, Argentina: Granica.

GASTO PÚBLICO Y CRECIMIENTO ECONÓMICO: UN ANÁLISIS ECONOMETRICO PARA EL CASO DEL ESTADO DE SONORA

Erika Olivas Valdez
Luis Enrique Ibarra Morales
Emma Vanessa Casas Mediana

RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo mostrar el efecto y relación existente entre el crecimiento económico del estado de Sonora y su gasto público, a través de sus cuatro principales rubros (de acuerdo al porcentaje de participación respecto al total del gasto), que son: gastos administrativos, en transferencias, en obras públicas y gasto para pago de deuda pública interna, durante los últimos 40 años, utilizando la técnica metodológica de vectores autorregresivos (VAR). El uso de esta técnica permite cuantificar el impacto en el tiempo, que tiene el gasto público sobre el crecimiento económico de una entidad. Este se considera como una herramienta de política fiscal para incentivar el crecimiento, de acuerdo a los argumentos básicos de la teoría keynesiana y neo institucionalista. Se analizan aspectos en materia del ejercicio del gasto público para las entidades, derivadas de los Fondos de Aportaciones Federales del ramo 33, al suponer que las entidades carecen de una autonomía para ejercer el gasto público y ser las transferencias (sobre todo las transferencias condicionadas) las que marcan el destino del gasto y su impacto sobre el crecimiento económico de la entidad.

Palabras claves: Crecimiento económico, política fiscal, econometría.

INTRODUCCIÓN

Los argumentos teóricos para comprender la función del Estado como institución capaz de generar crecimiento, son los clásicos de Keynes y los de la teoría neoinstitucionalista (finales de los años noventa), que entre otras cosas, plantea la capacidad del Estado como organización social, para adaptarse y reinventarse ante la situación económica, social y tecnológica que están viviendo las nuevas sociedades y economías del mundo; para contribuir al desarrollo económico y social de las comunidades, a través de la aplicación de políticas y programas públicos.

De igual forma, fue necesario retomar la idea central de que el Estado como institución gubernamental, es el único capaz de recaudar y administrar los recursos públicos.

Después se procedió a realizar una investigación documental que destacará algunas de las investigaciones publicadas, donde el tema de estudio fuese el gasto público en sus diferentes rubros y el crecimiento económico, pero utilizando herramientas estadísticas similares o específicamente la de Vectores autorregresivos.

Con toda esta información, se procedió a construir el modelo VAR exclusivo para este estudio. Lo que implicó un trabajo adicional para el manejo de la información estadística, ya que se requería de un periodo de 40 años de datos estadísticos con el mismo tratamiento o base de cálculo (sobre todo que fuesen variables sin el efecto inflacionario implícito), y que cumplieren con las pruebas econométricas correspondientes para la construcción del modelo.

Finalmente, después de contar con los resultados de dicho modelo, se interpretaron los indicadores arrojados por el mismo y se elaboró una propuesta sobre la forma en que el gobierno podría dirigir sus esfuerzos de política fiscal a través de la distribución del gasto público, a manera de conclusión.

ANTECEDENTES

Desde la implementación del concepto de tributación, los contribuyentes formales y la sociedad en general, han contribuido de forma directa o indirecta a la recaudación de ingresos del gobierno en el entendido de que esta contribución implica una redistribución de dichos ingresos a toda la sociedad. No obstante, pareciera que dicha distribución carece de eficacia, ya que a lo largo de los años, “no se ha visto sustentabilidad en la política fiscal o estabilidad en los objetivos que se proponen a largo plazo” (Santaella, 2001:1).

No obstante, estas aseveraciones suelen ser apreciaciones que carecen de un respaldo metodológico cuantitativo, que verifique a través de un procedimiento científico la aceptación o rechazo de esta hipótesis. En ese sentido, la decisión de desarrollar este tema con un enfoque cuantitativo, permite medir el impacto del gasto público sobre el crecimiento económico de una entidad federativa.

Para el caso del estado de Sonora, no se encontró evidencia que indique que existe un estudio idéntico, en cuanto al periodo de análisis y las variables incorporadas en el modelo. No obstante, si existen trabajos previos donde se utiliza la metodología de vectores autorregresivos en estudios del ámbito de finanzas públicas para el caso de México, países de América Latina y Europa.

RELACIÓN Y TRANSFERENCIAS FISCALES ENTRE GOBIERNOS FEDERAL Y ESTATAL

El sistema de transferencias financieras se plantea como un indicador de los alcances del proceso de descentralización fiscal y de los márgenes de decisión con los que cuentan los gobiernos subnacionales dentro del proceso de restructuración del Estado federal mexicano (Hernández, 2010:103).

El Estado como ente federal justifica en parte, sus políticas fiscales y la distribución de su gasto público a partir de la naturaleza compensatoria o resarcitoria del sistema fiscal federal, que requiere medir la diferencia entre los recursos transferidos a los estados y los extraídos de los mismos (Gamboa, 2003).

La distribución de competencias en materia de ingreso y gasto entre distintos niveles de gobierno representa uno de los asuntos más importantes y problemáticos de los sistemas descentralizados, ya que determinar cuánto corresponde recaudar a cada nivel gubernamental, y cómo debe gastarlo suscita muchas controversias. Si bien, la economía pública a través de la tradición del federalismo fiscal ha centrado su atención sobre un tema polémico en la estructura y operación de un sector público con diferentes niveles de gobierno (Hernández, 2010:109).

Lo anterior, llevaría a pensar que los estados a pesar de su capacidad para recaudar a través de sus municipios, no podrán garantizar mayores transferencias, ya que solo se hace acreedor a una porción de lo recaudado por sus municipios.

La forma como están configurados los sistemas de transferencias de cada país, el peso que este esquema de financiamiento tiene en los gobiernos subnacionales, la combinación entre diferentes tipos de ayudas y la forma como se gestionan estos fondos, diseñan un determinado modelo o escenario de relaciones intergubernamentales porque determinan un grado de dependencia o de autonomía de los gobiernos locales y regionales de cada país” (Hernández, 2010:111).

En las últimas dos décadas se han llevado a cabo diversas acciones orientadas a descentralizar una serie de funciones a través de la transferencia de competencias a los gobiernos estatales y municipales. En el plano constitucional se presentan las principales reformas descentralizadoras que impactan el funcionamiento del federalismo fiscal mexicano, sin embargo, han sido los cambios en el contexto político un factor determinante para hacer realidad el nivel de descentralización actualmente vigente en el País (Rowland, 2003, Citado por Hernández, 2010:111)

En este sentido, la reforma al artículo 115 constitucional en 1983, puede considerarse como el punto de partida del proceso de descentralización fiscal en México, ya que con esta reforma se definen de manera específica las fuentes de ingresos propios y exclusivos de los municipios. En este mismo caso, en 1999 una segunda reforma constitucional definió con precisión los alcances de la autonomía municipal, al clarificar las atribuciones de los ayuntamientos en aquellos ámbitos de concurrencia con las entidades federativas (estados).

Las reformas constitucionales en el marco del fortalecimiento de la autonomía municipal, se centraron principalmente en la descentralización de funciones del ámbito estatal (intermedio) al ámbito municipal (local), tendiendo efectos limitados en la distribución vertical del poder en el territorio (Hernández, 2010:112).

La descentralización fiscal en México se ha caracterizado por experimentar distintos ritmos en la transferencia de competencias de gasto público y poder tributario. De manera específica, se ha favorecido mayormente la descentralización de gasto público, lo cual contrasta con la lenta transferencia de poder tributario a los niveles subnacionales (Hernández, 2010:113).

Los secretarios de estado y de las entidades son responsables de que el gasto público se utilice para cumplir las metas y objetivos previstos por los programas autorizados. También es posible que las secretarías puedan celebrar convenios con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público para establecer compromisos de resultados y medidas presupuestarias que conducirían a un gasto público más eficiente y eficaz, así como una mejora en la contabilidad (Díaz, 2011:153).

Hoy, el debate sobre la devolución de las potestades tributarias en México permanece sin resolverse. Sin embargo, cuantificar el esfuerzo fiscal de los gobiernos locales será pieza clave en el proceso de descentralización del ingreso y, consiguientemente, contribuirá a determinar el futuro de la política de transferencias de la federación hacia los gobiernos locales en México (Sour, 2004:735).

Existe la creencia de que los gobiernos locales grandes son los que más esfuerzo fiscal hacen, dado que cuentan con mayor capacidad institucional. Sin embargo, a la fecha, no se ha presentado evidencia empírica que apoye la influencia de estos cambios en la estructura de los ingresos municipales en México (Sour, 2004:736).

El artículo constitucional número 115, establece que: Los municipios pueden administrar libremente su hacienda. Asimismo, los municipios pueden celebrar convenios con el estado para que este se haga cargo de algunas de las funciones relacionadas con la administración de esas contribuciones; b) las participaciones federales (transferencias no condicionadas), que sean cubiertas por la federación a los municipios con arreglo a las bases, montos y plazos que anualmente sean determinados por las legislaturas de los estados; c) los ingresos derivados de la prestación de servicios públicos a su cargo (Sour, 2004:741).

La Ley de Coordinación Fiscal (LCF) de 1978 constituye el esqueleto jurídico sobre el cual se han estructurado las relaciones administrativas y fiscales entre los diferentes niveles de gobierno en México. Esta ley estipuló la creación del Sistema Nacional de Coordinación Fiscal (SNCF), al cual cada estado se adhiere mediante la firma de un convenio con el Gobierno federal. En términos generales, en estos convenios el gobierno estatal cede al federal la potestad de cobrar una serie de impuestos, a cambio de que le transfieran una porción de la recaudación federal participable (RFP), lo que se conoce con el nombre de participaciones o Ramo 28 (Bonet, 2012:6).

Como resultado del diseño del SNCF, los estados son dependientes de las transferencias del Gobierno federal. En promedio, durante el período 2003-07, el 85.5% de los ingresos estatales han provenido de transferencias, y solamente un 9.2% procedía de los ingresos tributarios y no tributarios (Bonet, 2012:6).

En el terreno de los ingresos tributarios, un primer elemento a destacar es la baja recaudación registrada en los estados mexicanos cuando se compara con lo observado en otros países de la región y de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). En efecto, mientras en México el promedio de la recaudación tributaria estatal como porcentaje del PIB entre 2003 y 2007 no alcanza a ser medio punto porcentual, en Canadá se acerca al 13%, en Alemania, España y Suiza se ubica entre el 7% y el 8%, y en Australia y Estados Unidos ronda el 5% (Bonet, 2012:9).

El gravamen más significativo en los estados mexicanos es el impuesto sobre la nómina o a las remuneraciones. Durante el período 2003-07, este impuesto aportó en promedio el 65% del total de los ingresos tributarios estatales. Los otros recaudos provienen de los impuestos a la propiedad, dentro de los cuales se destacan el impuesto a la tenencia y al uso de vehículos y el impuesto a la enajenación de bienes muebles (Bonet, 2012:11).

La deuda total de estados y municipios aumentó de 1994 a 2002 en términos reales, en 18.3%. En el 2002 representó 1.8% del PIB nacional. Las cinco entidades con mayor endeudamiento público son Distrito Federal, Estado de México, Nuevo León, Jalisco y Sonora, ya que en suma representan 78.3% del total de la deuda pública estatal y municipal en el año mencionado. En el otro extremo, las cinco entidades con menor endeudamiento son Tlaxcala, Campeche, Nayarit, Michoacán y Zacatecas (Astudillo, 2004:72).

Las áreas de educación y salud estuvieron primordialmente bajo la responsabilidad del Gobierno federal hasta 1992, año en que se inicia la transferencia de recursos destinados a este rubro hacia los estados. De tal manera que en la actualidad, el gasto público en educación se integra por las aportaciones federales, así como por los recursos provenientes de ingresos propios que las entidades federativas y, en su caso, también los municipios, destinan al gasto educativo. En el año 2000, del gasto público total destinado a la educación en todos sus niveles, la federación aportó aproximadamente 87% de los recursos y los estados 13% (Astudillo, 2004:73).

La política social en México se concentra en la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), la cual distribuye los recursos de los programas de acuerdo a diversos criterios. El gobierno central ha realizado esfuerzos por permitir una mayor gestión de los gobiernos locales en la ejecución de los programas federales, sin embargo, aún podemos observar que el gobierno central mantiene una postura dominante en los programas de mayor envergadura como es el Programa Oportunidades (Cogco, 2010:16).

Si bien la historia de las relaciones fiscales intergubernamentales puede ubicarse en el surgimiento de las convenciones nacionales fiscales, en los años 1925, 1943 y 1947, es a partir de 1980, con la introducción del IVA, cuando se crea lo que es hoy el SNCF, y se le da forma al actual sistema (Sobarzo, 2008:4).

Los cambios ocurridos en 1980 pueden quizás caracterizarse como una reforma fiscal exitosa, no solo porque se modificó de fondo el sistema de relaciones fiscales intergubernamentales, sino porque también se simplificó el sistema tributario en su conjunto, pues se eliminó una serie de impuestos especiales que implicaban la existencia de tributación múltiple (Sobarzo, 2008:04).

Debe recordarse que aunque el IVA se introdujo como un impuesto federal, después de 1980 las entidades continuaron desempeñando una función recaudatoria, es decir, siguieron participando en la administración del impuesto, en el entendido de que los ingresos recaudados eran del Gobierno federal que, a su vez, otorgaría a las entidades al menos los ingresos suspendidos antes del cambio en 1980 (Sobarzo, 2008:4).

Lo anterior, muestra que las condiciones bajo las cuales se administran los recursos públicos en las entidades federativas es complejo. En este sentido, estudiar su impacto y comportamiento resulta interesante.

MARCO TEÓRICO

En esta sección se desarrolla el marco teórico que sustenta y justifica la construcción empírica del modelo para el estudio del gasto público y su relación con el crecimiento económico.

La teoría keynesiana inicio su fomento desde 1936 (Samuelson y Nordhaus, 2006:755), con los argumentos de John M. Keynes, quien propuso que la reactivación de la economía estadounidense después de la crisis económica de 1929, debería darse con la aplicación de herramientas de política fiscal. Se toma este argumento keynesiano, para la construcción del modelo estructural VAR. Al igual que el efecto multiplicador del gasto público, que plantea que los procesos productivos dentro de las economías, tienen un efecto capaz de incrementar un peso gastado y reproducirlo a través del sistema productivo de la economía (Samuelson y Nordhaus, 2005:304).

Sin embargo, es necesario considerar que el aumento en el gasto público implica probablemente un incremento en los ingresos vía recaudación de impuestos, lo que en un primer momento generaría un efecto positivo en la utilidad de los individuos beneficiados, pero acompañado de una reducción del consumo privado.

De acuerdo a los argumentos keynesianos (Keynes John, 1971), se esperaría que un incremento del gasto público, con cantidades de trabajo y capital estables, elevara la oferta agregada (que en el modelo empírico estará representada por el PIB del estado de Sonora).

Si el gobierno tiene la facultad de generar empleo a través de obras o inversión pública e incentivar el consumo a través de subsidios y transferencias, entonces se esperaría que por consecuencia se incremente el nivel de producción general de la economía; este efecto es el que se conoce como efecto multiplicador del gasto (Samuelson Paul, 1998).

Las variables económicas no son elementos aislados, es decir, son variables que interactúan directamente con la sociedad, visto como una relación entre gobierno y ciudadanos; se podría afirmar que esta relación es posible entenderla a partir de los programas públicos, el ejercicio del presupuesto, la aplicación del gasto público, la ejecución de políticas de bienestar, etcétera.

Para un análisis más integral y cualitativo, también se utilizó los argumentos de la teoría institucionalista que surge como oposición a la corriente neoclásica y su origen lo relacionan a principios del siglo XX (Caballero, 2003:140), que plantea entre otras cosas, que:

- Las instituciones tienen una autonomía relativa y afectan e influyen en el comportamiento individual y colectivo construyendo opciones u orientando alternativas de acción (March y Olsen, 1997, citados en Flores, 2009:55).
- Si se retoma la idea de Keynes y se complementa con la del Institucionalismo, se puede inferir que el gobierno a través de la aplicación de instrumentos de la política fiscal puede influir no solo sobre el crecimiento económico, sino además sobre la sociedad colectiva para quienes se esta diseñando las políticas.
- Este argumento, es respaldado por Gonzalo Caballero, que su publicación menciona lo siguiente: La corriente institucionalista no ofrece un cuerpo unificado de pensamiento ni adopta una sola metodología. Existen al menos dos grandes líneas de investigación: una asociada a Veblen y Ayres, que subraya el papel de las insticiones y la tecnología; la otra, vinculada a Commons, que hace énfasis en la ley, los derechos de propiedad y las organizaciones, y estudia su evolución e impacto sobre el poder económico y legal, las transformaciones económicas y la distribución del ingreso (Rutherford, 1994, citado por Caballero, 2003:140).

Por ejemplo, el gobierno puede proveer a través de un subsidio el financiamiento de algún sistema de riego o invernadero (Herramienta de política fiscal desde enfoque keynesiano), pero después deberá acordar con los beneficiarios su forma de mantenimiento en el futuro, dándose así, una transferencia no solo de recursos financieros, sino además un compromiso y relación de complicidad entre los productores beneficiados y el gobierno (enfoque institucionalista).

METODOLOGÍA

Las variables sociales están interrelacionadas entre sí, aunque se expresen numéricamente, son resultado de la interacción social de los diferentes entes económicos, por lo que también es válido decir que variable como el PIBE puede influir sobre los diferentes rubros del gasto público y viceversa.

Lo sucedido en periodos anteriores implica un proceso de enseñanza para todos los entes económicos, es decir, que el gasto actual está determinado por el gasto ejercido en el periodo anterior.

Esta última afirmación, justifica en gran medida la selección del modelo de vectores autoregresivos, como la técnica metodológica a utilizarse, ya que este tipo de modelos permiten incorporar los argumentos planteados hasta este momento. Es decir, incorporan sin restricciones los cuatro capítulos del gasto como determinantes del PIBE, pero a su vez se puede detectar la capacidad del PIBE para causar al resto de las variables incluidas en el modelo y además determinar en qué medida, las decisiones de periodos anteriores afectan a decisiones futuras; lo que en términos econométricos es determinar el rezago óptimo del modelo.

Los vectores autorregresivos, no son sumamente novedosos, pero sí las pruebas y aplicaciones que actualmente se le han dado. Los usos generalmente señalados para los modelos VAR son dos: el explicativo, para evaluar empíricamente las relaciones entre las variables y el de pronóstico. Para efecto de esta investigación, se utilizó con fines explicativos.

La interpretación de los modelos VAR puede llegar a ser compleja, una forma más clara de interpretar un vector autorregresivo, es a través de las funciones de impulso - respuesta, las cuales muestran como se comportan las variables después de aplicar un shock o innovación de una desviación estándar en alguna de ellas (Gujarati, 2006: 314). Es decir, en qué magnitud y sentido se desplazará el PIBE si se incrementa los montos de algún capítulo del gasto público.

Para el desarrollo de esta técnica, se requirió del uso del programa computacional especializado: STATA versión 12. Y de igual forma, validar que tanto la información utilizada como la forma del modelo cumpliera con ciertas pruebas estadísticas.

Para determinar la conveniencia del modelo, es necesario aplicar dos pruebas primordiales: la primera es la de autocorrelación o identificar si las series estadísticas utilizadas no presentan procesos estacionales o estacionalidad. Ya que esta situación no garantiza la capacidad de las variables de explicar el fenómeno de estudio.

La segunda consiste en determinar el grado de causalidad entre las variables, es decir, si una variable X causa a otra y para determinar esto, se procedió a utilizar la prueba de causalidad de Granger.

La prueba de Granger consiste en estimar la siguiente regresión:

$$X_t = \sum_{i=1}^j \alpha_i X(t-i) + \sum_{i=1}^j \beta_i Y(t-i) + \varepsilon_t$$

Ecuación (1)³⁶

Donde $i = 1$ y j = número de rezagos

Si los coeficientes β en esta regresión son conjuntamente significativos, se concluye que la variable Y “causa” a la variable X.

Así, se probará causalidad en el sentido de Granger y por bloques, dado que uno de los objetivos es el de conocer que variables determinan o causan el gasto público del estado de Sonora, así como su producto interno bruto estatal.

Otro proceso metodológico necesario para la construcción acertada del modelo, es la determinación óptima del rezago, es decir, el gasto programado en este año, probablemente no tendrá efectos inmediatos en el producto interno bruto, determinar en qué periodo se dan los mayores efectos del gasto, es el equivalente a decir que ese número de rezago es el óptimo.

36 Ecuación tomada de la tesis: Inflación en México (1948 – 1999): Un análisis con vectores autorregresivos. Colegio de la Frontera Norte, Tijuana, Baja California. Guarderas, (1994) citado por Olivas, (2000).

Como se mencionó anteriormente, una forma más sencilla de interpretar los resultados de un modelo VAR, es a través de la función impulso - respuesta, que examina la interacción de las variables en una secuencia de periodos a través de los errores estandar del pronóstico.

Los coeficientes de la función impulso-respuesta, pueden ser usados para generar los efectos de los choques de los errores de las variables sobre las propias variables. En palabras más coloquiales, imagínese una pelota de boliche rodando a determinada velocidad, y como su impacto sobre los bolos genera que estos se desplacen y caigan a cierta distancia de su ubicación original.

Para el caso del gasto y el PIB, la analogía sería la siguiente: la pelota de boliche es alguno de los rubros del gasto, mientras que los bolos representan al PIB del estado de Sonora. De forma tal, que con el análisis de la función impulso-respuesta, podrá medirse el impacto en el tiempo y magnitud que tienen cada una de las variables sobre el resto, que forma el modelo VAR.

MANEJO DE LA INFORMACIÓN ESTADÍSTICA

La construcción empírica del modelo de vectores autoregresivos (VAR), requirió de dos variables esenciales; el Producto Interno Bruto del estado de Sonora y el gasto público ejercido en el mismo estado, durante los últimos 40 años.

En el caso del gasto público estatal, desagregado en cuatro de los ocho diferentes rubros que lo conforman: gastos administrativos, obras públicas, transferencias, deuda pública, de acuerdo a la clasificación utilizada desde 1970.

La primera limitación que se tuvo, fue por el hecho de que el producto interno bruto de los estados (PIBE) antes de 1993, solo se calculaba para publicarse en los censos económicos del INEGI, lo que implica que formalmente para el caso de Sonora, solo existen publicados el PIB de 1980, 1985 y 1988, correspondientes al periodo de análisis de este trabajo de investigación.

Afortunadamente, el mismo Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) a través del documento: “Un Modelo de Desagregación Geográfica: Estimación del PIB por Entidad Federativa, 1970 - 1988”, presenta una proyección confiable de los valores del PIB sonorense, no obstante, presenta dichos datos a precios de 1980 y en términos porcentuales respecto al PIB Nacional.

De forma paralela, el Centro de Investigación de las Finanzas Públicas de la Cámara de Diputados, generó el cálculo del PIB sonorense para el periodo de 1993 – 2010 a precios de 1993. Al ser bases de datos calculadas con diferente nivel de inflación o a precios de años diferentes (1980 y 1993) se requiere de un tratamiento estadístico para unificarlas o ajustarlas para su uso dentro del modelo.

Lo anterior abrió la posibilidad de construir nuestro propio pronóstico del PIB a precios de 1993, ya que como recordarán, la publicación del INEGI antes mencionada, nos proporciona información en términos porcentuales del PIB sonorense respecto al nacional, por lo que se procedió a generar el cálculo del PIB para Sonora, multiplicando dicho porcentaje por el valor absoluto del PIB de México a precios de 1993, esta última información fue recabada del Banco de Información Económica (BIE) del INEGI.

Con este procedimiento se generó una variable del PIB uniforme y sin procesos inflacionarios, es decir, es una variable deflactada.

Por otro lado, el gasto público estatal se obtuvo a precios corrientes y de forma anualizada a través de las publicaciones periódicas del INEGI: “El ingreso y el gasto público en México”. En el caso de esta variable se tuvo dos inconvenientes; el primero fue que desde el año 2002, los rubros que conforman la distribución del gasto público cambió.

Anteriormente en el rubro de gastos administrativos se concentraban todos los gastos referentes al funcionamiento del aparato gubernamental, mientras que hoy en día desaparece el rubro de gastos administrativos y se desagregó en servicios personales; materiales y suministros; y servicios generales.

La solución a este inconveniente, implicó unificar las variables de acuerdo a la forma en que se presentaba en 1980 y en la actualidad, es decir, los rubros que se conservaron son: gastos administrativos, obras públicas, transferencias, deuda pública, disponibilidades, por cuenta a terceros, inversión financiera y otros egresos. Lo que conllevó a que se sumaran los rubros correspondientes para poder construir el rubro de gastos administrativos.

La evolución de las series estadísticas se puede revisar en la sección de anexos.

RESULTADOS

Como se mencionó en la sección de metodología, es necesario garantizar que las series sean procesos estacionarios. Una prueba muy recurrida para verificar estacionalidad, es la prueba de Dickey – Fuller, que prueba que una variable sigue un proceso de raíz unitaria. La hipótesis nula es que la variable contiene una raíz unitaria, y la alternativa es que la variable fue generada por un proceso estacionario. A continuación se muestran los resultados de la aplicación de dicha prueba a las cuatro variables del gasto y a la del PIBE.

Tabla 1. Resultados de Prueba Dickey–Fuller para determinar estacionalidad en series de tiempo.

Variable	p- value	Test Statistic	1% Critical	5% Critical
PIBE_d1	0.0003	-4.433	-3.655	-2.961
Adm_d1	0.0000	-7.900	-3.655	-2.961
OP_d1	0.0000	-7.135	-3.655	-2.961
DP_d1	0.0000	-7.322	-3.655	-2.961
Trans_d1	0.0000	-6.599	-3.655	-2.961

Fuente: Construcción propia.

En todos los casos la probabilidad de que las series impliquen existencia de procesos con raíz unitaria, se rechaza, por lo tanto se trata de series estacionarias.

La forma más sencilla de verificar la existencia de estacionalidad, es aplicando la prueba de autocorrelación, que en caso de utilizar el programa Stata, permite fácilmente emitir una gráfica que a través de un análisis visual, nos indica si la variable en múltiples rezagos evidencia estacionalidad, es decir si el valor de autocorrelación asignado de acuerdo a cada rezago, se encuentre dentro del valor del intervalo de confianza, entonces podemos afirmar que existe estacionalidad.

Tratando de no redundar, se puede decir que todas las series después de calcular su primera diferencia, pasaron la prueba de estacionalidad a través de la construcción de los correlogramas.

De igual forma, después de verificar que ninguna serie presenta problemas de raíz unitaria o bien, que son variables estacionarias (a través de dos pruebas), se procedió a realizar pruebas de causalidad.

Tabla 2. Resultado de la Prueba de Causalidad de Granger

HIPÓTESIS NULA	RESULTADO
PIBE no causa a G. administrativos	Se acepta
PIBE no causa a O. Públicas	Se acepta
PIBE no causa a Deuda Pública	Se acepta
PIBE no causa a Transferencias	Se rechaza
G. Administrativos no casusa a PIBE	Se acepta
G. Administrativos no causa a O. Públicas	Se acepta
G. Administrativos no causa a D. Pública	Se rechaza
G. Administrativos no causa a Transferencias	Se acepta
Obras Públicas no causa a PIBE	Se acepta
Obras Públicas no causa a G. Administrativos	Se acepta
Obras Públicas no causa a Deuda Pública	Se acepta
Obras Públicas no causa a Transferencias	Se acepta
Deuda Pública no causa a PIBE	Se rechaza

Deuda Pública no causa a G. Administrativos	Se acepta
Deuda Pública no causa a Obras Públicas	Se acepta
Deuda Pública no causa a Transferencias	Se rechaza
Transferencias no causa a PIBE	Se acepta
Transferencias no causa a G. Administrativos	Se rechaza
Transferencias no causa a Obras Públicas	Se acepta
Transferencias no causa a Deuda Pública	Se rechaza

Fuente: Construcción propia.

Generalmente se espera que entre las variables de un modelo exista una dependencia entre ellas o una relación, no obstante, la existencia de una relación entre las variables no prueba causalidad ni la dirección de la influencia.

“Es decir, si un acontecimiento A sucede antes el un suceso B, es posible que A cause B. Sin embargo, no es posible que B provoque A. En otras palabras, los acontecimientos pasados pueden propiciar sucesos que ocurren en la actualidad. Lo cual no sucede con los sucesos futuros” (Granger, 1969, citado por Gujarati, 2010:653). Para explicar la prueba de Granger, considere las siguientes preguntas: ¿El gasto en transferencias “causa” al producto interno bruto del estado? O ¿El producto interno bruto causa al gasto en transferencias?

Estadísticamente, se pone a prueba la hipótesis nula de que los coeficientes estimados de los valores rezagados de “x” variable, son conjuntamente cero. Si no se rechaza la hipótesis nula es equivalente a no rechazar la hipótesis de que “x” no causa en el sentido de Granger a “y”. De acuerdo a los resultados de la aplicación de la prueba de Granger, mostrados en Tabla 2, se rechazó las siguientes hipótesis nulas o bien se aceptó las hipótesis alternativas de que: el PIBE causa a las transferencias, que los gastos administrativos causan deuda pública, que la deuda pública causa al PIBE, la deuda pública causa a las transferencias y finalmente que las transferencias causa a la deuda pública y a los gastos administrativos.

La última prueba consistió en determinar el rezago óptimo del modelo, en este caso el rezago óptimo de acuerdo a la prueba de Nielsen es de tres, lo que implica que el modelo VAR es de tercer orden y su expresión estructural se representa de la siguiente forma:

$$\text{PIBE} = C(1,1)*\text{PIBE}(-1) + C(1,2)*\text{PIBE}(-2) + C(1,3)*\text{PIBE}(-3) + C(1,4)*\text{DEUDA}(-1) + C(1,5)*\text{DEUDA}(-2) + C(1,6)*\text{DEUDA}(-3) + C(1,7)*\text{OBRASP}(-1) + C(1,8)*\text{OBRASP}(-2) + C(1,9)*\text{OBRASP}(-3) + C(1,10)*\text{ADM}(-1) + C(1,11)*\text{ADM}(-2) + C(1,12)*\text{ADM}(-3) + C(1,13)*\text{TRANSF}(-1) + C(1,14)*\text{TRANSF}(-2) + C(1,15)*\text{TRANSF}(-3) + C(1,16)$$

$$\text{DEUDA} = C(2,1)*\text{PIBE}(-1) + C(2,2)*\text{PIBE}(-2) + C(2,3)*\text{PIBE}(-3) + C(2,4)*\text{DEUDA}(-1) + C(2,5)*\text{DEUDA}(-2) + C(2,6)*\text{DEUDA}(-3) + C(2,7)*\text{OBRASP}(-1) + C(2,8)*\text{OBRASP}(-2) + C(2,9)*\text{OBRASP}(-3) + C(2,10)*\text{ADM}(-1) + C(2,11)*\text{ADM}(-2) + C(2,12)*\text{ADM}(-3) + C(2,13)*\text{TRANSF}(-1) + C(2,14)*\text{TRANSF}(-2) + C(2,15)*\text{TRANSF}(-3) + C(2,16)$$

$$\text{OBRASP} = C(3,1)*\text{PIBE}(-1) + C(3,2)*\text{PIBE}(-2) + C(3,3)*\text{PIBE}(-3) + C(3,4)*\text{DEUDA}(-1) + C(3,5)*\text{DEUDA}(-2) + C(3,6)*\text{DEUDA}(-3) + C(3,7)*\text{OBRASP}(-1) + C(3,8)*\text{OBRASP}(-2) + C(3,9)*\text{OBRASP}(-3) + C(3,10)*\text{ADM}(-1) + C(3,11)*\text{ADM}(-2) + C(3,12)*\text{ADM}(-3) + C(3,13)*\text{TRANSF}(-1) + C(3,14)*\text{TRANSF}(-2) + C(3,15)*\text{TRANSF}(-3) + C(3,16)$$

$$\text{ADM} = C(4,1)*\text{PIBE}(-1) + C(4,2)*\text{PIBE}(-2) + C(4,3)*\text{PIBE}(-3) + C(4,4)*\text{DEUDA}(-1) + C(4,5)*\text{DEUDA}(-2) + C(4,6)*\text{DEUDA}(-3) + C(4,7)*\text{OBRASP}(-1) + C(4,8)*\text{OBRASP}(-2) + C(4,9)*\text{OBRASP}(-3) + C(4,10)*\text{ADM}(-1) + C(4,11)*\text{ADM}(-2) + C(4,12)*\text{ADM}(-3) + C(4,13)*\text{TRANSF}(-1) + C(4,14)*\text{TRANSF}(-2) + C(4,15)*\text{TRANSF}(-3) + C(4,16)$$

$$\text{TRANSF} = C(5,1)*\text{PIBE}(-1) + C(5,2)*\text{PIBE}(-2) + C(5,3)*\text{PIBE}(-3) + C(5,4)*\text{DEUDA}(-1) + C(5,5)*\text{DEUDA}(-2) + C(5,6)*\text{DEUDA}(-3) + C(5,7)*\text{OBRASP}(-1) + C(5,8)*\text{OBRASP}(-2) + C(5,9)*\text{OBRASP}(-3) + C(5,10)*\text{ADM}(-1) + C(5,11)*\text{ADM}(-2) + C(5,12)*\text{ADM}(-3) + C(5,13)*\text{TRANSF}(-1) + C(5,14)*\text{TRANSF}(-2) + C(5,15)*\text{TRANSF}(-3) + C(5,16)$$

Donde:

PIBE: Es el producto interno bruto del estado de Sonora en el año t

ADM: Son los gastos administrativos en el año t

TRANS: Son los gastos en transferencias en el año t

DEUDA: Es el gasto en deuda pública interna en el año t

OBRASP: Es el gasto en obra pública en el año t

(-1): Indica que se trata del periodo o año anterior inmediato

C: Representa el valor de los coeficientes de cada vector

Después de asegurarse que estadísticamente el modelo VAR fuese confiable, se procedió a correr el modelo y representar los resultados a través de lo que anteriormente explicamos, se conoce como función impulso-respuesta.

Como parte de los principales resultados, podemos mencionar que el PIBE es una variable causada principalmente por la deuda pública interna. Es decir pareciera que la deuda pública interna contraída por el gobierno del estado, ha sido para solventar proyectos productivos que se ven reflejados en el crecimiento del PIBE.

El gasto en transferencias es una de las variables con mayor capacidad de causalidad, ya que causan a los gastos administrativos, al PIBE y a la deuda pública.

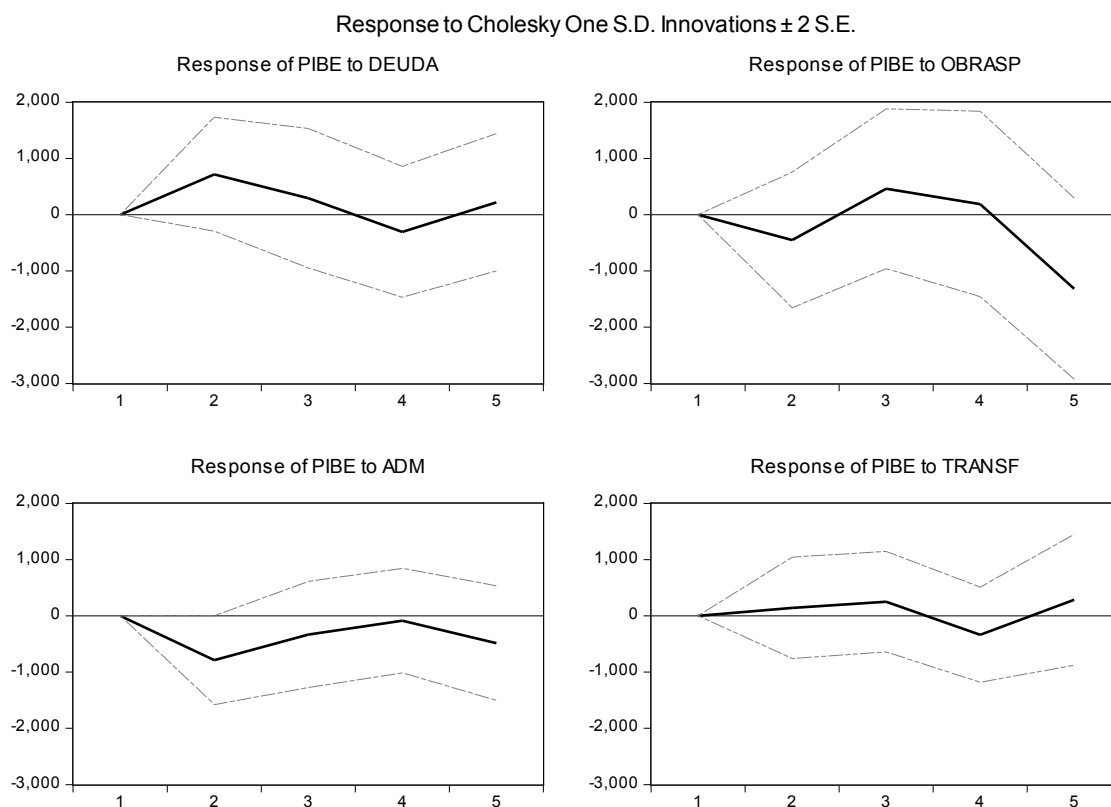


Figura 1. Principales Resultados de la Función Impulso-Respuesta: Impulso de los Rubros del Gasto Público sobre el Producto Interno Bruto Estatal. Fuente: Construcción propia.

Al realizar el análisis de los resultados de las funciones impulso-respuesta, se encontró que el tener un mayor gasto administrativo no generará un mayor PIBE, sino todo lo contrario, por lo menos durante el siguiente año.

El gasto en obras públicas resulto tener un efecto sobre el PIBE, casi nulo durante los primeros años, esto se puede explicar desde el enfoque de desarrollo económico, es decir las obras públicas mejoran nuestra calidad de vida, pero no necesariamente se ve reflejado de forma significativa en las cifras del PIBE.

A su vez, las transferencias tienen el efecto más claro de todas las variables, al provocar incrementos en el PIBE hasta por 3 años. Esto último, garantiza que la asignación de los recursos vía transferencias (sobre todo las condicionadas) desde el Gobierno Federal, conserve el proceso de centralización para generar crecimiento económico, vía asignación del gasto público.

CONCLUSIONES

Al analizar y vincular la relación de dichos resultados, se presenta una propuesta para la distribución del gasto público.

Una de las variables con mayor capacidad para causar y fomentar el crecimiento económico del estado son las transferencias, lo cual no sorprende ya que aproximadamente el 85% del gasto público total corresponde a este rubro en la actualidad, sin embargo, hasta ahora se desconocía el impacto en el tiempo que esta variable tiene sobre el PIBE, que de acuerdo a la función de impulso-respuesta puede llegar hasta los tres años.

Por ello, se sugiere que el gobierno del estado de Sonora en turno, busque la forma depender menos de dichos recursos, los cuales poder ser condicionados por el Gobierno Federal. Al mejorar su capacidad recaudatoria a través de mayores ingresos tributarios, también se puede incrementar el porcentaje de transferencias no condicionadas. De ello, se desprende el hecho de que el gobierno estatal, también requiere depender menos de dichas transferencias y mejorar su capacidad para recaudar ingresos tributarios que le generen ingresos propios de acuerdo al artículo 15 constitucional.

En este sentido se debe fomentar el sector turismo, para obtener una mayor recaudación vía impuesto sobre el hospedaje. Ya que este recurso pertenecerá al municipio que lo haya recaudado.

De igual forma, si el gobierno estatal destina recursos para fomentar la generación de empleos y una base productiva sólida, así se incrementará el ingreso proveniente del impuesto sobre la nómina y algunas actividades económicas, lo que permitirá al gobierno en turno, tener una mayor capacidad de gasto autónomo, sin restricciones establecidas por el Gobierno federal.

Otra recomendación importante, consiste en que se debe disminuir la deuda pública interna (no solo porque en los últimos años creció en un 18% aproximadamente, mientras que los ingresos tributarios solo lo hicieron en un 3.6%), sino porque se debe mantener un equilibrio entre dichas variables, que garantice en un futuro, que la deuda será financieramente controlable o el gobierno en turno podrá solventarla.

Además, hay que recordar que la deuda pública, aunque tiene la capacidad de causar e incrementar el PIBE, este efecto no es tan significativo en el corto plazo y en el largo plazo este efecto se revierte, provocando que el PIBE disminuya como resultado de ese endeudamiento.

Si bien es cierto, los gobiernos en turno han encontrado en la emisión de deuda una opción para solventar su gasto público y por ende generar crecimiento económico en el corto plazo, los resultados del modelo VAR, demuestran que esos efectos se puede revertir en el largo plazo.

Respecto al gasto público destinado al capítulo de gastos administrativos, se encontró que estos tienen un efecto negativo sobre el crecimiento económico del estado de Sonora, por lo que se recomienda seguir con la estrategia de reducción y optimización de estos gastos, a través de un mejor uso de los recursos públicos destinados al funcionamiento de la propia estructura gubernamental.

A su vez, los gastos administrativos también tienen un efecto negativo sobre las transferencias, por lo que se reitera la sugerencia de que los gastos administrativos no deben aumentar en las próximas administraciones públicas, ya que su efecto en el sector real es casi nula (productivamente hablando).

Retomando la postura de la teoría institucionalista: el gobierno en turno deberá tener claro que, como institución es capaz de absorber, pero, sobre todo conocer las necesidades reales de los entes sociales que forman parte de la economía sonorense, y que si considera esa información como capital de conocimiento, tendrá la posibilidad de usar las herramientas de política fiscal a su favor y para el logro de una mejor estabilidad económica, que beneficie a todos los entes involucrados (empresarios, sociedad o consumidores y gobierno).

La corriente institucionalista sugiere además, que los individuos de los cuales están formadas las instituciones, tienen la posibilidad de cometer errores, pero de igual forma corregirlos y encaminar sus acciones a mejorar los resultados de las estrategias de política fiscal que se aplican a otros individuos, cuyas respuestas también pueden ser ambiguas.

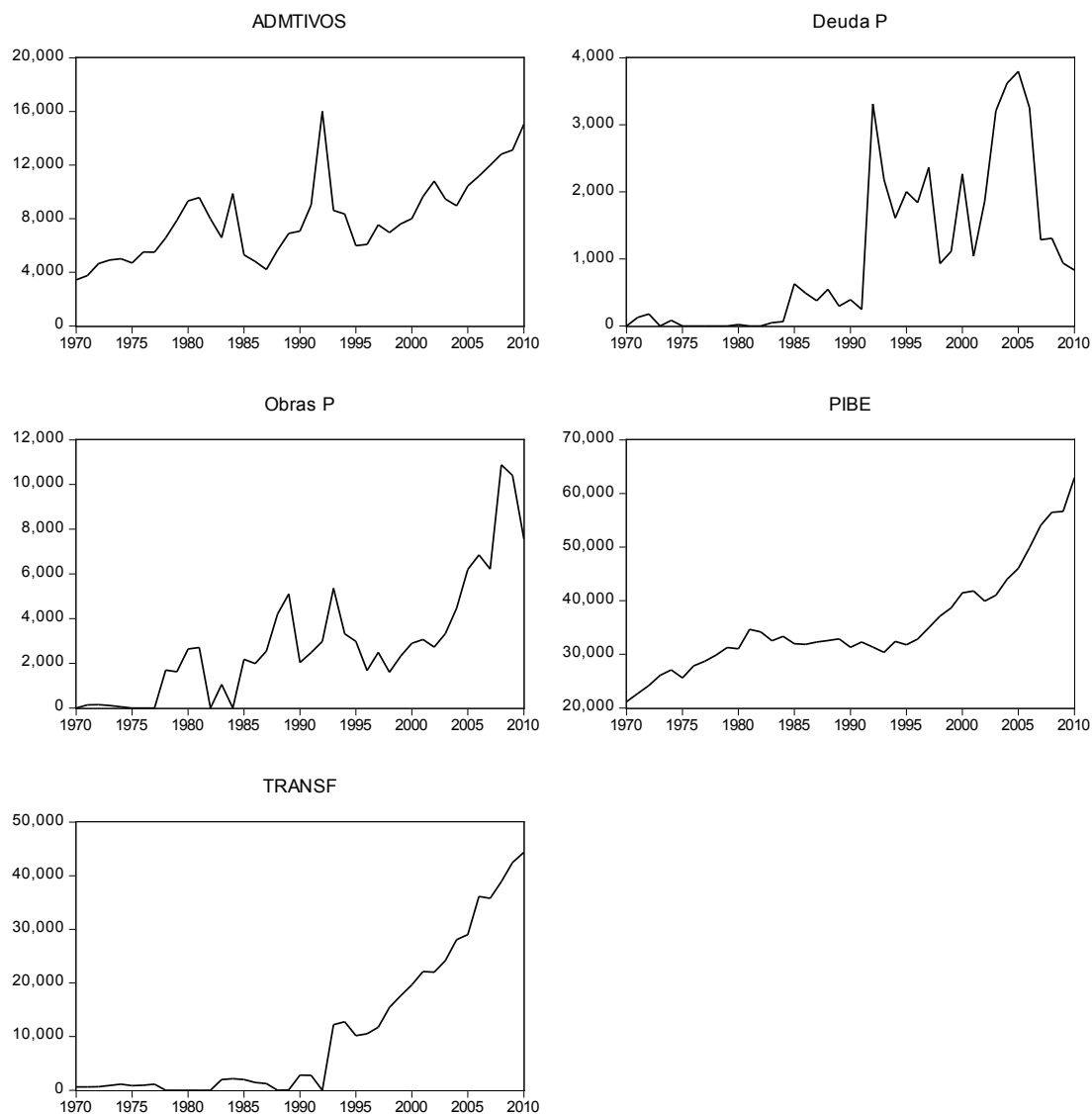
Por lo anterior, es importante mencionar que los gobiernos en turno, deben ser organizaciones institucionales con capacidad de aprendizaje y sensibilidad hacia las personas que gobiernan y para quienes administran sus recursos o bienes comunes.

BIBLIOGRAFÍA

- BONET, J. (2011). *Esfuerzo fiscal en los estados mexicanos*, División de Gestión Fiscal y Municipal (ICF/FMM), Banco Interamericano de Desarrollo, Washington D.C., Enero de 2011. Dirección URL de extracción: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=36752129> Consulta en Octubre del 2012, 53 páginas.
- CABALLERO, E. (2006). *Los Ingresos Tributarios del Sector Público de México*. Facultad de Economía de la Universidad Autónoma de México. Extraído de: <http://books.google.com>, en septiembre de 2011, pp. 100 – 109.
- CABALLERO, G. (2003). *Instituciones e historia económica: Enfoques y teorías institucionales*. Revista de economía Institucional, primer semestre, año/vol. 6, número 010. Universidad Externado de Colombia, pp. 135-157.
- CARRILLO, H. (2007). *Análisis del Crecimiento Económico*. Instituto Politécnico Nacional Dirección de Publicaciones, México, Distrito Federal, 440 páginas.
- Centro de Estudios de las Finanzas Públicas. Cámara de Diputados. Dirección URL: www3.diputados.gob.mx/camara/001_diputados/006_centros_de_estudio/02_centro_de_estudios_de_finanzas_publicas__1/, [Consulta: Septiembre de 2010].
- CEJUDO, G. (2007). *Los gobiernos estatales en los Estados Unidos Mexicanos*. Nostra Ediciones, México, Distrito Federal, pp.7-24.
- CHÁVEZ, J. (2002). *Logros y Retos de las Finanzas Públicas en México*. Revista Política Fiscal. Publicada por la CEPAL, pp. 11-16.
- GAMBOA, R. (2003). *Desigualdad Regional y Gasto Público en México*. Banco Interamericano de Desarrollo, Documento de Divulgación No. 21. Extraído de: <http://books.google.com.mx>, en Septiembre, 2010, 68 páginas.
- GUJARATI, D. (2006). *Principios de Econometría*. McGraw Hill México, Distrito Federal. ISBN: 8448146328, pp. 455 – 485.
- GUJARATI, D. y Porter, D. (2010). *Econometría*. McGraw Hill Interamericana Editores. ISBN: 9786071502940. Impreso en México, Distrito Federal, 921 páginas.
- HARVEY, R. (2002). *Hacienda Pública*. McGraw-Hill Interamericana de España, Madrid. ISBN: 0-256-17329-X, pp. 9- 34.
- HERNÁNDEZ, F. (2009). *Para Entender los Impuestos en México*. Nostra Ediciones, México, Distrito Federal, ISBN: 978-607-7603-08-5, 71 páginas.
- HUESCA, L. y Ordóñez, G. (2012). *La política social y crisis recurrentes: ¿existe agotamiento del gasto social en el desarrollo de México?* Documento sometido a publicación en la Revista Econoquantum.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2012). Banco de Información Estadística (BIE). Series de tiempo, índice nacional de precios al consumidor. Base de datos extraída de dirección URL: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/biel/>, consulta en Abril- Julio de 2012.
- KEYNES, J. (1971). *Teoría General de la Ocupación, el Interés y el Dinero*. Fondo de Cultura Económica, México, Distrito Federal, 413 páginas.
- OLIVAS, E. (2000). *Inflación en México (1948 – 1999): Un análisis con Vectores Autorregresivos*. Tesis de Maestría, Colegio de la Frontera Norte, Tijuana, Baja California, México. Disponible en dirección URL: <http://docencia.colef.mx/biblio?page=6&sort=title&order=desc>, 83 páginas.
- SÁNCHEZ, S. (2007). *Gobierno y Políticas Públicas*. Gobierno del estado de Sinaloa e Instituto Politécnico Nacional. México, Distrito Federal, 453 páginas.
- SÁNCHEZ, J. (2009). *El cambio institucional en la reforma y modernización de la administración pública mexicana*. Revista Gestión y Política Pública. Volumen XVIII, número 1, Primer Semestre de 2009. Extraído de dirección URL: http://www.gestionypoliticapublica.cide.edu/num_anteriores/Vol.XVIII_No.I_1ersem/03_Jose_Juan_Sanchez.pdf, Consulta en Julio de 2012, pp. 66-105.
- SANTAELLA, J. (2001). *La Viabilidad de la Política Fiscal: 2000-2005*. Gaceta de Economía 2001, ITAM. México, Distrito Federal, pp. 1- 29.
- ZEPEDA, E. (1992). *El gasto público en la frontera norte*. Revista Frontera Norte, Vol. 4. núm. 7. Ene-Jun. 1992, Extraído de dirección URL: http://www2.colef.mx/FronteraNorte/articulos/FN7/1f7_Gasto_publico_en_la_frontera_norte.pdf, Consultada en Noviembre del 2012, pp. 5-43.

ANEXO 1

Evolución de los cuatro principales capítulos del Gasto Público de Sonora y PIB, 1970 – 2010 (Miles de millones a precios de 1993).



EXPECTATIVAS ANTE EL CONSUMO DE ALCOHOL EN ESTUDIANTES DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE VERACRUZ

María Esther Barradas Alarcón
María de los Ángeles Camacho Morales
Julia Rivera Moreno
Perfecto Gabriel Trujillo Castro

RESUMEN

El estudio se realizó en estudiantes de las carreras de Ingeniería Industrial, Mecánica y Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Veracruz, generación 2010, en vinculación con la Facultad de Psicología de la Universidad Veracruzana campus Veracruz. Estudio de tipo descriptivo transversal, el cual se llevó a cabo a través de una metodología cuantitativa. Su objetivo fue identificar las expectativas del consumo de alcohol en estudiantes de la generación 2010 y, su significancia estadística. Se utilizaron la sección de alcohol de la Encuesta Nacional de Adicciones y el Cuestionario de Expectativas hacia el Alcohol (AEQ). El análisis de datos se llevó a cabo con el programa estadístico para las ciencias sociales SPSS.

Palabras claves Expectativas, consumo, alcohol.

INTRODUCCIÓN

Es alarmante la manera en la que el consumo, abuso y dependencia de drogas tanto ilícitas como lícitas ha incrementado de tal suerte que se considera un problema de salud pública, según La última Encuesta Nacional de Adicciones 2008, (Barradas 2009). El número, de casos de consumo anual de drogas comparado con otros países era del 1%, menor, muy por debajo del promedio mundial, que va de 3.3 a 6.1%. Sin embargo, se manifestó una tendencia a elevarse, del consumo de sustancias psicoactivas, ilegales en proporción a la encuesta Nacional de Drogas de 2002. Además, algo alarmante ha sido el aumento de, la incidencia que el consumo es en menores de edad 12 a 17 años, así mismo se encontró que el mayor consumo se presentó en menores de edad sexo femenino, en el 2001, el Centro de Integración Juvenil (CIJ) en el 2001 informó que de 6,200 estudiantes de secundaria, el 40.7% de ellos ya contaban con experiencia en consumir alcohol. En investigaciones posteriores en la carrera de Ingeniería Mecánica se encontró un 7 % más de consumo de alcohol en los estudiantes, que los encontrados por Barradas y Domínguez (2006). Es alarmante percatarse que las nuevas generaciones ya traen una mayor incidencia de consumo de tabaco y por supuesto alcohol. Un ejemplo fue otra investigación realizada en este mismo Instituto en la que se encontró que existía un número alarmante de estudiantes que no podían controlar el consumo de las bebidas alcohólicas (Barradas 2008). Otro ejemplo es citado por Barradas (2009), concerniente a la carrera de Ingeniería Industrial en la que se encontró que de 356 estudiantes, el 84% consumen alcohol. Así mismo, el estudio menciona que en la carrera de Ingeniería Química generación 2008 el porcentaje de *consumo de alcohol por sexo, en hombres era de 88.9% y en mujeres 96.7%*. Una de las preguntas indispensable de indagar es ¿cuáles son los motivos o expectativas que tienen los estudiantes del, Instituto Tecnológico de Veracruz, para consumir alcohol o dejar de hacerlo? Y es este el propósito de este artículo.

EXPECTATIVAS HACIA EL CONSUMO DE ALCOHOL

Hoy en día se ha confirmado que el nivel de consumo de alcohol esta directamente relacionado con las expectativas que se tienen sobre este. Se cree que las expectativas son un indicador de riesgo individual. Para autores como Begoña (1999), Williams (1988), Mora RJ, Natera G (2001), refieren que las expectativas son creencias individuales sobre los resultados positivos y/o negativos esperados del consumo, que admiten relacionar las experiencias tempranas y las decisiones que se tienen en el presente y aun en el futuro.

El origen y el desarrollo de las expectativas inician con una cadena de creencias globales, vagas e indiferenciadas sobre las consecuencias del consumo, que con la edad y las vivencias que se tienen, orillan a incrementarse el consumo de cualquier tipo de droga. Las creencias acerca del consumo de sustancias psicoactivas son generadas a través de los ambientes en que se esta

inmerso la persona, como la familia, la sociedad y la cultural es a través de estos que se establecen los principios primarios de aprendizaje para el consumo.

Williams (1988) demostró que los jóvenes de mayor riesgo al consumo y dependencia de sustancias psicoactivas son aquellos que presentaron un índice alto de expectativas positivas hacia el consumo, Para Becoña.(1999), Nazar BA, Tapia CR, (2001), mencionan que cuando las expectativas positivas perduran altas, existe un riesgo continuo para el inicio y mantenimiento del consumo de drogas. Esto es que al tener una percepción de que las drogas en general son ligeramente peligrosas o no son peligrosas, se convierten en indicadores de alto riesgo que pronostican el consumo y uso permanente de drogas. Opuesto a esto, se encuentran las expectativas negativas hacia el consumo de drogas, que pronostican un indicador protector, el que interviene significativamente para que no se inicie la conducta de consumo de alcohol, tabaco y drogas Begoña (1999), Williams (1988), Medina ME. (2004).

Existen diferentes modelos interpretativos sobre el por qué, se consume, alcohol.

1. A CONTINUACIÓN UNA BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS MISMOS.

Modelo jurídico.- De acuerdo a Vega, (1992), el modelo jurídico tiene como propósito proteger al consumidor de las consecuencias a las que se hace acreedor al consumir las drogas tales como daños, psicológicos, y sociales y por supuesto problemas legales. El enfoque esta mayormente dirigido hacia el castigo toda vez que el consumidor es identificado como delincuente. Pastor y López-Latorre (1993), enfatiza que este modelo no se orienta hacia el análisis detallado de las toxicomanías y, mucho menos, de los factores causales de estas. Su interés, por el contrario, es subrayar la responsabilidad personal en el acto delictivo, así como la responsabilidad de intervención coercitiva que tiene el sistema judicial, que deberá responder mediante sanción legal para garantizar, en la medida de lo posible, la salud pública y la seguridad colectiva. La droga, desde este modelo, es percibida como un elemento peligroso y capaz -en determinadas circunstancias y en manos de determinadas personas- de crear situaciones de riesgo que hagan peligrar la integridad física de los individuos y el cuidado de la colectiva.

2. MODELO DE LA DISTRIBUCIÓN DEL CONSUMO

Lo principal en este modelo de la distribución del consumo es conocer de manera exhaustiva los estándares de consumo, haciendo énfasis en la disponibilidad del alcohol, en su entorno social (Hartford, et al 1980). Este enfoque se diferencia del modelo jurídico en que tiene un mayor interés por las sustancias no institucionalizadas. El modelo de distribución del consumo pretende reducir los efectos negativos de las sustancias institucionalizadas a través de la regulación de su suministro. Se aboga, en definitiva, por un conjunto de medidas legislativas destinadas a restringir la oferta y la disponibilidad de las drogas en el entorno social. En un sentido más amplio, trata de reducir la aceptabilidad no reflexiva que contribuye al consumo masivo de ciertas sustancias. Algunas de las medidas que han sido propuestas desde esta perspectiva para limitar el consumo son: el aumento de los precios, el control de la publicidad, el incremento de las edades de consumo legal, las restricciones en los horarios de apertura de establecimientos vinculados al consumo, las multas y sanciones a establecimientos que dan servicio a menores de edad, la sanción al consumo en lugares no habilitados o las sanciones penales para conductores ebrios (Elzo, Elorza y Laespada, 1994).

3. MODELO MÉDICO

Lo más determinante en el modelo médico es que se considera el consumo y dependencia de drogas desde el enfoque de enfermedad en la que la persona no tiene control de su consumo. Vega, (1992) menciona que este modelo no toma tan en cuenta factores como son los psicológicos y sociales que afecta a un individuo y es causada por la acción de una sustancia psicoactiva sobre los procesos internos-biológicos- de la persona que consume la droga. Partiendo de esto entonces la enfermedad es considerada como un atributo de la persona que la posee (Vuori, 1980; Gil-Lacruz, 2007). Esta perspectiva interpretativa ha aportado numerosos avances en el conocimiento de las características psicoactivas de las drogas y del proceso bioquímico de la adicción física, así como diferentes procedimientos de base médico-farmacológica que han resultado eficaces para el tratamiento de las adicciones. Algunas de las limitaciones que se pueden analizar en este modelo son: a) El significado en las interpretaciones biologicistas e individualistas evade aspectos tan importantes para el conocimiento de la conducta de consumo un ejemplo de esto son los factores sociales, otro inconveniente es que se interesa por el estudio del consumo de drogas como categoría patológica y no como conducta, asimismo esta más orientado

a la enfermedad que a la salud (Friedman, 2002). También otra limitante es que plantea que la prevención de cualquier enfermedad o padecimiento debe basarse en la divulgación entre la población de los conocimientos acumulados por la ciencia acerca de qué factores causan los problemas de salud, y esto es valioso pero demasiado parcial.

4.- MODELO DE REDUCCIÓN DEL DAÑO

Este modelo considera que la persona tiene derecho a consumir drogas pues parte de la premisa que el consumo de drogas en la sociedad en general es inevitable, a pesar de todos los esfuerzos que se realicen para evitarlo, basta con ver la historia en las diferentes culturas para ser considerado así. Además menciona que el daño es lo importante, no el consumo en sí mismo. Considera que las acciones terapéuticas son más factible y menos costosas, pues se interviene para reducir el daño y no para dar tratamiento que modifique el comportamiento, el carácter o las actitudes de la persona. Lo anterior en ningún momento rechaza la abstinencia como meta para quien así lo quiera. Este modelo propone diferentes programas para reducir el daño del consumo de sustancias como son: Programas basados en el suministro de metadona y otros opiáceos sintéticos a las personas adictas a heroína con la finalidad de evitar el consumo adulterado de esta droga cuando se obtiene en el mercado negro y reducir la incidencia del riesgo de contagio viral. Programas basados en la provisión de jeringas y agujas esteriles a quienes consumen drogas por esta vía. Otro programa que este modelo propone son tener “áreas de tolerancia”, lugares propiamente habilitados para que los consumidores puedan obtener instrumental de inyección limpio, preservativos, información y atención médica. Estos son algunos de los programas educativos basados en la reducción de daños.

5.- MODELO DE LA PRIVACIÓN SOCIAL

Este modelo enfatiza esencialmente las circunstancias socioeconómicas en que tiene lugar el consumo de una determinada sustancia. Aunque es de suma importancia conocer las circunstancias socioeconómicas de este fenómeno, se circunscribe mas a entender lo económico de manera limitada dando mayor importancia a la relación del consumo de drogas con las clases sociales más desprotegidas. Por lo tanto señala que indicadores como la pobreza, la discriminación o la carencia de oportunidades, que pueden aparecer como producto de la sociedad urbana capitalista, consumista, se convierten en terreno garantizado para la aparición del consumo de drogas. La relación drogas-privación se puede explicar, pues, tanto por el significado social transgresor como por la experiencia psicoactiva ansiolítica y liberadora de gratificaciones corporales y psicológicas.

6. MODELO SOCIOLÓGICO

El modelo sociológico esta enfocado únicamente a factores socioambientales y socioeconómicos (Faupel, 1988). Así señala que pobreza y rechazo son ingredientes que favorecen el consumo de cualquier droga, sobre todo del alcohol, por tener un precio más accesible y pertenecer a una droga legal. En comparación a las drogas ilícitas. El consumo de drogas se interpreta desde la interacción de tres constelaciones de factores explicativos: a) la droga: los efectos psicoactivos y el significado social de la droga; b) la persona: las características psicológicas y orgánicas del sujeto consumidor; c) el ambiente: las características de los contextos en que se encuentra integrado ese sujeto a lo largo de su ciclo vital (Berjano y Musitu, 1987). El modelo sociológico no propone una explicación basada en el determinismo contextualista, reduciendo el individuo a una simple copia de su ambiente o un simple efecto pasivo de lo que ocurre a su alrededor. Por el contrario, se parte siempre de la noción de las personas como sujetos activos en la definición de sus conductas –aún cuando reciban las influencias del medio sociocultural al cabo, la sociedad, los grupos sociales y la cultura no son otra cosa que individuos en acción, lo que lleva a pensar en este modelo que, así como lo social repercute notablemente sobre lo individual, las personas y su actividad son las que crean y definen a la sociedad.

7. MODELO PSICOSOCIAL

Como su nombre lo indica el modelo psicosocial otorga énfasis a lo psicológico es decir valores, actitudes, individuales con las presiones sociales (Kreutter *et al*, 1991). Contribuye en área de las adicciones al describir cómo influyen las expectativas para la cantidad y frecuencia de consumo de alcohol. Las expectativas son vivencias grabadas en el interior. Son necesidades, paradigmas y emociones que otorgan esa voluntad y esas directrices personales de proximidad y distanciamiento o evitación en este caso ante el consumo o no de alcohol. Se fundamentan en la teoría de las motivaciones.

Autores como Quigley, *et al*, (2002) mencionan que las expectativas son complejas redes de paradigmas o creencias que inician y se desarrollan desde muy temprana edad abarcando diferentes etapas del desarrollo humano a partir de vivencias de aprendizaje vicario y de la exposición a ciertas aseveraciones que se almacenan como registros de memoria de largo plazo y determinan la actitud, Goleman (2001) menciona la memoria emocional, la cual se almacena en la amígdala, y madura muy rápidamente en el cerebro del niño. Es prudente mencionar también otros factores que facilitan el establecimiento de expectativas positivas hacia el consumo de alcohol como es la problemática de la farmacologización de la vida cotidiana sustentada en patrones culturales de solución de conflictos: la inmediatez de la satisfacción, la falta de tolerancia a los indicadores de malestar, el compromiso personal a los exigentes del consumo, la vigencia del “todo, ahora”. El sistema socioeconómico en que funcionamos parece dar que dan origen a una manera de beber vinculada a las reglas implantadas por un agregado social, que norma el aprovechamiento farmacológico del alcohol como una conducta esperable frente a determinadas condiciones del ambiente. Si a esto le sumamos que desde una perspectiva psicoanalítica podemos especificar al período de la adolescencia como aquél que atraviesa por un proceso de elaboración del duelo del mundo infantil (Aberasturi y Knobel, 1985). Elaborar sus cambios corporales, identitarios (paso del rol infantil al rol adulto) y de relación con sus padres supone un proceso de crecimiento con fuertes implicancias en la conducta y en las formas de pensar y sentir el mundo. A los adolescentes entrevistados, la idea de pasaje del *yo infantil* al *yo adolescente* se muestra construido en torno a la imagen propia y ajena, los padres y los amigos especialmente. Este pasaje se canaliza fundamentalmente a través de las salidas nocturnas y el consumo de alcohol, en esta etapa del desarrollo existe una gran necesidad de pertenecer al grupo de pares, y con frecuencia no importa a qué precio. Y finalmente es necesario comentar que la escuela no es ajena a esta problemática que resume un clima de época signado por la precariedad de toda condición social y subjetiva. En este contexto se justifica la relevancia de comprender en profundidad las creencias, expectativas, valoraciones, representaciones sociales que sustentan las prácticas de consumo.

8.- MODELO DE EDUCACIÓN PARA LA SALUD

Desde el punto de vista de este modelo el consumo de drogas es un problema que afecta a la salud física, psíquica y relacional de las personas y que puede ser reducido mediante procedimientos educativos. Green (1984), explica la importancia tan grande que tiene la educación para la salud vista como la disciplina que se encarga de transmitir conocimiento acerca de los comportamientos específicos que son un riesgo para la salud y sobre aquellos otros que, por el contrario, favorecen y protegen la salud. Las intervenciones educativas e informativas se dirigen a cuatro ámbitos: El ámbito educativo propiamente dicho. En los centros educativos para niños y adolescentes, jóvenes donde son los profesores quienes asumen salud. El ámbito mediático. Se refiere a campañas en los medios de comunicación de masas dirigidas a destacar los riesgos asociados al consumo de sustancias. El ámbito comunitario. Incluye acciones en servicios sociales y comunitarios, puntos de información, programas con educadores de calle o centros juveniles, entre otros. El ámbito sanitario. En los centros de salud la responsabilidad de transmitir conocimiento sobre este tema corresponde al médico.

Algo muy importante de señalar es que ningún modelo solo daría la explicación del consumo de drogas sino que la suma e integración de todos puede aproximarse al porqué de su consumo y también al como de su prevención primaria, secundaria y terciaria.

Complementando lo anterior y desde una perspectiva cognitivo-conductual se consideran lo siguiente.

- a) El consumo de drogas varía sus patrones entre personas diferentes, entre grupos diferentes en culturas diferentes y en situaciones o momentos distintos de una misma persona.
- b) Imposible pretender creer en una relación de causa-efecto. Existen varios indicadores interrelacionados de una manera complicada.
- c) Ningún comportamiento humano se produce fuera de un entorno social.
- d) Los paradigmas y percepciones sobre el entorno motivan el comportamiento humano para actuar en él.
- e) Todo comportamiento humano se dirige hacia satisfacer alguna necesidad física, psíquica o social, pues de no ser así no puede permanecer.
- f) El conocer sobre drogas, su consumo, dependencia, consecuencias y tipos no determina cambios en el comportamiento. Es crucial relacionar su consumo con las creencias, actitudes, valores, estilos de vida y comportamientos significativos, del individuo (Vega, 1992).

Cada enfoque planteado contribuye a formar las expectativas ante el consumo de cualquier tipo de droga.

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

- **Orientación Metodológica** Cuantitativa que según Hernández (2006) la define como el método que utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación, confiando en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento en una población.
- **Tipo de investigación.** El estudio es de tipo descriptivo- exploratorio su propósito es determinar la incidencia del consumo de Alcohol, en alumnos de la carrera de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Veracruz.
- **Definición de la variable.** Expectativas hacia el consumo de alcohol.
- **Definición conceptual.** Las expectativas se definen como los paradigmas personales que se tienen sobre los resultados esperados al consumir alcohol, se les pueden considerar un predictor teórico significativo pues da oportunidad de relacionar las vivencias tempranas con el consumo de alcohol con las decisiones que se tomarán con respecto a consumirlo nuevamente, a través de ellas se pueden conocer indicadores sociales y cognitivos relacionados con el consumo desmedido. Goldman MS, Brown citado por Mora Ríos, Natera (2001).
- **Consumo:** (del latín: *consumere* que significa gastar o destruir) el hecho de destruir, utilizar comestibles u otros bienes para satisfacer necesidades o deseos. Alcohol: Líquido incoloro e inflamable que se obtiene mediante la destilación del vino y otras sustancias fermentadas. Definición operacional.- Porcentaje de casos de consumo de drogas presente en los alumnos de Ingeniería Industrial del ITV.
- **Instrumento.** Se utilizó el “Cuestionario de expectativas hacia el alcohol (AEQ) adaptado en población universitaria de la ciudad de México”. (Mora-Ríos y Natera, 2000), este instrumento mide las creencias positivas del consumo de alcohol y sus efectos en la conducta social y emocional e identifica ocho subescalas de las expectativas: a) el alcohol facilita la interacción grupal; b) favorece la expresividad verbal; c) desinhibe la conducta; d) incrementa la sexualidad; e) reduce la tensión física; f) reduce la tensión psicológica, g) incrementa la agresión y los sentimientos de poder, y h) propicia los cambios psicofisiológicos. Estas dimensiones indagan los efectos positivos que se espera obtener bajo el efecto de cantidades moderadas de alcohol, por ejemplo: “unas cuantas copas” o “un par de copas” y es respondido con base en un formato dicotómico (cierto-falso) en función de las creencias personales, sentimientos y experiencias del respondiente en relación con el alcohol. La escala obtuvo una consistencia interna global muy alta (α de Cronbach=0.93).

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Tabla 1

Frecuencia (%) en expectativas ante el consumo de alcohol y D1: facilitador de interacción, con una distribución del 100% para cada sexo en alumnos de nuevo ingreso, Ingeniería Mecatrónica ITV generación 2011 N=30				
Expectativas ante el Consumo de Alcohol Como Facilitador de la Interacción				
Sexo	n	25 %	n	5 %
Hombres	17	64.6%	10	35.35
Mujeres	1	47.05%	2	52.94

Tabla 1. Las expectativas ante el consumo de alcohol como facilitador de interacción se encontró que n=17 (64.6%) hombres y n=1 (47.05%) mujeres consideran que es positivo que el alcohol facilita la interacción. Mientras que n=10 (35.35%) hombres y n=2 (52.94%) mujeres sus expectativas en este indicador son negativas es decir que el consumo de alcohol no facilita la interacción.

Frecuencia (%) en expectativas ante el consumo de alcohol y D2: Expresividad Verbal, con una distribución del 100% para cada sexo en alumnos de nuevo ingreso, Ingeniería Mecatrónica ITV generación 2011 N=30						
Expectativas ante el Consumo de Alcohol como facilitador de la Expresividad Verbal						
Sexo	n	SI	%	n	NO	%
Hombres	15	56.62		12		43.37
Mujeres	2	53.33		1		46.66

Tabla 2.-Las expectativas ante el consumo de alcohol como **facilitador de la Expresividad Verbal** se encontró que n=15 (56.62%) hombres y n=2(53.33%) mujeres consideran que es positivo que el alcohol facilita la Expresividad Verbal. Mientras que n=12(43.37%) hombres y n=1(46.66%) mujeres sus expectativas en este indicador son negativas es decir que el consumo de alcohol no facilita la Expresividad Verbal.

Frecuencia (%) en expectativas ante el consumo de alcohol y D3: desinhibición, con una distribución del 100% para cada sexo en alumnos de nuevo ingreso, Ingeniería Mecatrónica ITV generación 2011 N=30						
Expectativas ante el Consumo de Alcohol como facilitador de la desinhibición						
Sexo	n	SI	%	n	NO	%
Hombres	15	54.88%		12		44.11
Mujeres	1	38.88%		2		61.11%

Tabla 3.-Las expectativas ante el consumo de alcohol como **facilitador de la desinhibición** se encontró que n=15 (54.88%) hombres y n=1(38.88%) mujeres consideran que es positivo que el alcohol facilita la Expresividad Verbal. Mientras que n=12(44.11%) hombres y n=2(61.11%) mujeres sus expectativas en este indicador son negativas es decir que el consumo de alcohol no facilita la desinhibición.

Frecuencia (%) en expectativas ante el consumo de alcohol y D4: incremento de la sexualidad, con una distribución del 100% para cada sexo en alumnos de nuevo ingreso, Ingeniería Mecatrónica ITV generación 2011 N=30							
Expectativas ante el Consumo de Alcohol como facilitador del incremento de la sexualidad							
Sexo	n	SI	%	n	NO	%	X2
Hombres	15		54.23%	13		47.76	
Mujeres	1		46.61%	2		52.38%	

Tabla 4.- Las expectativas ante el consumo de alcohol como **facilitador del incremento de la sexualidad** se encontró que n=15 (54.223%) hombres y n=1(46.61%) mujeres consideran que es positivo que el alcohol facilita la del *incremento de la sexualidad*. Mientras que n=13(47.76%) hombres y n=2(52.38%) mujeres sus expectativas en este indicador son negativas es decir que el consumo de alcohol no facilita la del *incremento de la sexualidad*.

Frecuencia (%) en expectativas ante el consumo de alcohol y D5: reducción de la tensión psicológica, con una distribución del 100% para cada sexo en alumnos de nuevo ingreso, Ingeniería Mecatrónica ITV generación 2011 N=30				
Expectativas ante el Consumo de Alcohol como facilitador de la reducción de la tensión psicológica				
Sexo	n	Positivas %	n	Negativas %
Hombres	11	42.15	16	57.84
Mujeres	1	44.44	2	55.55

Tabla 5.- Las expectativas ante el consumo de alcohol como facilitador de **la reducción de la tensión psicológica** se encontró que n=11 (42.15%) hombres y n=1(44.44%) mujeres consideran que es positivo que el alcohol facilita la reducción de la tensión psicológica. Mientras que n=16(57.84%) hombres y n=2(55.55%) mujeres sus expectativas en este indicador son negativas es decir que el consumo de alcohol no facilita la *reducción de la tensión psicológica*.

Frecuencia (%) en expectativas ante el consumo de alcohol y D6: reducción de la tensión física, con una distribución del 100% para cada sexo en alumnos de nuevo ingreso, Ingeniería Mecatrónica ITV generación 2011 N=30				
Expectativas ante el Consumo de Alcohol como facilitador de la reducción de la tensión física				
Sexo	n	Positivas %	n	Negativas %
Hombres	11	41.17	16	58.82
Mujeres	1	41.66	2	58.33

Tabla 6.- Las expectativas ante el consumo de alcohol como facilitador de **la reducción de la tensión física** se encontró que n=11 (41.17%) hombres y n=1(41.66%) mujeres consideran que es positivo que el alcohol facilita la reducción de *la tensión física*. Mientras que n=16(58.82%) hombres y n=2(58.33%) mujeres sus expectativas en este indicador son negativas es decir que el consumo de alcohol no facilita la *reducción de la tensión física*.

Frecuencia (%) en expectativas ante el consumo de alcohol y D7: agresividad y sentimientos de poder, con una distribución del 100% para cada sexo en alumnos de nuevo ingreso, Ingeniería Mecatrónica ITV generación 2011 N=30				
Expectativas ante el Consumo de Alcohol como facilitador de la agresividad y sentimientos de poder				
Sexo	n	Positivas %	n	Negativas %
Hombres	9	33.82	18	66.17
Mujeres	2	66.66	1	33.33

Tabla 7.- Las expectativas ante el consumo de alcohol como facilitador de **la agresividad y sentimientos de poder** se encontró que n=9 (33.82%) hombres y n=2(66.66%) mujeres consideran que es positivo que el alcohol facilita **agresividad y sentimientos de poder**. Mientras que n=18(66.17%) hombres y n=1(33.33%) mujeres sus expectativas en este indicador son negativas es decir que el consumo de alcohol no facilita *la agresividad y sentimientos de poder*.

Frecuencia (%) en expectativas ante el consumo de alcohol y D8: cambios psicofisiológicos , con una distribución del 100% para cada sexo en alumnos de nuevo ingreso, Ingeniería Mecatrónica ITV generación 2011. N=30				
Expectativas ante el Consumo de Alcohol como facilitador de los cambios psicofisiológicos				
Sexo	n	Positivas %	n	Negativas %
Hombres	14	52.94	13	47.05
Mujeres	2	55.55	1	44.44

Tabla 8.- Las expectativas ante el consumo de alcohol como facilitador **de los cambios psicofisiológicos** se encontró que n=14 (52.94%) hombres y n=2(55.55%) mujeres consideran que es positivo que el alcohol facilita *los cambios psicofisiológico*. Mientras que n=13(47.05%) hombres y n=1(44.44%) mujeres sus expectativas en este indicador son negativas es decir que el consumo de alcohol no facilita *los cambios psicofisiológicos*.



Figura 1

En la Fig. 1.- Las expectativas de manera global para el consumo de alcohol como algo positivo se encontró que n=14 (53%) hombres y n=1(48%) mujeres presentaron expectativas positivas hacia el consumo de alcohol. Mientras que n=13(47%) hombres y n=2(52%) mujeres sus expectativas hacia consumir alcohol son negativas.

Tabla 9.- Tabla comparativa de cada una de las dimensiones que conforman las expectativas positivas hacia el consumo de alcohol de Acuerdo al sexo.

Expectativas sobre los efectos positivos que se obtienen al consumir alcohol en la conducta social y emocional teniendo en cuenta ocho dimensiones			
Dimensión	Hombres %	Mujeres %	
1.- Facilitador de la interacción social	64.6	47.5	
2.- Expresividad Verbal	56.62	53.33	
3.- Desinhibición	54.88	38.88	
4.- Aumento de la excitación y facilitación sexual	54.223	46.61	
5.- Reducción de la tensión psicológica	42.15	44.44	
6.- Reducción de la tensión física	41.17	41.66	
7.- Agresividad y sentimientos de poder	33.82	66.66	
8.- Cambios psicofisiológicos	52.94	55.55	
Expectativas General Hacia el consumo positivo de alcohol	53 %	48 %	

Tabla 9.- Es muy interesante observar que de todas las dimensiones el porcentaje más alto en hombres lo obtuvo el que consumir alcohol es un facilitador de la interacción social, mientras que en las mujeres la dimensión más alta es la dimensión de obtener una sensación de más poder y agresividad, en segundo lugar en hombres fue la dimensión de poder expresarse verbalmente mas. Y en mujeres fue el experimentar cambios fisiológicos, en tercer lugar en hombres lo obtuvieron dos dimensiones una experimentar mayor desinhibición y el aumento de la excitación y facilitación sexual. Y en las mujeres el tercer lugar lo obtuvo la dimensión la expresividad verbal con mayor libertad. Fuente: propia

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones: Como pudimos ver los resultados obtenidos en cuanto a las expectativas positivas hacia el consumo de alcohol especialmente en la dimensión uno “el alcohol como *facilitador de la interacción social*” se encontró un 64.6% de los estudiantes hombres y un 47.5 % mujeres con expectativas positivas en esta dimensión lo que significa que si consumes alcohol hay más amistad y afecto en un grupo de personas o compañeros y que esto ayuda a relajarse en situaciones sociales. Estos resultados son similares a los encontrados por Critchlow LB.(1987) encontrándose que las expectativas sobre los efectos sociales del consumo pueden ser importantes predictores de un consumo temprano en los jóvenes.

En cuanto a la dimensión dos “Expresividad Verbal” se obtuvo que n=15 (56.62%) hombres y n=2(53.33%) mujeres consideran que es positivo que el alcohol facilita la *Expresividad Verbal*, esta dimensión incluye afirmaciones que describen el aumentan la capacidad de expresarse abiertamente como efecto de la ingesta de alcohol (*si siento miedo el alcohol disminuye mis temores, puedo alegar o discutir con más fuerza después de uno o dos tragos*). Al respecto también Mooney et al (1987) que las expectativas positivas hacia el consumo de alcohol reducen la tensión psicológica y por lo tanto la libertad de expresión verbal. Mientras que en la **Dimensión tres desinhibición** se encontró que n=15 (54.88%) hombres y n=1(38.88%) mujeres consideran que es positivo consumir alcohol pues facilita la *Expresividad Verbal*. Esto se refiere a la pérdida de la inhibición debida como consecuencia del consumo (*después de unos tragos no me preocupa lo que otros piensen, me siento una persona más generosa o*

cariñosa después de haber tomado unos tragos). Loveday *et al.* (2004), encontró algo parecido a los anterior en la medida en que se cree que al consumir alcohol me permite mas desinhibición.

En la **dimensión cuatro** se refiere al **efecto de aumento de la excitación y facilitación sexual** que tiene el alcohol (*el alcohol hace a las mujeres más sensuales, soy mejor amante después de tomarme unos tragos*). Y se encontró que n=15 (54.223%) hombres y n=1(46.61%) mujeres consideran que es positivo consumir alcohol pues facilita el incremento de la sexualidad. Al respecto, Critchlow LB.(1990) encontró diferencias únicamente en las creencias relacionadas con la sexualidad, siendo los varones quienes esperan obtener un mejor desempeño sexual tanto en sí mismos como en personas del sexo opuesto a través de la ingesta de alcohol, lo cual ha sido una tendencia que se encuentra estrechamente relacionada con la edad; a medida que esta se incrementa en los consumidores disminuyen las expectativas sexuales relacionadas con el consumo.

La dimensión cinco reducción de la tensión psicológica, se encontró que n=11 (42.15%) hombres y n=1(44.44%) mujeres consideran que al consumir alcohol hay un efecto de disminución de las preocupaciones o la tensión emocional (*El beber solo o acompañado me hace sentir calmado y sereno, el tener una bebida en la mano me hace sentir más seguro en una situación*). Brown *et al.* (1980) encontró que el consumo de alcohol es visto como un reductor o eliminador de tensión psicológica. La Dimensión seis reducción de la tensión física se obtuvo n=11 (41.17%) hombres y n=1(41.66%) mujeres consideran que es positivo que el alcohol facilita *la reducción de la tensión física en esta dimensión se presentan ítems centradas en la disminución de tensión física que experimenta el bebedor (el alcohol disminuye la tensión muscular, el alcohol puede servir como anestesia para aliviar el dolor)*. Estudios similares con estos resultados están los de Cooper LM, Russell M, Skinner JB, Frone (1992) ellos mencionan las expectativas como *moderadoras de estilos de enfrentamiento, y la búsqueda de nuevas sensaciones y conductas de riesgo*.

En la **Dimensión siete agresividad y sentimientos de poder se encontró** que n=9 (33.82%) hombres y n=2(66.66%) mujeres consideran que es positivo consumir alcohol pues hay un incremento de la sensación de poder y al aumento de conductas agresivas (*después de unos tragos me siento más autosuficiente, después de unos tragos me siento valiente y capaz de pelear*). Leigh (1989) plantea que estas creencias acerca de los efectos del alcohol sobre el comportamiento, estado de ánimo y emociones no deben ser vistas solo como mediadoras de los efectos del alcohol, sino como factores de riesgo para la iniciación y mantenimiento del consumo. Y finalmente, en la **Dimensión ocho cambios psicofisiológicos** se obtuvo un n=14 (52.94%) hombres y n=2(55.55%) mujeres consideran que es positivo consumir alcohol ya que facilita los cambios psicofisiológico, en esta dimensión se presentan afirmaciones que describen algunos cambios orgánicos producidos por el efecto de la sustancia (*el beber me hace sentir acalorado, el beber me hace sentir sonrojado y acalorado*). Y finalmente de manera global encontramos que n=14 (53%) hombres y n=1(48%) mujeres presentaron expectativas o creencia sobre los efectos positivos de consumir alcohol en la conducta social y emocional.

Discusión: Resultados similares a estos lo reporta Mora Ríos, Natera.(2001), donde encontraron que la expectativa asociada del consumo de alcohol como facilitador de la interacción social obtuvo el porcentaje más alto y, curiosamente en los varones no así en las mujeres, situación que favorece que jóvenes y adultos tengan no solo una fuerte tolerancia hacia el mismo, sino que su consumo sea tan frecuente y en cantidades altas, y que además sea visto como “normal”. Al respecto Brown S. (1985) señala entonces que, el ambiente social es un factor extraordinariamente determinante y significativo para mantener e incrementar el consumo de alcohol como un estímulo que incita este comportamiento de consumo. Otra dimensión alta encontrada en los hombres fue la Expresividad Verbal y el aumento de la excitación y facilitación sexual asociada al consumo de Alcohol mientras que en las mujeres resultó que la dimensión más alta fue relacionar el consumo con obtener mayor poder y capacidad agresiva, es interesante observar como de acuerdo al sexo, las expectativas cambian. Como comentario final se puede decir que en tanto los jóvenes se centran en los “beneficios” que se alcanzan al ingerir alcohol su incremento de consumo y mantenimiento del mismo es muy predecible, pues su decisión de ingerir, la frecuencia y la cantidad estarán determinados por las creencias o expectativas de los efectos positivos que se “obtiene” el consumirlo. Por lo tanto las expectativas positivas que se esperan adquirir al consumir alcohol se convierten en un factor de riesgo para la iniciación y mantenimiento del consumo, o de protección si estas si están asociadas su consumo con expectativas negativas.

La importancia y aportación de este estudio sobre las expectativas reside primordialmente en que a partir de estos resultados puedan generarse nuevas investigaciones que propongan y realicen diferentes maneras de abordar este fenómeno, desde los tres niveles de prevención primaria, prevención secundaria y prevención terciaria apoyándose de los diferentes modelos de interpretación del consumo de alcohol con el objetivo de transformar esas expectativas positivas hacia el consumo de alcohol y de esta

manera reducir los patrones de consumo logrando romper la dependencia. de abuso de alcohol, o mejor aún, erradicar no solo el abuso sino el consumo. Ardila M.F., Herrán O.F. (2008). Afirman que el hecho de consumir alcohol esta más asociado con el contexto social y la interacción grupal, que con el comportamiento individual. Contrario a la evidencia de otros estudios, en esta población, ni la edad o el género son mediadores de las Expectativas hacia el Alcohol. Además, es muy probable que las Expectativas hacia el Alcohol en esta población se generen en edades muy tempranas a desarrollarse.

Recomendaciones, de manera específica algunas sugerencias que se pueden señalar con; Contemplar en la curricula de manera obligatoria alguna actividad recreativa, deportiva, o artística, para los estudiantes.

Diseñar materias con carácter de obligatorias que contemplen un crecimiento personal, Establecer permanentemente campañas contra las adicciones, que otorgue conocimientos y desarrolle actitudes en contra del consumo de cualquier sustancia adictiva.

Mantener de manera permanente campañas que promuevan la salud mental, física y el desarrollo de habilidades sociales en los estudiantes, que fomenten estilos de vida saludable.

Hacer partícipe a toda la comunidad académica del Instituto Tecnológico de Veracruz sobre la prevención de las adicciones, fomentando redes de apoyo y trabajando en vinculación con otras instituciones.

Es necesario dar atención no solo hacia los estudiantes que presentan un consumo de alto riesgo, reorientando sus cogniciones a través de información con el objeto de canalizar sus respuestas de enfrentamiento hacia otras acciones que no involucren el consumo excesivo, sino además atender de manera interdisciplinaria a los casos de abuso en el consumo. Mantener programa permanentes de orientación hacia la motivación y éxito profesional en la disciplina que estudian.

BIBLIOGRAFÍA

- ABERASTURI, A. y M. Knobel (1985). *La adolescencia normal*. Un enfoque psicoanalítico. Buenos Aires, Paidós
- BARRADAS y Domínguez (2006). *Alcoholismo y sentido de vida en estudiantes*. Impulso Tecnológico, 37, pp. 12-21.
- BARRADAS, A. *Alcoholismo y sentido de vida en estudiantes*. Impulso Tecnológico, 37, (2008), pp. 12-21.
- BARRADAS, A. (2009) *Alcohol y Tabaco en Estudiantes de Nivel Superior*, (en línea) Volumen VI primera parte: Congreso. AcademiaJournal.com. obtenido el 15 de abril 2012 desde <http://congreso.academiajournals.com/downloads/Vol%20VI%20Salud%20A.pdf>
- BECONA, IE. (1999). *Bases científicas de la prevención de las drogodependencias*. Madrid España; Imprenta Nacional del Boletín Oficial del Estado.
- BERJANO, Enrique y G. Musitu (1987) *Las drogas: Análisis teórico y métodos de intervención*, Valencia, Nau Llibres.
- BROWN AS, Goldman SM, Inn A, Anderson RL. (1980) *Expectations of reinforcement from alcohol: Their Domain and relation to drinking patterns*. Journal of Consulting and Clinical Psychology; 48: 419-426.
- Centro de Integración Juvenil A.C. (2001) *Prevalencia del uso de drogas y factores Psicosociales entre estudiantes de educación media básica del estado de Nuevo León*. Obtenido el 14 de marzo 2012 desde www.cij.gob.mx
- Critchlow LB. (1987) Belief about the effects of alcohol on self and others. J Stud Alcohol;48(5):467-475.
- COOPER, ML; Wood, PK, Orcutt, HK y Austin, A (2003). *Personality and the predisposition to engage in risky or problem behaviors during adolescence*. Journal of Personality and Social Psychology. 84, 2, 390-410.
- DUSCHATZKY, S. Y Corea, C. (2001) *Chicos en banda. Los caminos de la subjetividad en el declive de las instituciones*. Buenos Aires, Paidós, Tramas Sociales.
- ELZO, Javier, M.A. Elorza y M.T. Laespada (1994) *Alcoholismo juvenil*, Bilbao, Deustuko Unibertsitatea.
- ERBEN, Rosmarie, P. Franzkowiak y E. Wenzel Vuori, Hannu (1980) *The medical model and the objectives in health education*, en International Journal of Health Education, núm. 23, pp. 17-25.
- FAUPEL, C.E. (1988). *Heroin use, crime and employment status*. Journal of Drug Issues, 18, 467-479.
- FRIEDMAN, Howard (2002) *Health psychology*, Upper Saddle River, Nueva Jersey, Pearson Education.
- GREEN, Lawrence (1984) *Health education models*, en Joseph D. Matarazzo, S.M. Weiss, J.A. Herd y N.E. Miller, comps., Behavioral health: a handbook of health enhancement and disease prevention, Nueva York, Wiley.
- GIL-LACRUZ, Marta. *Psicología social: un compromiso aplicado a la salud*, Zaragoza, Universidad de Zaragoza, 2007.
- GOLDMAN, MS, Brown SA, Christiansen BA. (1987). *Expectancy theory: Thinking about drinking*. En: Blane HT, Leonard KE, ed. Psychological theories of drinking and alcoholism Nueva York: Guilford Press.;181-226.
- GOLEMAN Daniel (2002). *Inteligencia Emocional*, Editorial Vergara Editor S.A.

- HARTFORD, T.C., Parker, D.A. y Light, L. (1980). *Normative approaches to the prevention of alcohol abuse and alcoholism*. Washington: U.S. Superintendent of Documents.
- HERNÁNDEZ, (2006) Hernández Sampieri R. *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill. México 3 era Edición.
- HERRÁN OF, Ardila MF (2005) *Consumo de alcohol, riesgo de alcoholismo y alcoholismo en Bucara-manga*, Colombia, 2002-2003. Colombia Med ; 36:158-67.
- KREUTTER, K., Gewirtz, H., Davenny, J. y Love, C. (1991). *Drug and alcohol prevention project for sixth graders: First-year findings*. Adolescence, 26 (102), 287-293.
- LEIGH, B. (1989). *In search of the seven dwarves: issues of measurement and meaning in alcohol expectancy research*. Psychological Bulletin. 105, 361-373.
- LONDOÑO, García, Valencia y Vinaccia Alpi. (2005). *Expectativas frente al consumo de alcohol en jóvenes universitarios colombianos*. Revista Anales de Psicología, vol. 21, n° 2: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Murcia. Murcia (España), pag. 259-267. Obtenido el 18 de febrero de 2012 desde <http://revistas.um.es/analesps/article/view/26851/26051>
- Loveday WA, Oei TP, Young RM. *Smells like teen spirits: alcohol, expectancies and drinking refusal self efficacy in adolescent drinking*. [Recuperado 2004, Diciembre]. Disponible en: <http://www.adqf.org/loveday.html>.
- Medina ME. (2001) *Los conceptos de uso, abuso, dependencia y su medición. Las Adicciones,,dimensión, impacto y perspectivas*. Manual Moderno, México DF: 21-144.
- Medina-Mora, María-Elena, J. Villatoro, P. Cravioto y C. Fleiz (2004) *Uso y abuso de alcohol en México. Resultados de la Encuesta Nacional de Adicciones*, en Observatorio mexicano en tabaco, alcohol y otras drogas, México, Conadic.
- Mora-Ríos, J. & Natera, G. (2001). *Expectativas, consumo de alcohol y problemas asociados en estudiantes universitarios de la ciudad de México*. Salud Pública de México, 4. 89 -96.
- Mora-Ríos, J., Natera, G. & Juárez, F. (2005). *Expectativas relacionadas con el alcohol en la predicción del abuso en el consumo en jóvenes*. Salud Mental, 28. 82-90.
- Mora-Ríos, J., Natera, G., Villatoro, J. & Villalvazo, R. (2000). *Validez factorial del cuestionario de expectativas hacia el alcohol en estudiantes universitarios*. Psicología Conductual, 8. 319-328.
- Mora Ríos, Natera. *Expectativas, consumo de alcohol y problemas asociados en estudiantes universitarios de la cd. de México*. 2001. Revista Pública de México, marzo- abril, vol. 43 numero 2, Instituto Nacional de Salud Pública, Cuernavaca, México. P. 89-96.
- Mooney DK, Fromme K, Kivlahan D, Marlatt A.(1987). *Correlates of Alcohol consumption: sex, age, and expectancies relate differentially to quantity and frequency*. Pergamon Journal Lid, USA; 235-240.
- Nazar BA, Tapia CR, Villa RA, León AG, Medina MM, Salvatierra LB.(2001) *Factores asociados al consumo de drogas en adolescentes de áreas urbanas de México*. Salud Pública de México,; 43(2): 89-96.
- Pastor, Juan-Carlos y M.J. López-Latorre (1993) *Modelos teóricos de prevención en toxicomanías: Una propuesta de clasificación*, en Anales de Psicología, núm. 9, pp. 19-30.
- Quigley, B.M., Corbett, A.B. y Tedeschi, J.T. (2002). *Desired image of power alcohol expectancies, and alcohol related aggression*. Psychology of Addictive Behavior, 16, 318-324
- Secretaría de Salud, Subsecretaría de Prevención y control de enfermedades, Instituto Mexicano de Psiquiatría, Dirección General de Edpidemiología y Consejo Nacional contra las adicciones (2008). Encuesta Nacional de Adicciones (ENA). México.
- Tapia CR. (2001). *Las adicciones Dimensión, Impacto y Perspectivas*. 2da. ed. Manual Moderno.; 207-217.
- Vega, A. (1992). *Modelos interpretativos de la problemática de las drogas*. Revista Española de Drogodependencias, 17 (4), 221-232.
- WILLIAMS, JR, Connor PJ, Ricciardelli AL. (1988) *Autoeficacia de rechazo mediada por expectativas de resultado en la predicción de la dependencia de alcohol entre adultos y jóvenes*. Journal Drug Education,; 28(4): 347-359.

INTERPRETACIÓN DE FENÓMENOS ÁULICOS EN LA ERA DIGITAL

Selene Vázquez Acevedo

RESUMEN

Innovar en el aula: Una interacción entre docente, alumno y TIC

Actualmente la sociedad exige cambios en su composición, que permitan crear un ambiente de solidaridad, en donde el progreso económico y el social busquen el desarrollo de individuos que contribuyan con su comunidad, en el marco de desarrollo sustentable; entender la función de las instituciones escolares es el punto de partida de cualquier discusión al respecto, pues es la escuela el medio a través del cual las nuevas generaciones son formadas; generaciones que tienen posibilidades de ser agentes de cambio social.

El paradigma actual privilegia la diversidad y da voz a diversos grupos que antes fueron silenciados, por no considerarse representativos, ante la multiplicidad de visiones se ha considerado con el fin de la historia o metahistorias totalizantes, lo que exige un cambio en la visión del mundo de las generaciones modernas, en específico las formas de interacción y comunicación, que deben evolucionar atendiendo a los requerimientos que plantea el mundo posmoderno y la juventud.

En este contexto la formación del docente requiere de establecer un perfil transversal al de los jóvenes, en donde se privilegie la colaboración en equipos de trabajo como eje de la estructura académica – organizacional; no solo incorporar los medios que la tecnología aporta en esta era de la información digital, sino repensar sobre nuestras acciones, valores y prácticas en el aula, para establecer una práctica docente acorde con el esquema de pensamiento de las nuevas generaciones.

Palabras clave: era digital, generaciones digitales, comunicación, interacción.

INTRODUCCIÓN

La sociedad actualmente exige cambios en su composición, que permitan crear un ambiente de solidaridad, en donde el progreso económico y el social busquen el desarrollo de individuos que contribuyan con su comunidad, en el marco de desarrollo sustentable; entender la función de las instituciones escolares es el punto de partida de cualquier discusión al respecto, pues es la escuela el medio a través del cual las nuevas generaciones son formadas; generaciones que tienen posibilidades de ser agentes de cambio social.

Pero, ¿cuál es la función de la escuela en la actualidad? ¿La escuela tiene como finalidad la inserción económica de un egresado, o tiene como finalidad el egreso de un sujeto que pueda ser agente de cambio social?

En la escuela convergen diversos elementos, algunos determinados a priori por el estado, como los programas y materiales educativos, la oferta educativa e infraestructura, pero también, converge la diversidad representada por la juventud, y las prácticas educativas, a través de las que subyace la ideología del docente; los fenómenos que se desarrollan en las aulas, se ven influenciados por estos elementos que convergen en un contexto complejo que se construye y deconstruye constantemente.

Desde esta perspectiva, la realidad se convierte en un constructo que se puede vislumbrar en relación al espacio social, que según Bordeau (2005), es la “estructura en donde los grupos (las personas) se mueven o distribuyen según dos principios de diferenciación: capital cultural y capital económico”; lo que significa aceptar la imposibilidad de aprehender una realidad educativa, en cambio, admitir la existencia de múltiples interpretaciones del fenómeno educativo, que otorgan diferentes sentidos al sistema en el que ocurren.

Es función del docente otorgar sentido a la educación, y suprimir interpretaciones simplistas de los fenómenos educativos que le rodean, para valorar las prácticas educativas que desarrolla, aceptando las diferencias, y actuando en relación a las mismas, respetando la heterogeneidad social.

Desde una perspectiva compleja, no significa que no se pueda buscar la explicación a un fenómeno, sino todo lo contrario, que se abren posibilidades para dar por sentado, que si observamos un fenómeno de cualquier índole, este se encuentra allí por algún motivo; por lo que es importante preguntarnos por las posibilidades de explicación que pudieran existir para este.

DESARROLLO

Fenómenos áulicos en la posmodernidad

La interpretación de fenómenos áulicos en la actualidad responde a un contexto que dista mucho de parecerse al de la década anterior; las brechas generacionales ancestrales, hoy en día se convierten en brechas cognitivas en creciente ascenso (Piscitelli, 2006 p.179), cuyo origen se remonta al inicio de la era global de la información digitalizada, que afecta no solo los contenidos, de acceso sencillo y económico, sino las prácticas educativas, las competencias y por supuesto las visiones que distintas generaciones tienen del mundo.

La confrontación que surge entre docente y estudiantes refleja un vínculo distinto que la comunidad escolar no termina de asumir; los contenidos están disponibles sin necesidad de un acompañamiento docente, y se puede acceder a redes de aprendizaje y comunicación donde se aprende de cualquier área de conocimiento de interés; los estudiantes se convierten en expertos digitales y los docentes aprendices de los mismos, lo que invierte posiciones tradicionales de poder en la escuela, situación que confronta, y exige un cambio en los ambientes en los cuales se desarrolla el proceso enseñanza aprendizaje, que requieren transformarse para atender a las nuevas generaciones digitales (Piscitelli, 2006: 184), y a las exigencias que plantea un mundo que se encuentra en tránsito entre dos paradigmas modernos al que pertenece el docente, y posmoderno al que han nacido las generaciones digitales.

Las diferencias en el pensamiento de estas generaciones que nacieron en distintos paradigmas, dan origen a múltiples discusiones en torno a problemáticas educativas, y constituyen el punto de partida de enfrentamientos que determinan el ambiente para el aprendizaje y la construcción del pensamiento.

El docente moderno se ha caracterizado según Lyotard (1988) citado por Buenfil (1998:14) “por estar orientado por metarrelatos, religiosos, racionalistas, especulativos, cientificistas, emancipatorios, catastróficos o del matiz que sean, estos se han caracterizado por predecir un futuro universal que se ha de realizar”.

En el mismo sentido Laclau (1988) citado por Giroux (1998: 81) establece que el:

“Discurso de la modernidad con su pretensión de dominar intelectualmente las bases de lo social, dar un contexto racional a la noción de la totalidad de la historia, basa en esto último el proyecto de la emancipación humana global”.

La modernidad entonces, plantea un panorama social estable, en donde existían la historia, las verdades, y el conocimiento científico tenía validez universal; las generaciones que nacieron y vivieron bajo este paradigma fueron formadas a través de prácticas educativas tradicionales, que privilegiaban la memorización, en donde el estado del arte podía delinearse claramente y en donde la educación representaba estabilidad y progreso social.

Habermas (1988) citado por Díaz (1998: 213) afirma en contraposición, que el término posmodernidad representa “el abandono de la época de la razón, para asumir la época de las razones”, en donde la racionalidad ofrece una limitada interpretación de los fenómenos educativos, y el paradigma privilegia la diversidad y da voz a diversos grupos que antes fueron silenciados, por no considerarse representativos; esto significa el fin de la historia, del tiempo en el que se funde el presente y el futuro, y de los significados pedagógicos universales.

Giddens, A., (1995: 1976) citado por Infante, J. (2007: 57) “Los seres humanos tienen la capacidad de reflexionar sobre sus propias acciones y comportamientos, efectuando una supervisión y un control de ese comportamiento, de manera tal que siempre podrá estar en condiciones de brindar una explicación sobre las causas de sus acciones en una racionalización de la acción social establecida”.

En el mismo sentido Rorty (1915, 1985) citado por Giroux expone en su visión del posmodernismo que este intenta:

“Permitir espacio a las diversas voces de grupos marginados, incluyéndolos en conversaciones que amplíen las nociones de solidaridad y sociedades humanas. Pero desde su perspectiva, la solidaridad da un giro liberal que le separa de las relaciones de poder, resistencia y lucha. La sociedad en la que la conversación de Rorty tiene lugar, implica una noción de pluralismo en la que varios grupos parecen tener igual voz”.

El posmodernismo representa el fracaso del proyecto moderno, que en búsqueda del progreso, sucumbe ante fines económicos de los poderes que se vuelven en contra de sus ideales y principios, entre ellos la emancipación del hombre; El nuevo paradigma plantea una evolución en las formas de interacción y comunicación, situación que exige un cambio en la visión del mundo de las generaciones que vivimos en un mundo posmoderno, pero que no somos posmodernos,

Giroux (1998: 70) “el posmodernismo reconoce que conforme nos aproximamos al siglo XXI, el mundo ya no está constreñido por las imágenes modernistas del progreso y la historia (...) es una cultura en la cual la producción de información electrónica altera radicalmente las nociones tradicionales de tiempo, sociedad e historia, en tanto simultáneamente oscurece la diferencia entre realidad e imagen”.

Giroux (1998: 71) “en la era de la información instantánea, las transmisiones en cadena y la bioenergética, las viejas distinciones entre las culturas altas y las populares se desploman, a medida que la naturaleza histórica socialmente construida de significado, ya no puede ser privilegiada por pretensiones universalizantes de historia, verdad o clase”.

En el ámbito educativo, lo anterior representa generalmente conflicto intergeneracional, y un desfase en las prácticas educativas, que a través de su desarrollo promueven valores descentrados; para muchos jóvenes representa vivir y aprender de un ambiente que no asegura progreso o aprendizaje significativo, que resulta incongruente con su realidad, y los lleva en ocasiones al extremo del nihilismo; para muchos docentes significa vivir en un mundo, en donde la voz de los estudiantes y sus comportamientos reflejan la pérdida de valores, el respeto a las formas sociales, a la patria y a quienes forman parte de estratos sociales superiores; discursos que no corresponden una visión holística del mundo.

En el mundo globalizado podemos encontrar múltiples significados ante hechos o conocimientos, que resultan imposibles de aprehender porque se caracterizan por ser dinámicos, y sus repercusiones son sentidas en los espacios sociales inesperadamente. Hoy en día un accidente, atentado o en un sentido positivo una invención en un área de conocimiento, puede generar expectativas que se reflejan en la toma de decisiones económicas y sociales que afectan a millones de personas en un periodo de tiempo muy corto; a la vez, se fortalecen los lazos que dan forma a movimiento locales que luchan por mantener su identidad y tradiciones; esta confrontación entre lo global y lo local da cuenta de mundos y sistemas heterogéneos, con historias propias y con una interpretación de las mismas, en donde el respeto a las diferencias se presenta como un elemento primordial en todos los ámbitos.

El resultado no es una historia, sino en muchas historias, diversas, y contadas desde diferentes ángulos, que pierden el eje euro céntrico, dando lugar a nuevas corrientes sociales y culturales que no tenían lugar en un mundo moderno; nuestro país en consecuencia, ha observado la manifestación de movimientos, luchas y organizaciones de la sociedad civil que atienden a las exigencias de sectores diversos de la población.

Ross (1988) citado por Giroux (1998: 81) señala que “El posmodernismo ha lanzado su ataque principal a la noción modernista de universalidad política. Al insistir en la multiplicidad de las posiciones sociales, ha puesto seriamente en tela de juicio el debate político de la modernidad con sus divisiones entre el centro y los márgenes, y al hacerlo, ha abierto espacios para aquellos grupos definidos como los otros excluidos. El posmodernismo ha reafirmado la importancia de lo parcial, lo específico y lo contingente, con lo cual ha dado expresión general a las demandas de una amplia variedad de movimientos sociales”.

Estos movimientos sociales y culturales que surgen en la posmodernidad reflejan lo que Buenfil (1998: 14) citado por Giroux (1998: 71) expone:

“El énfasis modernista en la totalidad y el dominio, ha dado paso a una comprensión más aguda de las historias suprimidas y las limitadas, del mismo modo que una apreciación más profunda de las luchas que son contextuales y específicas en su esfera de acción”.

En el mismo sentido De Alba (1988: 133) plantea que:

“en el centro del debate sobre lo posmoderno se encuentra el problema de la legitimidad, del saber en su vinculación con lo que para nosotros son los proyectos políticos-sociales amplios y para Lyotard vendrían a ser los grandes relatos o metarrelatos”.

El paradigma posmoderno entonces, plantea una contradicción con respecto a legitimidad de los metarrelatos, pues al dar paso a las historias suprimidas, y a las diferentes visiones del mundo que dan origen a proyectos que se confrontan, se desestima la posibilidad de llevar a cabo proyectos globalizadores. Los proyectos a escala mundial pierden legitimidad ante la multiplicidad de perspectivas, pero aún son necesarios para establecer políticas dirigidas a la evolución y el progreso, en un sentido humano y ecológico. Buenfil (1998: 15)

“El término metarrelato alude en este contexto a los proyectos globales que tienen una función legitimatoria y cuya eventual realización es condición de su fracaso y la idea de abandonarlo también evoca el olvido que represión y no tanto superación; alude a la decadencia o declinación de la confianza que se experimentaba en relación al progreso general de la humanidad”.

Podemos afirmar que este problema de dar legitimidad a discursos o proyectos, surge cuando se cuestiona efectivamente las formas en las cuales la historia ha sido escrita y cuando se incluye la ostentosa pretensión de “hablar” por la humanidad Giroux (1998: 71-81). De Certeau (1993) citado por Collado (2000: 87)

“Después de abandonar las pretensiones de objetividad instauradas en la modernidad, las elaboraciones historiográficas contemporáneas buscan dejar constancia de una realidad que solo es aprehensible en el discurso y, más allá de eso, de una realidad que se encuentra subyacente en la conformación del mismo discurso”.

Las repercusiones de un discurso posmoderno en educación son diversas, a nivel macro institucional, plantea el establecimiento de competencias como enfoque para el desarrollo del currículo en los diferentes niveles educativos, un proyecto globalizador que permea distintos espacios sociales, pero que en esencia presenta serias discusiones sobre la atención a la diversidad y a la heterogeneidad social, pues plantea la incorporación de la heterogeneidad social a un proceso que tiene como finalidad la homogeneización; el contexto en el que se desarrolla el proyecto exige un nivel alto de actualización, pues el constante cambio en las tecnologías plantea evolución continua, debido a los grandes flujos de información digital; en este contexto la formación del docente requiere de establecer un perfil transversal al de los jóvenes, en donde se privilegie la colaboración en equipos de trabajo como eje de la estructura académica- organizacional.

Las repercusiones del discurso posmoderno en el aula, genera diversas reacciones y resistencias en los docentes modernos, quienes en su afán de conservar estabilidad y posición de poder en el aula: recortan la realidad para entregarla al alumno a través de exposiciones magistrales, que son consideradas totalitarias y absolutas; establecen un área de confort seleccionando contenidos conocidos, y a la vez, limitando la investigación en el aula y por ende la diversidad de posturas, visiones y fuentes; silencian la voz de los estudiantes y los obligan a seguir esquemas de comunicación que no resultan propios y naturales; establecen actividades buscando la homogeneización del estudiante; utilizan mecanismos de evaluación coercitivos; lo que resulta en un aprendizaje no significativo y en la alienación del estudiante.

Como resultado, emerge la preocupación por un cambio o evolución en lo que se refiere a prácticas educativas, y por consecuencia en la formación docente, en donde, desde una perspectiva crítica se evalúen prácticas educativas y discursivas en el aula, identificando los conceptos, valores y significados subyacentes.

En el mismo sentido, De Alba (1998: 129) plantea que la relación posmodernidad y educación afecta las formas específicas de pensar y de producir conocimientos en el campo de las ciencias sociales o humanas en general y en el de la educación en particular. De alba (1998: 130)

“Los discursos educativos y las teorías referidas a la educación se encuentran en el marco de las ciencias sociales o humanas y se ven afectadas por lo que en este campo sucede en términos globales y generales, por tanto se ven afectadas por la polémica que se desarrolla en torno al conocimiento, la ciencia, la noción de realidad, la problemática metodológica, la validez científica y el rigor conceptual”.

Por lo tanto es necesario generar prácticas educativas en lo que Lyotard citado por De Alba (1998: 130) denomina posmodernidad como “condición” (condiciones materiales de existencia actuales) y lo posmoderno como la conceptualización o teorización en torno a tal condición, afectan al terreno de los discursos y las prácticas educativas.

Lo posmoderno como conceptualización o teorización exige el establecimiento de estrategias centradas en el aprendizaje del alumno, en las que se privilegie el trabajo colaborativo, la creación de ambientes de aprendizaje, el desarrollo de competencias, la atención a la diversidad en contra de la homogeneización (Morín., E. 1999); lo posmoderno como condición plantea la creación de espacios para la interacción física y virtual de los estudiantes, la construcción de sociedad de la red como una forma de procesar la virtualidad y transformarla en nuestra realidad (Castells., M., 2002).

Lyotard (1990) citado por Díaz (1998: 223) los efectos de la tecnologización del conocimiento modificarán las relaciones de los productos y de los consumidores respecto al mismo saber; trastocarán el concepto tradicional de formación, frente a la relación saber-uso que se establecerá como determinante. Según el autor, esto traerá como consecuencia un cambio significativo en el papel del Estado respecto al saber, la tecnología informacional y telemática afectarán directamente esta situación.

En este punto podemos afirmar, que necesitamos no solo incorporar los medios que la tecnología aporta en esta era de la información digital, sino repensar sobre nuestras acciones, valores y prácticas en el aula, para establecer una práctica docente acorde con el esquema de pensamiento de las nuevas generaciones, a través de la cual potenciemos nuestras competencias y las de los jóvenes, y así poder aprovechar lo que la innovación tecnológica nos ofrece, no solo en el ámbito de la comunicación o el entretenimiento, sino en el ámbito del aprendizaje y particularmente en el aula.

LA COMUNICACIÓN EN EL GRUPO EN LA ERA DIGITAL

La sociedad se ha transformado vertiginosamente en los últimos 40 años, los cambios que se producen según Pérez Gómez, A. (2012) provienen de las relaciones de poder y de producción, que provocan modificaciones sustanciales en el terreno de las relaciones de experiencia, que singularizan la vida de los ciudadanos y de los estudiantes de la era de la información, y que tiene que ver con la transformación de los escenarios cercanos de socialización.

Pero, ¿cómo cambia la vida de los estudiantes?, ¿cómo se transforman los escenarios cercanos de socialización en la era digital? y ¿cómo se modifica la dinámica en el aula ante estos cambios?

El estudiante en la actualidad tiene acceso a información digital sobre cualquier tema de interés, según Pérez Gómez, A. (2012) en dos años se produce más información que en toda la historia anterior de la humanidad, la información se duplica cada 18 meses y cada vez con más celeridad; esta situación exige tanto a las instituciones, empresas e individuos una actualización constante, aunque este proceso nunca llega a ser tan dinámico, como los cambios que se suscitan en las diferentes áreas de conocimiento.

Los cambios afectan la pertinencia de la curricula de los planes de estudio, que se desfasa de la realidad y que requiere de evaluaciones constantes y de modificaciones con regularidad, que se atienden a través de procesos macro institucionales y también a nivel aula, bajo la responsabilidad del maestro, quién debe investigar e incorporar información actual al proceso; tal situación exige un cambio en la relación docente – estudiante en el espacio áulico, en donde se de apertura a la investigación, selección y discriminación de información, análisis y crítica; el estudiante deberá estar preparado para aprender que el conocimiento que posee se renovará en un máximo de 10 años.

La comunicación en el aula se transforma bajo este esquema que la vuelve dinámica, compleja y difumina los tiempos y espacios; las posibilidades de centrar la actividad en la tarea, permite que el espacio en el aula evolucione y sobrepase las paredes del salón, hacia un horizonte global en donde la tarea, el interés del estudiante y su autonomía, establecen el principio organizador de la misma, definiendo una multiplicidad de itinerarios, posibilidades de lectura, espacios de interacción e intercambio, de manera interdependiente.

Las generaciones digitales han apprehendido que el entorno cambia constantemente, y que ellos pueden cambiar su vida de manera sustancial, en la medida que se trabaja en nuevas plataformas, redes y programas, que estas les permiten construirse así mismos, comprender su entorno y a sí mismos (Pérez Gómez, A., 2012), además son conscientes que su capacidad para enfrentar grandes cantidades de información, constituye un determinante en sus posibilidades laborales, sociales y culturales, que es capital cultural; todo esto surge como consecuencia de la participación, por lo que la tecnología se ha convertido en un medio para la misma. Al respecto, Pérez Gómez, A. (2012: 52) comenta “que el cambio que, identifica mejor la transformación sustancial de la vida cotidiana se refiere a la omnipresencia de la información como entorno simbólico de socialización”.

La actividad ahora, no se centra en la información, sino en las posibilidades de búsqueda y discriminación de la misma, para resolver problemas o responder interrogantes, las formas de interacción que se adquieren en el proceso reflejan una ruptura en las relaciones lineales, que dan paso a una colaboración.

La sociedad en su conjunto, la familia, los grupos de diversa índole y tamaño, incluyendo la escuela han sufrido modificaciones importantes con estos cambios, tanto en su configuración interna, pero sobre todo en su posición relativa y en su función como plataformas de socialización de las nuevas generaciones.

Pérez Gómez, A. (2012: 59) afirma que:

“Castells, Putnam, Carnoy, Echeverría, Brown, Negroponte, Zuckerverg, por destacar a los críticos más positivos, sobre la plataforma de la red de redes puede estar configurándose una nueva estructura social, la sociedad red que permite la interconexión de comunidades virtuales concebidas como redes de lazos interpersonales que proporcionan sociabilidad, apoyo, información, un sentimiento de pertenencia y una identidad social. Para participar en esta nueva forma de estructura social se requiere nuevas alfabetizaciones. Aprender el «lenguaje de la pantalla», las «tecnologías de la interrupción», llega a ser tan necesario como la alfabetización relacionada con la lectura y escritura verbal. En consecuencia preparar a los ciudadanos no solo para leer y escribir en las plataformas multimedia sino para que se impliquen en el mundo comprendiendo la naturaleza enredada, conectada, de la vida contemporánea se convierte en un imperativo ético además de una necesidad técnica”.

Estas nuevas relaciones, estructuras sociales, formas de interacción, son apropiadas e interiorizadas por los jóvenes, y posteriormente se ven reflejadas en actitudes, valores, esquemas de pensamiento en el aula; los estudiantes establecen relaciones directas o indirectas, presenciales o virtuales, con círculo más alto de individuos, rompiendo las barreras del espacio y tiempo, alterando su realidad a través de la utilización de redes sociales, de participación en plataformas virtuales y comunidades digitales.

El incremento de esta interacción social, caracterizada por su rapidez, flexibilidad, carente de eje central, provoca cambios en las experiencias educativas y en la visión del mundo, de la multiplicidad de realidades y discursos, y de las concepciones personales; esta situación cambia los procesos de socialización de las nuevas generaciones y por ende, las exigencias y demandas educativas en las escuelas, lo que plantea diversos retos, para ayudar en el proceso de desarrollo de los estudiantes y ciudadanos contemporáneos.

CONCLUSIÓN

El paradigma actual privilegia la diversidad y da voz a diversos grupos que antes fueron silenciados, por no considerarse representativos, ante la multiplicidad de visiones se ha considerado con el fin de la historia o metahistorias totalizantes, lo que exige un cambio en la visión del mundo de las generaciones modernas, en específico las formas de interacción y comunicación, que deben evolucionar atendiendo a los requerimientos que plantea el mundo posmoderno y la juventud.

La comunicación en el aula se transforma y se vuelve dinámica, compleja y difumina los tiempos y espacios; las posibilidades de centrar la actividad en la tarea, permite que el espacio en el aula evolucione y sobrepase las paredes del salón, hacia un horizonte global en donde la tarea, el interés del estudiante y su autonomía, establecen el principio organizador de la misma, definiendo una multiplicidad de itinerarios, posibilidades de lectura, espacios de interacción e intercambio, de manera interdependiente.

En este contexto la formación del docente requiere de establecer un perfil transversal al de los jóvenes, en donde se privilegie la colaboración en equipos de trabajo como eje de la estructura académica-organizacional; desde una perspectiva crítica se deben evaluar prácticas educativas y discursivas en el aula, identificando los conceptos, valores y significados subyacentes, Necesitamos no solo incorporar los medios que la tecnología aporta en esta era de la información digital, sino repensar sobre nuestras acciones, valores y prácticas en el aula, para establecer una práctica docente acorde con el esquema de pensamiento de las nuevas generaciones, a través de la cual potenciemos nuestras competencias y las de los jóvenes, y así poder aprovechar lo que la innovación tecnológica nos ofrece, no solo en el ámbito de la comunicación o el entretenimiento, sino en el ámbito del aprendizaje y particularmente en el aula.

BIBLIOGRAFÍA

- ARRIAGA, E. (2003) *La teoría de Niklas Luhmann*. Centro de Innovación, Desarrollo e Investigación Educativa, Universidad Autónoma del Estado de México.
- BAUMAN, Z. (2007). *Tiempos líquidos: vivir en una época de incertidumbre*.
- BOURDIEU, P. (2005). *Capital cultural, escuela y espacio social*. Siglo XXI.
- CASTELLS, M. (2002). *La era de la información*. Economía, Sociedad y Cultura la Sociedad Red Vol. I. Editorial Siglo XXI.
- DE ALBA, A. (1995). *Posmodernidad y educación, compilación*. Centro de Estudios sobre la Universidad, UNAM.
- DEVALLE de Rendo, A., & Vega, V. (1998). *Una escuela en y para la diversidad*. Buenos Aires, Aique.
- MCLAREN, P. (2005). *La vida en las escuelas: una introducción a la pedagogía crítica en los fundamentos de la educación*. Siglo XXI.
- MORIN, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. París: Unesco.
- INFANTE, J. M. (2007). Anthony Giddens. *Trayectorias*, 9(23), 55-66.
- PÉREZ, Gómez A. (2012). *Educarse en la era digital*. Madrid: Morata. Revista científica de opinión y divulgación.
- PISCITELLI, A. (2006) *Nativos e inmigrantes digitales: ¿Brecha generacional, brecha cognitiva, o las dos juntas y aún más?* Revista Mexicana de Investigación Educativa, enero-marzo, año/vol. 11, número 028. COMIE. Distrito Federal, México.
- ZIDANE, Z. (2001). *Modernidad y postmodernidad*. México: Noriega.
- ZEMELMAN, H. (1998). *Sujeto: existencia y potencia*, (Vol. 16). Unam.

TECNOLOGÍAS DE LA INSTRUCCIÓN Y EDUCACIÓN A DISTANCIA: CARACTERÍSTICAS DE UNA PROFESIÓN

Sergio Guadalupe Torres Flores
Rosario Lucero Cavazos Salazar

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la sociedad ha estado ligado al avance de las tecnologías, estos cambios impactan en nuevos órdenes y demandan a su vez nuevas habilidades y competencias de los individuos. Los profesionistas deben adquirir nuevas destrezas para sobresalir en sus nuevos entornos de trabajo, cada vez más demandante e integral. Conforme se logran nuevas habilidades y destrezas para cubrir ciertas características que demandan sus actividades laborales, el individuo, que inicio en un nivel de formación, logra profesionalizar su actividad mediante la incorporación de diferentes vertientes de experiencias y conocimientos que se conjuntan para dar una resultante única en la que esa persona se desarrollará.

En el área docente, como en muchas otras, la tecnología ha logrado impactar esta actividad, generando nuevas perspectivas y replanteamientos de la figura que conduce el conocimiento, ahora llamado facilitador, el docente actual, incorpora las tecnologías mediáticas y recursos disponibles en diferentes formatos y presentaciones, la modalidad educativa es, en cierta forma diferente, ya que puede ser desarrollada hasta en ausencia física del facilitador y mediado por redes telemáticas. La labor docente en este nuevo panorama laboral y de apropiación de nuevas destrezas y habilidades, permite denominarlo de diferente manera, para esto, se debe conceptualizar criterios y elementos, así como definir su área de trabajo y su función en la sociedad, en este sentido el docente juega un papel muy importante para el desarrollo del estudiante y en el desarrollo de la sociedad.

PROFESIÓN: CRITERIOS Y DEFINICIÓN

Camacho (2011) refiere a Fernández (2001), para señalar que la profesión de educador se ha transformado fuertemente bajo la presión de las nuevas tecnologías lo cual propicia el surgimiento de nuevas profesiones, y la reorientación de las ya existentes. Refiere a la Secretaría de Educación Pública (SEP), que en México, el registro para una profesión consiste únicamente en un trámite administrativo, en el cual se solicita información correspondiente al mapa curricular del programa educativo, y copia de los documentos que amparan de manera oficial el respaldo de la institución hacia los egresados que logran culminar el programa educativo correspondiente.

La SEP (2009), señala a través de la Subsecretaría de Educación Superior e Investigación Científica qué, los colegios de profesionistas son quienes: a) establecer los criterios para actualizar y adecuar los planes y programas de estudio, b) promover la creación nuevas carreras acordes a las necesidades actuales, c) desarrollan nuevas líneas de investigación, y d) proponen candidatos al Premio Nacional de Ciencias y Artes.

Fernández (2001), menciona desde el punto de vista ocupacional que una profesión: a) requiere de un conocimiento especializado a través de una capacitación de alto nivel, b) cuenta con elevadas normas éticas, c) el ejercicio de la práctica se encuentra regulada y reglamentada, d) sus practicantes se constituyen en asociaciones profesionales, e) su práctica implica operaciones intelectuales, las cuales adquieren su material de la ciencia, la investigación y la instrucción, y f) surge de una necesidad social y ampliación del mercado de trabajo.

La profesión aplica el conocimiento directamente en beneficio del hombre Finn (1953), mencionado en Camacho (2011), es de carácter intelectual y debe contemplar las siguientes características: a) es una técnica intelectual, b) una aplicación de la técnica a las actividades del hombre, c) un periodo entrenamiento largo antes de ejercer la profesión, d) debe existir una asociación de miembros de la profesión en un grupo unido caracterizado por una buena comunicación interna entre sus miembros, e) una serie de estándares y un código de ética que deben observarse, y f) un cuerpo organizado de teoría intelectual en permanente desarrollo por la investigación.

Los puntos mencionados por los diferentes autores como Finn (1956) y Fernández (2001), mencionados por Camacho (2011), tienen algunas similitudes que permiten un referente para definir el término Profesión, si bien la SEP (2009) únicamente se concreta en dar sustento legal y comprometer a la institución a respaldar a sus egresados, no es sino mediante un análisis más específico de las características de las actividades en común de los individuos en un área laboral determinada lo

que permitirá dar una definición más aproximada, como lo menciona Fernández (2001) quien define la profesión “como una ocupación que monopoliza una serie de actividades privadas sobre la base de un gran acervo de conocimiento abstracto, que permite a quien lo desempeña una considerable libertad de acción y que tiene importantes consecuencias sociales”.

TECNOLOGÍA INSTRUCCIONAL

El terreno de la tecnología en la educación, es un campo de práctica donde se hace aplicación sistemática de conocimientos científicos a la solución de problemas educativos Galvis (2003), además menciona que, existe la idea de asociar este termino con el uso de máquinas y materiales de instrucción, con el fin de optimizar el proceso de enseñanza, posteriormente se incorpora el término en otro más amplio, orientado al desarrollo y uso de productos tecnológicos en la educación y tecnología de la educación, la cual, va orientada a racionalizar y mejorar los procesos educativos mediante sistematización de esfuerzos y aplicación de principios de las ciencias de la educación.

Camacho (2011) refiere a Saettler (2004) en una aproximación al término que define la Tecnología Instruccional (TI) como el desarrollo de una tecnología de la educación en donde una clase de conocimientos es sistemáticamente aplicado en los procesos de instrucción, lo que implica el uso de ciertos productos o medios dentro de una particular tecnología de la instrucción. Menciona además que, es posible encontrar en cada etapa de la historia humana una técnica Instruccional con la intención de implementar una cultura particular, lo cual refleja una forma particular de pensamiento, actuar, hablar o sentir.

La prensa de tipos móviles fue un invento que permitió la oportunidad de organizar contenidos en una secuencia óptima, haciendo posible enseñar a cientos de aprendices a la vez. Este invento fue todo un acontecimiento ya que permitió llevar contenidos a otras culturas, Galvis (2003) menciona también que, la sociedad revoluciona en torno a la tecnología y ha puesto a disposición de la educación nuevos medios capaces de reforzar la función del profesor, en dimensiones tales que, también trascienden la transmisión de conocimientos, también señala que se unen a la tiza y al pizarrón los medios impresos, audiovisuales y medios interactivos mediados en redes de comunicación.

En relación a la aproximación de una definición, Camacho (2011) refiere a Saettler (2004), para señalar que, a finales de los años 80 adaptaron el término de tecnología aplicada a la instrucción definiendo la tecnología Instruccional como “la aplicación del conocimiento científico acerca del aprendizaje humano a las tareas de la enseñanza y el aprendizaje”. En este sentido la Association for Educational Communications and Technology (AECT), adopta la definición de Tecnología Instruccional como la teoría y práctica del diseño, desarrollo, utilización, administración y evaluación de procesos y recursos para el aprendizaje. La Wayne State University refiriéndose a su Programa de Maestría en Tecnología Instruccional, explica las implicaciones de la definición anterior de la siguiente manera: a) El diseño Instruccional busca enseñar como planear, desarrollar, evaluar y administrar el proceso Instruccional de manera efectiva para asegurar un rendimiento óptimo para los aprendices, b) el objetivo de las TI es entender como la gente aprende y como diseñar mejores materiales instruccionales para facilitar el aprendizaje, c) se debe utilizar la tecnología apropiada para apoyar el diseño y presentación de los contenidos y d) los tecnólogos instruccionales deben resolver problemas actuales.

Es importante considerar que para el desarrollo de cursos a distancia uno de los elementos claves es el diseño instruccional y como se adecua este a los modelos educativos que se desarrollan en las instituciones de educación.

Chávez (2011) señala que de acuerdo a las competencias de un profesional en Tecnología Educativa que propone la AECT, se puede apreciar que una persona que desempeña actividades en el área de tecnología educativa, requiere de una formación técnica intelectual, pensar reflexivamente que le permita identificar problemas relacionados a su competencia y requiera una solución diferente o bien sugerir las acciones apropiadas, elaborar plan que permita evaluar características de aprendices y tutores, analizar elementos estructurales de trabajo, actividades y resultados de aprendizaje, de igual manera analiza las condiciones y características del ambiente instruccional y otras actividades más que le demandan un trabajo intelectual.

La práctica de la profesión es otra de las características que propone Finn (1953) referenciado en Chávez (2011), quien menciona que la práctica de la profesión es muy evidente, debido a que un profesionista aplica o práctica sus competencias en la selección y aplicación de diversos medios tecnológicos, desarrollo de materiales instruccionales, equipamiento de salones de clase, desarrollo de diseño instruccional para cursos en línea, administración y operación de plataformas de aprendizaje entre otras tantas actividades.

Finn (1953) mencionado por Chávez (2011), señala que las normas y ética son característica de una profesión y es consecuencia de la existencia de asociaciones profesionales civiles, e instituciones educativas, quienes dictan parámetros de com-

promiso tanto laboral, profesional y con la sociedad; la más importante de las características de una profesión es el sustento científico, el fundamento teórico y de la investigación, cabe mencionar en esta área de la educación se han generado teorías como la de Gagné y teorías de aprendizaje asociadas con el conductismo, cognitivismo y constructivismo.

Camacho (2011), invita a la reflexión cuestionando si en realidad se puede considerar como una profesión a quien se desempeña en esta área y de acuerdo a la evidencia y análisis de diferentes autores concluye que efectivamente, la Tecnología Instruccional y quien realiza esta actividad cumple con las características y condiciones para ser considerada una profesión.

EDUCACIÓN A DISTANCIA

La educación a distancia es una modalidad educativa, en la que intervienen diferentes disciplinas y profesiones, dando a este tema una riqueza teórica debido a la convergencia de diferentes áreas de estudio, así como, a la incorporación de las Tecnologías de la información y de la comunicación, en el proceso de enseñanza y de aprendizaje.

Diferentes autores como Simonson, Smaldino, Albright & Zvacek, (2003), García-Aretio, (2001), mencionados por Ruíz (2009), coinciden en mencionar que la modalidad educativa a distancia es un proceso de enseñanza y de aprendizaje, la cual esta centrada en el estudiante, quien es el propio gestor de su aprendizaje, responsable y motivado, con el propósito de que este construya su conocimiento, frecuentemente con separación física y temporal entre el docente y el alumno, se requiere una alta organización para administrar las diferentes funciones de los actores y elementos componentes, así como de la producción de material didáctico, utilización mediática de tecnología de comunicación.

Menciona Recio (2001), los componentes que encierra la educación a distancia son, el alumno, profesor, materiales de apoyo, la evaluación, la institución acreditadora y la tecnología educativa. Enfatiza además que, si alguna de las instituciones no integra alguno de estos componentes, el propósito de todos los procesos educativos quedaría afectado de alguna manera. Estos elementos componentes coinciden con los mencionados en la UNESCO (1997), quienes afirman que los componentes de un sistema de educación a distancia son: institución educativa, alumno, profesor, programa académico, materiales de apoyo instruccionales y tecnología propiamente dicha.

Uno de los elementos componentes de la educación a distancia es el profesor quien ante la presencia de las tecnologías emergentes en una sociedad del conocimiento tiene la opción de realizar su labor docente en ambientes a distancia, su rol en este nuevo panorama ha evolucionado (García-Aretio, 2001).

Los expertos en el área educativa a distancia señalan que se requiere de profesionistas que cuenten con competencias que no son muy abundantes en el mercado laboral; por lo que se hace necesaria la capacitación en este campo específico (Rocha, 2009). Debido al contexto educativo mediatizado por la tecnología, los docentes necesitan adquirir nuevas habilidades para desempeñar con éxito las funciones propias de su nuevo rol en los sistemas de educación a distancia, señala Rocha (2009) haciendo referencia en Moore y Kearsley (1996). Cabe mencionar en este contexto que, los sistemas de educación a distancia se desarrollan de manera inusitada, los requerimientos de recursos humanos surge como un reto, ya que el personal debe adquirir nuevos conocimientos y habilidades, por lo que requiere nuevos conocimientos y habilidades, competencias adecuadas para desempeñar las funciones específicas del rol que le corresponde.

El formador a distancia se presenta como un profesional que desempeña diversos roles en diferentes áreas de especialidad: diseñador de ambientes, contenidos y actividades de aprendizaje, diseñador gráfico, tutor y gestor de programas académicos; competente en el manejo de la tecnología, didáctica y habilidad de tutoría (Marcelo, 2001). Además, entender la filosofía que sustenta el sistema educativo, diseñar estrategias de enseñanza y evaluación del desempeño de los estudiantes, esto es identificar las características de sus estudiantes, desarrollo de cursos que permitan la interacción en el marco de las tecnologías de la comunicación (García-Aretio, 2001).

Instituciones como la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), pendientes de las tendencia a nivel mundial en el campo de la educación, han consensado los roles y funciones que un docente para esta institución debe cumplir, bajo el marco del Modelo Educativo de la UANL 2012, el profesor universitario deberá desempeñar diferentes roles y además de considerar diversas funciones en cada uno de estos roles: Asesor, Facilitador, Modelo a seguir; Proveedor de información, Desarrollador de recursos, Planeador de actividades; además un papel preponderante es el de apoyar al estudiante motivándolo a desarrollar habilidades y competencias con la incorporación de las tecnologías y recursos mediáticos con el fin de contar con herramientas que le permitan gestionar su propio aprendizaje.

El docente ahora llamado facilitador en el nuevo contexto educativo, es un orientador, un apoyo o facilitador de los aprendizajes de los alumnos. Requiere de capacitación, la cual debe ser constante, y periódicamente actualizar el contexto de su rol

y ampliando sus funciones, dentro del sistema de educación a distancia poseer habilidades y conocimientos específicos en el manejo de las diferentes formas de comunicación que utiliza la modalidad educativa a distancia, logrando ser un verdadero agente de cambio con el respaldo de las capacitaciones y actualizaciones que permita el logro de la innovación educativa.

TECNOLOGÍA INSTRUCCIONAL EN EDUCACIÓN A DISTANCIA

Menciona Marques(1999), que el termino de Tecnología Educativa ha sufrido cambios a lo largo del tiempo, debido a la evolución de la sociedad y de la propia ciencia, siendo vista desde su inicio como dispositivos tecnológicos con fines educativos, sin embargo la psicología del aprendizaje le dio un lugar técnico-empírico. Cabe mencionar que como más campos del conocimiento recibe aportaciones de diferentes ciencias y disciplinas en las que toma lo necesario para lograr sus fines. En este mismo contexto, Cabero menciona que “se insertan diversas corrientes científicas que van desde la física y la ingeniería hasta la psicología y la pedagogía sin olvidar la teoría de la comunicación (1999:17).

Es común que se relacione la Tecnología Instruccional con el uso de la computadora como elemento de apoyo en la enseñanza, aunque efectivamente la Tecnología Instruccional utiliza diferentes herramientas tecnológicas con fines instruccionales, sin embargo de acuerdo a las características de cada medio pueden ser adoptados en el campo de la educación a distancia (Camacho, 2011).

En la actualidad el individuo que tiene como profesión la docencia en modalidad a distancia cumple con algunas de estas habilidades y competencias; entender la filosofía que sustenta la educación a distancia; diseñar y desarrollar cursos interactivos; uso de las distintas tecnologías y plantear estrategias de enseñanza y evaluación de desempeño (García-Aretio, 2001). Algunas de estas características mencionadas corresponden a las que debe poseer también el individuo que tiene como actividad trabajar en tecnología instruccional. En este contexto Camacho (2011), menciona que la Tecnología Instruccional y la Educación a Distancia, puede verse como un solo campo de estudio, ya que posee un respaldo formativo más completo, esta convergencia interdisciplinaria permite estructurar un perfil entre dos contextos educativos la enseñanza convencional y la enseñanza a distancia.

Es plenamente justificable que la Tecnología Instruccional y la Educación a Distancia se considere un solo campo de estudio y con pertinencia debe ser considerada una profesión emergente, y entre sus conocimientos y habilidades necesarios para el desarrollo de procesos y recursos instruccionales se hace referencia a Saetler (2004) quien menciona: las teorías de la instrucción, teorías del aprendizaje, uso de medios para la producción de audio y video, uso de medios para fotografía y gráficos, evaluación de medios, materiales y desarrollo de unidades y programas de instrucción. También es responsable de desarrollar, proponer e implementar políticas y lineamientos éticos que regulen las instituciones el ofrecimiento de la modalidad educativa.

CONCLUSIÓN

En México la designación de una profesión es un mero trámite administrativo, cumplir con los requerimientos y tramites y la autoridad correspondiente no tiene ninguna injerencia en otorgar la autorización, se deja a las instituciones educativas los criterios y parámetros para denominar un campo de conocimiento.

Quienes desarrollan la actividad educativa con apoyo en la tecnología instruccional requiere de cierta preparación y perfil profesional, sin embargo, esta actividad es cuestionada si en realidad puede ser denominada como Profesión. Las evidencias demuestran que efectivamente esta dentro de ese rango ya que las condiciones y características propias para definirla como tal se cumplen holgadamente. La ética, sustento teórico intelectual en función a las investigaciones desarrolladas en este campo, se consolida en asociaciones profesionales.

La educación a distancia mediada en las redes telemáticas, es una modalidad educativa que requiere de personal capacitado en diferentes ámbitos, según el área que corresponda, administrativa, técnica o docente, en relación al elemento docente que desempeña la función de facilitador, debe cumplir con el perfil laboral para desempeñar esta función, la descripción de su puesto implica habilidades y competencias integrales en áreas de la pedagogía, diseño instruccional, conocimiento del contexto de las tecnologías de información y comunicación, entre otras. Existen más elementos contundentes para señalar para quien se desempeña como docente instructor-facilitador como una actividad profesional.

La mezcla y complemento entre dos disciplinas, la educación a distancia y la tecnología instruccional, enriquecen la vertiente que desemboca en un mismo campo de estudio la modalidad educativa a distancia, esta articulación, en la dinámica educativa actual es una situación deseable, ya que propicia la creación de una nueva actividad laboral y área de estudio donde convergen las actividades docentes, técnicas, administrativas, gestión, diseño, tecnología y medios telemáticos: El profesionista

en Tecnología instruccional en educación a distancia.

Finalmente, desde un punto muy particular, la tecnología instruccional aporta el sustento tangible en la educación, y la educación a distancia el sustento intangible del proceso de enseñanza y de aprendizaje, de ahí la importancia de considerar la integración y complementación de estas dos actividades que le puede denominar profesión.

BIBLIOGRAFÍA

- CAMACHO, G., Benítez, C. (2011). *La Tecnología Instruccional y Educación a Distancia: ¿Es una profesión emergente o solo una moda? Tlatemoani*, Revista Académica de Investigación. Editada por EUMED.NET. ISSN: 1989-9300. Consultado el 12 de septiembre de 2012 de: <http://www.eumed.net/rev/tlatemoani/07/cgbc.html>
- CHÁVEZ, A. (2011). *La Tecnología Educativa una auténtica profesión*. Revista Fuente Año 3, No. 8, julio–septiembre 2011 ISSN 2007 – 0713. Consultado el 12 de septiembre de 2012 de <http://fuente.uan.edu.mx/publicaciones/03-08/9.pdf>
- FERNÁNDEZ, P. (2001). *Elementos que consolidan al concepto profesión*. Notas para su reflexión. Revista Electrónica de Investigación Educativa Vol.3, No. 1, 2001 <http://redie.uabc.mx/contenido/vol3no2/contenido-fernandez.pdf>
- GALVIS, A. (2003). *Fundamentos de Tecnología Educativa*. UNED, Costa Rica.
- GARCÍA-Aretio (2001). *La Educación a Distancia; de la Teoría a la práctica*. Barcelona: Ariel Educación.
- MARQUÉS, G. (2005). *La Tecnología Educativa: conceptualización, Líneas de investigación*. Depto. de Pedagogía Aplicada. Faca. de educación, UAB. Consultado el 13 de septiembre de 2012 de: <http://peremarques.pangea.org/tec.htm>
- MARCELO, C., Puente, D., Ballesteros, D& Palazón, M.A. (2001). *E-learning- Teleformación. Diseño, desarrollo y evaluación de la formación a través de Internet*. Barcelona: Gestión 2000.
- ROCHA, R. (2007). *Modelo de competencias para la educación a distancia*. En E. Rocha (Ed.), Educación a distancia, retos y tendencias. Monterrey, México: Arbor.
- RUÍZ, M. (2007). *El rol del profesor a distancia*. En E. Rocha (Ed.), Educación a distancia, retos y tendencias. Monterrey, México: Arbor.
- RECIO, E. (2001). *Presencia de la educación a distancia*. Hato Rey, Puerto rico: Publicaciones Puertorriqueñas.
- SEP (2009). Adición de carreras y/o estudios de posgrado. Consultado el 11 de septiembre de 2012 de, http://www.sep.gob.mx/wb/sep1/sep1_Adicion_de_Carreras
- UNESCO (1997). International Standard Classification of Education. Recuperado el 10 de septiembre de 2012 de : http://www.unesco.org/education/information/nfsunesco/doc/isced_1997.html
- Universidad Autónoma de Nuevo León (2008). Modelo Educativo de la UANL 2008, aprobada por el H. Congreso Universitario 17 de junio de 2008.

INTERACCIÓN EDUCATIVA DE TIC MEDIANTE SIMULACIÓN: PROCESO DE EXTRUSIÓN EN INGENIERÍA QUÍMICA Y DE MATERIALES

Eduardo César Contreras Delgado

RESUMEN

En educación pública superior, donde se imparten diferentes ingenierías algunos temas de los contenidos programáticos de las materias, es complicado en el entendimiento de los alumnos, debido a que no se tiene contacto con la vida real. Un recurso didáctico es la simulación por computadora, en este caso se presenta el proceso de fusión, distribución del flujo de un plástico en el interior de un extrusor representado por gráficas y tablas numéricas a partir de cálculos realizados por un modelo no Newtoniano en una aplicación desarrollada en lenguaje de programación Java. Debido a la dificultad y complejidad del proceso al realizar un estudio físico en la realidad, se observa lo que ocurre dentro del extrusor, es demasiado costoso y complicado para la industria del plástico. Se recurre a la simulación matemática para observar aparentemente el proceso interno del extrusor mediante la interacción gráfica que nos muestra la aplicación y además analizar los cambios físicos, termodinámicos y de flujo del polímero para entender lo que difícilmente se puede visualizar. Esta aplicación es útil para técnicos e ingenieros de la industria del plástico y para estudiantes de ingeniería industrial, sistemas computacionales, química y de materiales al desarrollar habilidad sintética analítica.

Palabras clave: Flujo no Newtoniano, modelo de Tadmor, relación sólido fundido, método de investigación para ingeniería, software para extrusión, procesamiento de materiales poliméricos.

INTRODUCCIÓN

LAS TIC Y SIMULACIÓN

Las Tecnologías de Información y Comunicación como recurso didáctico, aún no se han utilizado plenamente en educación pública superior de nuestro país. La simulación en ingeniería juega un papel muy importante debido a que no todas las instituciones educativas cuentan con los laboratorios adecuados ni materiales suficientes para llevar a cabo sus prácticas. Otro punto importante es la escasa producción de material didáctico que se desarrolle para aplicarse en una computadora accesible a las instituciones de educación pública superior. En la actualidad emplear la simulación mediante herramientas de cómputo como un recurso didáctico conlleva diversas ventajas, entre ellas, la rapidez de proceso de cálculos matemáticos, la comprensión de modelos matemáticos representados en forma gráfica, permite experimentar con diferentes valores asignados a las variables para analizar un proceso, permite acercarse con gran certeza a la realidad sin necesidad de costosos laboratorios, no los sustituye. Además de lo anterior existe en el mercado un buen número de aplicaciones comerciales para computadora que permiten realizar simulaciones precisas y confiables aunado a esto los elementos multimedia agregados en las aplicaciones como lo son el audio, video, graficación, animación en dos y tres dimensiones (Ruiz, 2012).

En la actualidad el estudio y comprensión de los sistemas naturales se ha vuelto muy complejo, así como la creación de sistemas artificiales para todo esto se ha propuesto un número infinito de modelos que evolucionan en el tiempo (modelos dinámicos), esta es una de las grandes dificultades a las que se enfrentan las personas en las aulas de educación superior. Por tal motivo se ha recurrido a la simulación por computación como una alternativa para asomarse a la realidad del mundo exterior y no solo trabajar en las aulas.

EL PROCESO DE EXTRUSIÓN PLASTIFICANTE

En la industria del plástico es común el uso de máquinas llamadas extrusores, son equipos complejos de producción de productos plásticos fabricados para la industria automotriz, textil, enseres domésticos, juguetes, área médica, cables y alambres, tubos, películas, láminas, cubiertas de papel y otros sustratos, monofilamentos y varios perfiles de contorno, etcétera.

Un extrusor cuenta con una tolva por donde se alimenta el plástico virgen generalmente en forma *de pellets*, en la parte exterior o cuerpo del extrusor se observa lo que es el barril cuya función es proporcionar calor para fundir el plástico, este es la cubierta de un husillo que se encuentra en su interior, el cual transporta el plástico fundido hacia el exterior, donde se encuentra un dado que le dará la forma deseada al producto. Los extrusores varían de una a doce pulgadas en el diámetro del barril (aunque se han construido de 36 a más pulgadas de diámetro). Los polímeros sólidos usualmente tienen la forma de pellets, fichas, cuentas, polvos u otras formas, el extrusor se alimenta por la tolva. El sólido alimentado se puede componer de homopolímeros, copolímeros o mezcla de polímeros; esto puede ser un compuesto con aditivos tales como plastificantes, antioxidantes, pigmentos, lubricantes, agentes espumantes, cargas o rellenos, etcétera. Al agregar un aditivo o compuesto para colorear, afectará las propiedades físicas del polímero, también a la operación completa. Por ejemplo, pequeñas cantidades de aditivo para PVC rígido pueden tener un profundo efecto en la extrusión total. Consecuentemente deben de hacerse ajustes a las propiedades físicas del polímero virgen (Rauwendaal, 2001).

El principio de operación se encuentra en el movimiento del tornillo, acción de la cual depende que el material en el canal del tornillo sea llevado a lo largo de la superficie del barril en el cual gira el tornillo. Debido a la alta viscosidad del polímero fundido, se pueden generar altas presiones al liberarse el polímero al final del tornillo. Aunque los extrusores están algunas veces llenos con material fundido, el polímero que usualmente se suministra en forma de bolitas, gránulos o polvo, se funde, homogeniza y se bombea a través del dado a muy altas presiones y temperaturas. Así bien, los extrusores plastificantes realizan la función de fusión en adición con mezclado y bombeo. En este caso, es más que una bomba eficiente, pues también suministra calor para fundir el polímero.

DESARROLLO DEL ESTUDIO

La descripción del estudio consiste en realizar una simulación mediante una aplicación de computadora del proceso de extrusión plastificante empleando un modelo matemático desarrollado en un lenguaje de programación que nos permite realizar cálculos matemáticos complejos y mostrar los resultados en forma gráfica y tabular para su comprensión y análisis. Además se emplea un método de investigación aplicado a ingeniería desarrollado en etapas, de la manera siguiente.

EL MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Identificación del tema a estudiar para la generación del conocimiento

Se observa el fenómeno, se determina la carencia, deficiencia o necesidad que se presenta en cuanto al contexto, comunidad o sistema en el que se inserta, o bien lo que se desea conocer.

La práctica de extrusión de los polímeros está bien establecida ya que actualmente se opera mayor cantidad de máquinas que se regulan en el diseño con base a experiencias pasadas. La industria del plástico bien establecida y con amplia experiencia cuenta con los recursos suficientes para crear un producto de calidad, no así la pequeña industria. La aproximación empírica frecuentemente es satisfactoria para materiales conocidos y aplicaciones de rutina. En la actualidad no es así, aún en empresas bien establecidas se presentan problemas que necesitan de la asesoría técnica del proceso de extrusión, estos se presentan con la introducción de nuevos polímeros, procesos modernos y la tendencia hacia máquinas más grandes, con más alto rendimiento y mejor calidad de extrusión. La solución con métodos de diseño de prueba y error, si se emplearon o llegasen a emplear, a menudo demuestran que son extremadamente costosos y consumen un tiempo considerable.

La dificultad presentada anteriormente se debe a la complejidad del proceso de extrusión, las propiedades del flujo no Newtoniano y los efectos de las propiedades térmicas (Bird et al, 2007). Todo esto hace que el análisis matemático del flujo del material fundido se dificulte totalmente, al no conocer completamente la teoría de la fusión de sólidos dentro del extrusor. Los intentos en épocas pasadas para analizar el flujo de un material fundido en los extrusores se basan en suposiciones simples que pueden estar lejanas a la realidad. Ya que es necesario contar con el conocimiento teórico-práctico adecuado.

Un análisis teórico adecuado del proceso de extrusión podría ser capaz de determinar no solo satisfactoriamente, sino también de manera óptima, las condiciones de operación (Brodkey & Hershey, 2001). Por último, este podría ser capaz de predecir el diseño óptimo de una máquina. Considerando que esta es una situación ideal, con aproximación a la realidad. En la realización del análisis teórico del proceso de la extrusión, el objetivo es predecir todos aquellos parámetros que son de importancia práctica para dicho proceso. Estos incluyen la producción de extrusión, presiones a lo largo del tornillo, la cantidad de sólidos, manejo mecánico del consumo de potencia, el calor transferido en proporción al barril y al tornillo, la distribución de temperatura en el polímero y el grado de mezcla impartido. El análisis podría ser aplicable para extrusores comerciales. Así, de esta manera, podría ser posible tratar tornillos cuyas geometrías varían con posición axial y también varían las temperaturas del barril y los diferentes sistemas de refrigeración del tornillo.

Los sólidos y el fundido se bombean hacia adelante por los movimientos relativos del tornillo y el barril. El mecanismo de transporte es similar al de sostener una tuerca por una llave de tuercas y rotarla. Normalmente el tornillo avanza en la tuerca, en el extrusor ocurre lo contrario: el material se desliza entre el tornillo y el barril de izquierda a derecha. El tornillo es accionado por un motor a través de una transmisión, cuidando que la presión desarrollada no arroje súbitamente el producto por el dado.

Las altas velocidades del tornillo producirán mayor cantidad de producto, pero usualmente resultará deterioro en la calidad. La temperatura del barril se establece inicialmente de acuerdo al polímero que se va a extruir. La temperatura tiene que ser alta, lo suficiente para fundir el polímero sin causar degradación térmica.

Después de que el polímero deja el husillo, pero antes de entrar al dado, pasa a través de un tamiz colocado sobre una placa distribuidora. Esto previene que objetos extraños entren al dado en dirección axial (manufactura de tubería) o en dirección perpendicular (cobertura de cable). El husillo extrusor también mezcla y homogeniza el fundido. Una medida de la calidad del producto es la uniformidad de la temperatura y la homogeneidad del fundido. El extrusor realiza todas estas tareas en un corto tiempo de residencia, previniendo así la posibilidad de degradación térmica del polímero.

El proceso de extrusión plástica puede ser analizado en tres operaciones distintas: transporte de sólidos, fusión, transporte del fundido. La longitud de cualquier zona depende de las condiciones de operación, de las propiedades físicas de polímeros y de la geometría del tornillo.

La teoría de extrusión plástica se desarrolla con el objeto de predecir la presión, temperatura y contenidos sólidos en cualquier parte del extrusor, las fluctuaciones de temperatura y grado de homogeneidad o mezcla de la extrusión (Research and Education Association, 1984). Estas variables dependen de las propiedades físicas del polímero, las condiciones de operación y la geometría del extrusor. La relación entre todas estas variables es muy compleja, pero una vez que se han desarrollado extrusores de diferentes tamaños, se pueden diseñar científicamente nuevos extrusores y las condiciones de operación se seleccionan sin experimentos costosos en el laboratorio.

ESTUDIO PREVIO DEL SISTEMA DONDE SE GENERARÁ EL CONOCIMIENTO

En esta etapa se desarrolla una narrativa describiendo los elementos que interactúan en el sistema de estudio a partir de su estructura, funciones propiedades, etcétera.

La mayoría de los extrusores cuentan con un solo husillo rotando dentro del barril, aunque existen extrusores con doble husillo, también existen extrusores de barrera. A continuación se describe un extrusor monohusillo (un solo tornillo). El material sólido baja a través de la tolva, la cual normalmente se mantiene lleno, de manera que la salida es controlada por la capacidad del tornillo. Después que haya entrado, por el canal del tornillo helicoidal a través de la zona de alimentación, el polímero pasa dando vueltas a través de la secciones de alimentación, fusión y compresión del tornillo. El canal es relativamente profundo en la sección de alimentación, la cual tiene la función principal de transportar los sólidos. La sección de compresión debe su nombre al decrecimiento progresivo de la profundidad del canal. La fusión ocurre debido al suministro de calor del barril y al trabajo mecánico de la rotación del tornillo (Glasgow, 2010). La sección de compresión poco profunda proyecta material controlado por la salida de la máquina, genera la liberación de presión necesaria y mezcla el material fundido. En la salida del tornillo el material fundido es usualmente forzado a través del plato rompedor perforado u otra mezcladora y mallas (dispositivos filtradores), antes que alcance el dado.

El funcionamiento del extrusor depende en gran medida del diseño del tornillo y las condiciones de operación (Chung, 2000). Las principales variables geométricas del tornillo son: profundidad del canal, distancia radial entre la superficie del barril y la raíz del tornillo en las diferentes secciones del mismo. Un tipo común de tornillo es el de bombeo, el cual tiene tres secciones geométricas, una sección relativamente profunda, una sección cónica de compresión o de transición y una sección

de bombeo con espacio relativamente pequeño entre el tornillo y el barril. Otras de las variables en la geometría son: ángulo de la hélice, distancia entre filete y filete, el diámetro del tornillo, longitud de las zonas de trabajo (alimentación, compresión y de bombeo), el ángulo de la conicidad del tornillo.

La frecuencia de rotación a la cual opera el husillo, dependerá del tamaño del extrusor y los requerimientos de producción. Hoy la mayoría de los extrusores plásticos operan en un intervalo de velocidad de 20-200 r.p.m., y dependiendo del tamaño extruyen arriba de 3500 lb/hr de polímero, a una razón de flujo más alto se extruye con un diámetro superior de 12 pulgadas. La operación del cambio de velocidades del husillo no se muestra debido a que se hace por medio de una transmisión, normalmente esta accionada a por un motor eléctrico.

La temperatura requerida del barril se mantiene por calentadores (del tipo de resistencia eléctrica), montados sobre la superficie del barril en varias zonas, controlada por termopares. La refrigeración del barril frecuentemente es necesaria, particularmente en la región de la sección de bombeo del husillo. Esta refrigeración usualmente se lleva a cabo por la circulación de un líquido refrigerante (generalmente agua) alrededor del barril o al soplar aire sobre él.

Existen condiciones en las cuales la geometría, operación y el polímero en conjunto causan efecto en la distribución de temperatura del polímero, en las propiedades de flujo, cambios de la presión, los efectos de la curvatura (el polímero se desliza entre placas planas paralelas), el claro del filete en la fusión, ángulo de la hélice en el perfil de la cama sólida, análisis geométrico rectangular, considerar un proceso adiabático, adherencia del fluido en las paredes, que en la mayoría de las veces no se consideran por simplicidad de estudio (Dae, 2007).

IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS QUE SE INVOLUCRAN EN EL ESTUDIO

De la etapa anterior se seleccionan de la narrativa y/o del mapa conceptual los elementos del sistema que se consideran de relevancia a estudiar, haciendo un listado. Extrusores con doble husillo, proceso adiabático, canal helicoidal, movimiento del husillo, más de tres secciones en el husillo, coordenadas cilíndricas, colocación de criba o barrera al final del barril, polímero en estado estable, velocidad del polímero constante con respecto al tiempo y en espacios uniformes, la presión es función de una sola dirección, el coeficiente de fricción es independiente de la presión pero puede ser una función de la temperatura, las fuerzas gravitacionales son despreciables, los cambios de densidad en el flujo son despreciables, flujo incompresible.

ELEMENTOS CONTROLABLES Y NO CONTROLABLES

En esta etapa, al examinar la lista anterior, se seleccionan los elementos que formarán parte del estudio, descartado los de mayor complejidad o fuera de nuestro alcance, que en este caso son los que se consideran como suposiciones para simplificar el modelo. Elementos no controlables: consideremos los elementos descartados en el estudio tomados como suposiciones para establecer nuestras ecuaciones de continuidad. Descartaremos entonces: Extrusores con doble husillo, proceso no adiabático, canal helicoidal, movimiento del husillo suponemos que el barril se mueve, más de tres secciones en el husillo, coordenadas cilíndricas, colocación de criba o barrera al final del barril, las fuerzas gravitacionales son despreciables, los cambios de densidad en el flujo son despreciables, flujo incompresible. Y además suponemos que es un polímero en estado estable, velocidad del polímero constante con respecto al tiempo y en espacios uniformes, la presión es función de una sola dirección, el coeficiente de fricción es independiente de la presión pero puede ser una función de la temperatura. Elementos controlables o de estudio. Se han seleccionado las condiciones de operación del extrusor, propiedades físicas del polímero, la estructura del extrusor para determinar la relación sólidos/ fundido

DESCRIPCIÓN DE LA TEMÁTICA EN RELACIÓN A LOS ELEMENTOS DE ESTUDIO

Se desarrolla una narrativa formal que permita identificar la relación que existe entre los elementos controlables que serán la base de nuestro estudio.

En el proceso de extrusión es muy importante determinar la relación de sólidos fundidos que se arrojan por la boquilla (x/w), variable dependiente. Para este estudio experimental se determinan las variables independientes: condiciones de operación (co), propiedades físicas del polímero (pf) y estructura del extrusor (ee).

PLANTEAMIENTO RELACIONAL O FUNCIONAL DEL ESTUDIO

A continuación, formulamos la narrativa en una función semi- algebraica o lógica de predicados, identificando la variable o variables dependientes en función de las variables independientes. $P \in R[X]$

$x/w = f(co, pf, ee)$, siendo este el modelo relacional, a partir de esta relación se determinan los objetivos, hipótesis y preguntas de investigación.

x/w relación de sólidos fundido

co condiciones de operación del extrusor

pf propiedades físicas del polímero

ee estructura del extrusor

A partir del modelo relacional se formula la estructura principal del método de investigación al determinar los objetivos, hipótesis y preguntas de investigación.

Para desarrollar el objetivo general se relacionan todas las variables identificadas en el modelo relacional como se puede observar a continuación.

OBJETIVO GENERAL: Predecir el flujo del material fundido dentro de un extrusor plastificante mediante la simulación, con un modelo matemático no Newtoniano considerando las propiedades físicas del polímero, las condiciones de operación y la geometría del extrusor.

Objetivo 1: Predecir la *relación fundido sólido* que se presenta en el polímero a la salida del extrusor al controlar las *condiciones de operación* con el fin de obtener un producto homogéneo y de calidad.

H1 Las simplificaciones de flujo y termodinámicas de las condiciones de operación del extrusor permiten un cálculo cercano a la realidad de la relación fundido sólido del polímero en un punto determinado.

P1 ¿Cómo se comporta el polímero fundido al modificar la velocidad de rotación del husillo, el flujo másico, la temperatura del barril y la temperatura del sólido de alimentación?

Objetivo 2: Evaluar la relación de sólidos fundido en diferentes longitudes axiales del barril del extrusor a partir de las propiedades físicas del polímero.

H2 La precisión del cálculo de la relación sólido/fundido del polímero depende de la confiabilidad con que se adquirieron los datos de las propiedades físicas del polímero, los valores de las mismas y las simplificaciones en el modelo matemático.

P2 ¿Cuál es la influencia de los valores de la densidad del polímero fundido, densidad de los pellets sólidos, capacidad calorífica del polímero fundido, capacidad calorífica de los pellets, conductividad calorífica del polímero fundido, calor de fusión en los cálculos de la relación fundido sólido?

Objetivo 3: Analizar la influencia de los componentes físicos del extrusor en la distribución de la relación del polímero sólido/ fundido en diferentes longitudes axiales.

H3 Los valores obtenidos de la *relación fundido sólido* esta determinada por las modificaciones que se hagan en la estructura del extrusor y las simplificaciones físicas en el modelo matemático.

P3 ¿Cómo afectan las combinaciones de diferentes valores de longitud axial de cada sección, profundidad del canal al final de cada sección, número de hilos, avance del tornillo, diámetro interno del barril, claro radial del filete, en los valores calculados de la *relación fundido sólido*?

Hipótesis general: existe una aproximación real del cálculo del flujo del material fundido en el interior de un extrusor plastificante al hacer simplificaciones de flujo, termodinámicas y físicas mediante un modelo matemático vinculadas a diferentes condiciones de operación.

TABLA DE CONGRUENCIA METODOLÓGICA

Esta tabla es un instrumento muy útil para verificar la coherencia, lógica y relación que guardan entre sí el objetivo específico, la hipótesis y pregunta de investigación con respecto a la variable por estudiar en el método de investigación empleado, vea Tabla 1. Relacione la congruencia del objetivo1, hipótesis1 y pregunta de investigación1 con la variable1 a partir de la relación $x/w = f(\text{co})$, donde variable1= co (variable independiente) con $x/w = f(\text{co}, \text{pf}, \text{ee})$. Para establecer el siguiente objetivo e hipótesis relacionaremos $x/w = f(\text{pf})$ que es la variable independiente con la segunda variable independiente estableciendo una relación o función entre las dos variables, debe de haber lógica y congruencia entre estos cuatro elementos, objetivo2, pregunta de investigación2, variable2 y la hipótesis2. Y para un tercer grupo partiremos de la relación $x/w = f(\text{ee})$, estableceremos de igual manera la relación de los cuatro elementos, objetivo3, pregunta de investigación3, variable3 e hipótesis3. Vea la Tabla 2 donde se muestran los elementos metodológicos del estudio.

Tabla 1. Representación de los elementos fundamentales del estudio.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	VARIABLES	HIPÓTESIS
O1	P1	V1	H1
O2	P2	V2	H2
O3	P3	V3	H3

Fuente: elaboración propia, 2013.

MATRIZ DE CONGRUENCIA METODOLÓGICA

Es una herramienta útil porque ayuda a determinar los elementos a medir correspondientes a cada variable identificada en el estudio, la definición de los factores que forman parte de la variable, las unidades establecidas ya sea en el sistema métrico decimal o inglés. Vea tabla 3.

DISEÑO DEL EXPERIMENTO

Una vez que se cuenta con la matriz de congruencia, podemos realizar experimentos de variables por combinaciones, en este caso se variaron diferentes velocidades de rotación del husillo, varios valores de un factor para una variable, quedando los demás valores de las variables fijos. En otro caso se combinaron varios valores de los factores de la misma variable, flujo másico con temperatura del barril, quedando constantes los demás factores.

Posteriormente, se modificaron los factores de las otras dos variables (pf, ee), los factores de la estructura del extrusor con los factores de las condiciones de operación o bien con los factores de las propiedades físicas del polímero. De esta manera se logró un diseño combinacional.

LA SIMULACIÓN POR COMPUTADORA

Una vez que se ha definido el diseño de experimento se desarrolló un programa de computadora en lenguaje Java. El proceso se simplifica porque ya se hizo el estudio del sistema, análisis del sistema, solo resta el diseño. El diseño consta de las siguientes etapas, diseño de interacción de usuario, diseño de datos, diseño procedimental o lógica. Enseguida se lleva a cabo la programación y las pruebas a la aplicación. Posteriormente se entrega para que los estudiantes lleven a cabo la experimentación requerida con la aplicación (Osswald & Hernández-Ortiz, 2006).

MODELO MATEMÁTICO NO-NEWTONIANO TADMOR-KLEIN

1) Cálculo del perfil de la anchura de la cama sólida para un canal paralelo.

La coordenada z es la dirección del flujo hacia adelante, x es la sección transversal del canal, y es la profundidad del canal, Δz es el incremento en una distancia axial del tornillo. La reducción de anchura de cama sólida a la entrada de un incremento Δz se representa por X_{in} / W y a la salida es X_{out} / W , el ancho del canal es W (Tadmor, 2006).

Tabla 2. Cuadro de congruencia metodológica.

TÍTULO: Simulación del cálculo de la relación sólido fundido de un polímero en un extrusor plastificante			
OBJETIVO GENERAL: Predecir el flujo del material fundido dentro de un extrusor plastificante mediante la simulación, con un modelo matemático no Newtoniano considerando las propiedades físicas del polímero, las condiciones de operación y la geometría del extrusor.			
HIPÓTESIS GENERAL: Existe una aproximación real del cálculo del flujo del material fundido en el interior de un extrusor plastificante al hacer simplificaciones de flujo, termodinámicas y físicas mediante un modelo matemático vinculadas a diferentes condiciones de operación.			
OBJETIVOS PARTICULARES	PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	VARIABLES	HIPÓTESIS
Predecir la relación fundido sólido que se presenta en el polímero a la salida del extrusor al controlar las condiciones de operación con el fin de obtener un producto homogéneo y de calidad.	¿Cómo se comporta el polímero fundido al modificar la velocidad de rotación del husillo, el flujo másico, la temperatura del barril y la temperatura del sólido de alimentación?	Condiciones de operación del extrusor	Las simplificaciones de flujo y termodinámicas de las condiciones de operación del extrusor permiten un cálculo cercano a la realidad de la relación fundido sólido del polímero en un punto determinado.
Evaluar la relación de sólidos fundido en diferentes longitudes axiales del barril del extrusor a partir de las propiedades físicas del polímero.	¿Qué tanto influyen los valores de la densidad del polímero fundido, densidad de los pellets sólidos, capacidad calorífica del polímero fundido, capacidad calorífica de los pellets, conductividad calorífica del polímero fundido, calor de fusión en los cálculos de la relación fundido sólido?	Propiedades físicas del polímero	La precisión del cálculo de la relación sólido/fundido del polímero depende de la confiabilidad con que se adquirieron los datos de las propiedades físicas del polímero, los valores de las mismas y las simplificaciones en el modelo matemático.
Analizar como la forma de los componentes físicos del extrusor influyen en la distribución de la relación del polímero sólido/ fundido en diferentes longitudes axiales.	¿Cómo afectan las combinaciones de diferentes valores de longitud axial de cada sección, profundidad del canal al final de cada sección, número de hilos, avance del tornillo, diámetro interno del barril, claro radial del filete, en los valores calculados de la relación fundido sólido?	Estructura del extrusor	Los valores obtenidos de la relación fundido sólido esta determinada por las modificaciones que se hagan en la estructura del extrusor y las simplificaciones físicas en el modelo matemático.

Fuente: elaboración propia, 2013.

Tabla 3. Matriz de congruencia metodológica.

VARIABLE	FACTOR	INDICADOR	DIMENSIÓN
Condiciones de operación	Velocidad de rotación del tornillo	N	rpm
	Flujo másico del extrusor	G	lb/hr
	Temperatura inicial de los pellets	T _r	° F
	Temperatura del barril	T _b = C ₀ * (1 - C ₁ * exp(-C ₂ * Z ¹)	° F
Propiedades físicas del polímero	Densidad del polímero fundido	ρ _m	lbm/ft ³
	Densidad de los pellets sólidos	ρ _s	lbm/ft ³
	Capacidad calorífica del polímero fundido.	C _{pm}	Btu/lb ° F
	Capacidad calorífica de los pellets	C _{ps}	Btu/lb ° F
	Conductividad calorífica del polímero fundido	k _m	Btu/ °F hr ft
	Calor de fusión	λ	Btu/lb
Estructura del extrusor	Longitud axial de cada sección	L _i	in
	Profundidad del canal al final de cada sección	H _i	in
	Número de hilos	n	adimensional
	Diámetro interno del barril	D _b	in
	Claro radial del filete	δ _i	in

Fuente: elaboración pr Tabla 3. Matriz de congruencia metodológica. opia, 2013.

$$\frac{X_{out}}{W} = \frac{X_{in}}{W} \left(1 - \frac{\Psi \Delta z}{2H_o} \right)^2 \quad (2-1)$$

- 2) Cálculo del perfil de la anchura de la cama sólida para un canal de geometría cónica. Para el cambio de geometría Xin es la sección transversal a la entrada y Xout es a la salida. Hin es la profundidad del canal a la entrada de un incremento y Hout es a la salida, para una sección cónica y la profundidad de un canal paralelo Ho.

$$\frac{X_{out}}{W} = \frac{X_{in}}{W} \left[\frac{\Psi}{A} - \left(\frac{\Psi}{A} - 1 \right) \sqrt{\frac{H_{in}}{H_{out}}} \right]^2 \quad (2-2)$$

3) Relación del incremento de la profundidad del canal con respecto a la distancia axial. Grado de conicidad A.

$$A \equiv \frac{\Delta H}{\Delta Z} \quad (2-3)$$

4) La velocidad de fusión se mide por el grupo adimensional Ψ que se define como

$$\Psi \equiv \frac{\Phi W^{1/2}}{\left(\frac{X_{in}}{W}\right) + \frac{G}{H_{in}}} \quad (2-4)$$

Donde G es el flujo másico.

5) La ecuación anterior contiene el término Φ , es el grupo adimensional que incluye las propiedades físicas y las condiciones de operación. Se define como el flujo de la película del polímero fundido, se supone que es un flujo de arrastre entre dos placas paralelas infinitas a diferentes temperaturas, una placa es la superficie del barril y la otra es la interfase sólido-fundido. Este flujo se debe a la componente de velocidad v_j , donde j es la sustracción vectorial $V_b - V_{sz}$.

$$\Phi \equiv \left\{ \frac{V_{bx} U_{2\rho m} \left[k_m (T_b - T_m) + \frac{U_1}{2} \right]}{2 [C_{pt} (T_m - T_r) + \lambda]} \right\} \quad (2-5)$$

V_b es la velocidad del barril, V_{sz} es la componente de velocidad de sólidos en dirección z, V_{bx} es la componente de la velocidad del barril en x, T_b es la temperatura del barril, T_m temperatura de fusión del polímero y T_r temperatura de referencia del polímero (puede ser ambiental o precalentamiento).

6) El espesor de la película se define por:

$$\delta \equiv \left\{ \frac{[2h_m (T_b - T_m) + U_1] X}{V_{bx} U_{2\rho m} [C_{pt} (T_m - T_r) + \lambda]} \right\} \quad (2-6)$$

Donde k_m es la conductividad térmica del polímero fundido, λ es el calor latente de fusión, ρ_m la densidad del polímero fundido y C_{ps} es el calor específico del polímero sólido.

7) El término U_1 se relaciona con el calor generado por disipación viscosa en la película.

$$U_1 \equiv \frac{K_3}{A_2} \sqrt{\Pi} \exp\left(\frac{A_3^2}{A_2}\right) \left\{ \left(\sqrt{A_2} + \frac{A_3}{\sqrt{A_2}} \right)^2 \left[\operatorname{erf}\left(\sqrt{A_2} + \frac{A_3}{\sqrt{A_2}}\right) - \operatorname{erf}\left(\frac{A_3}{\sqrt{A_2}}\right) \right] \right. \\ \left. + \frac{1}{\sqrt{\Pi}} \exp\left[-\left(\sqrt{A_2} + \frac{A_3}{\sqrt{A_2}}\right)^2\right] - \exp\left(-\frac{A_3^2}{A_2}\right) \right\} \quad (2-7)$$

Las constantes A_1 A_2 A_3 se definen posteriormente y erf es la función error

$$\text{erf}(t) = 2/\sqrt{\pi} \int_0^t (\exp(-x^2)) dx$$

- 8) El término U_2 se origina en la no-linealidad del perfil de velocidad en la película debido a que la temperatura varía a través de la misma y la naturaleza no-Newtoniana del polímero fundido.

$$U_2 \equiv 2 \left\{ \left(1 + \frac{A_3}{A_2} \right) + \frac{\exp \left[- \left(\sqrt{A_2} + \frac{A_3}{\sqrt{A_2}} \right)^2 \right] - \exp \left(- \frac{A_3^2}{A_2} \right)}{\sqrt{\pi A_2} \left[\text{erf} \left(\sqrt{A_2} + \frac{A_3}{\sqrt{A_2}} \right) - \text{erf} \left(\frac{A_3}{\sqrt{A_2}} \right) \right]} \right\} \quad (2-8)$$

- 9) El esfuerzo de corte para el modelo de la ley de la potencia para flujo no-Newtoniano se representa por

$$T_{yj} = -\eta \frac{dv_j}{dy} \quad (2-9)$$

- 10) El término de viscosidad no-Newtoniana para el fundido es

$$\eta = m \left(\frac{dv_j}{dy} \right)^{n-1} = m_0 \exp[a(T - T_m)] \left(\frac{dv_j}{dy} \right)^{n-1} \quad (2-10)$$

Donde a es el parámetro que indica la dependencia de la viscosidad de la temperatura, n es el parámetro adimensional de la ley de la potencia y m es el parámetro en el modelo de la ley de la potencia para una unidad de velocidad de corte a una temperatura de referencia.

- 11) El perfil de temperatura a través de la película se expresa como

$$T = A_1 \xi^2 + (T_b - T_m - A_1) \xi + T_m \quad (2-11)$$

Donde $\xi \equiv y/\delta$ y A_1 es una constante que se calcula en un proceso iterativo, asignándole valores de T y ξ según convenga.

- 12) La constante A_2 se define en términos de A_1

$$A_2 \equiv \frac{a A_1}{n} \quad (2-12)$$

- 13) La constante A_3 se define también en términos de A_1 , realizando sustituciones en la ecuación de viscosidad se pueden calcular a , n y m 000000000000 .

$$A_3 \equiv \frac{a(T_b - T_m - A_1)}{2n} \quad (2-13)$$

- 14) El perfil de temperatura a través de la película fundida se obtiene a partir de la ecuación de energía resultando:

$$\begin{aligned} \frac{T - T_m}{T_b - T_m} = \xi + \frac{K_1 \sqrt{\pi} \exp\left(\frac{A_3^2}{A_2}\right)}{2(T_b - T_m) A_2 k_m} & \left\{ \xi \left(\sqrt{A_2} + \frac{A_3}{\sqrt{A_2}} \right) \operatorname{erf}\left(\sqrt{A_2} + \frac{A_3}{\sqrt{A_2}} \right) \right. \\ & - \left(\sqrt{A_2} \xi + \frac{A_3}{\sqrt{A_2}} \right) \operatorname{erf}\left(\sqrt{A_2} \xi + \frac{A_3}{\sqrt{A_2}} \right) + (1 - \xi) \frac{A_3}{\sqrt{A_2}} \operatorname{erf}\left(\frac{A_3}{\sqrt{A_2}} \right) + \frac{1}{\sqrt{\pi}} \\ & \left. \xi \exp\left[-\left(\sqrt{A_2} + \frac{A_3}{\sqrt{A_2}} \right)^2 \right] - \frac{1}{\sqrt{\pi}} \exp\left[-\left(\sqrt{A_2} \xi + \frac{A_3}{\sqrt{A_2}} \right)^2 \right] + \frac{1}{\sqrt{\pi}} (1 - \xi) \exp\left(-\frac{A_3^2}{A_2} \right) \right\} \quad (2-14) \end{aligned}$$

- 15) La velocidad de corte se obtiene de las ecuaciones de movimiento, esta ecuación como la anterior son dependientes de la temperatura y de la coordenada $\xi \equiv y/\delta$.

$$\frac{dv_j}{dy} = \frac{2V_j}{\delta} \sqrt{\frac{A_2}{\pi}} \exp\left(\frac{-A_3^2}{A_2}\right) \frac{\exp[-(A_2 \xi^2 + 2 A_3 \xi)]}{\operatorname{erf}\left(\sqrt{A_2} + \frac{A_3}{\sqrt{A_2}}\right) - \operatorname{erf}\left(\frac{A_3}{\sqrt{A_2}}\right)} \quad (2-15)$$

- 16) Se define la constante K_3 como función de K_2

$$K_3 \equiv m_0 \delta^2 K_2^{n+1} \quad (2-16)$$

- 17) Se define la constante K_2 .

$$K_2 = \frac{2v_j \sqrt{A_2}}{\delta \sqrt{\pi}} \cdot \frac{\exp\left(\frac{-A_3^2}{A_2}\right)}{\operatorname{erf}\left(\sqrt{A_2} + \frac{A_3}{\sqrt{A_2}}\right) - \operatorname{erf}\left(\frac{A_3}{\sqrt{A_2}}\right)} \quad (2-17)$$

18) De los perfiles de temperatura y velocidad a través de la película se define una temperatura promedio del fundido, fluyendo de la película al interior del canal.

$$\begin{aligned}
 & \operatorname{erf}\left(\sqrt{A} + \frac{A}{\sqrt{A}}\right) - \operatorname{erf}\left(\frac{A}{\sqrt{A}}\right) + \left[\frac{A_1}{3A_2} \left(1 + \frac{A_3^2}{A_2}\right) - \frac{(T_b - T_m - A_1)A_3}{2A_2} + T_m \right] \\
 & \left\{ \exp\left[-\left(\sqrt{A_2} + \frac{A_3}{\sqrt{A_2}}\right)^2\right] - \exp\left(\frac{-A_3^2}{A_2}\right) \right\} \frac{1}{\sqrt{\pi}} + \\
 & \left[\frac{A_1}{3} \left(1 + \frac{A_3}{A_2}\right) + \frac{(T_b - T_m - A_1)}{2} \right] \frac{1}{\sqrt{\pi}} \exp\left[-\left(\sqrt{A_2} + \frac{A_3}{\sqrt{A_2}}\right)^2\right] \\
 T_{AV} = & \left\{ \left[\frac{A_1}{\sqrt{A_2}} \left(\frac{A_3}{3A_2} + \frac{A_3}{2A_2} + \frac{A_2}{3} \right) + \frac{(T_b - T_m - A_1)}{2\sqrt{A_2}} \left(A_2 - \frac{A_3}{A_2} - \frac{1}{2} \right) + T_m \left(\sqrt{A_2} + \frac{A_3}{\sqrt{A_2}} \right) \right] \operatorname{erf} \right\} \\
 & \left\{ \left(\sqrt{A_2} + \frac{A_3}{\sqrt{A_2}} \right) \left[\operatorname{erf}\left(\sqrt{A_2} + \frac{A_3}{\sqrt{A_2}}\right) - \operatorname{erf}\left(\frac{A_3}{\sqrt{A_2}}\right) \right] + \frac{1}{\sqrt{\pi}} \left\{ \exp\left[-\left(\sqrt{A_2} + \frac{A_3}{\sqrt{A_2}}\right)^2\right] - \exp\left(\frac{-A_3^2}{A_2}\right) \right\} \right\} \quad (2-18)
 \end{aligned}$$

19) Se establece un perfil de temperatura supuestamente lineal.

$$T = (T_b - T_m)\xi + T_m \quad (2-19)$$

20) Con esta simplificación se establece una nueva distribución de esfuerzo de corte, ya que se ha eliminado el proceso iterativo por convergencia.

$$\frac{dv_j}{dy} = \frac{V_j A_4 \exp(-A_4 \xi)}{\delta [1 - \exp(-A_4)]} \quad (2-20)$$

21) Se determina un perfil de temperatura.

$$\frac{T - T_m}{T_b - T_m} = \xi + \frac{K_3}{A_4^2 k_m (T_b - T_m)} \{1 - \exp(-A_4 \xi) - \xi [1 - \exp(-A_4)]\} \quad (2-21)$$

22) Con el perfil de temperatura lineal se define una temperatura promedio.

$$T_{AV} = T_m + (T_b - T_m) \left[\frac{\frac{A_4}{2} + \exp(-A_4) \left(1 + \frac{1}{A_4}\right) - \frac{1}{A_4}}{A_4 + \exp(-A_4) - 1} \right] \quad (2-22)$$

23) Finalmente, los coeficientes U_1 y U_2 que aparecen en el grupo adimensional Φ y en el espesor de la película Φ se determinan por

$$U_1 = \frac{2K_3}{A_4^2} [A_4 + \exp(-A_4) - 1] \quad (2-23)$$

24) Definición de U_2 .

$$U_2 = 2 \left[\frac{1}{1 - \exp(-A_4)} - \frac{1}{A_4} \right] \quad (2-24)$$

ANÁLISIS EXPERIMENTAL Y RESULTADOS

Una de la más importante de las ventajas del modelo teórico, es que nos proporciona la habilidad de simular experimentos sin tener que ejecutarlos en el laboratorio. Al llevar a cabo las simulaciones de esta forma, no solo permite profundizar en la naturaleza del proceso, sino que también facilita seleccionar las condiciones óptimas de operación para hacer más eficiente el uso del equipo existente.

Otra ventaja no menos importante, es que facilita la separación de variables para investigar el efecto de cada una por separado, mientras que las demás variables se mantienen constantes (co, pf, ee). Esta ventaja es muy significativa, debido a que en el laboratorio es verdaderamente difícil.

El análisis de los efectos en las condiciones de operación, que son; flujo másico, velocidad de rotación del husillo y temperatura del barril, serán a partir de:

- Perfil de la relación de cantidad de sólidos dentro del canal en un punto determinado del extrusor X/W , si esta relación toma un valor de 0.9, indica un 90% de sólidos en el canal a una distancia axial determinada.
- Perfil de temperatura TAV, describe el gradiente de temperatura en la dirección radial, en la película fundida.
- Parámetro de fusión o velocidad de fusión Φ . El grupo de variables definida por este parámetro (ec. 2.5), es la medida de la velocidad de fusión. El numerador en esta expresión es proporcional a la velocidad de calor suministrado para la fusión, mientras el denominador indica el calor requerido para convertir los sólidos a temperatura T_s para fundirlos a la temperatura T_m , siendo esta la diferencia de entalpía. Sus dimensiones son $g/cm1.5 s$.
- Velocidad de fusión de los sólidos a una determinada profundidad del canal. El grupo adimensional ψ es la razón de velocidad de fusión por unidad de distancia del canal, a la velocidad de flujo másico de sólidos por unidad de profundidad del canal. El inverso de este número adimensional $1/\psi$ es una correlación que indica el retraso en la fusión. Calor necesario para alcanzar la temperatura del polímero recién fundido

$$Q = C_{pm} (T_{AV} - T_m) \quad q = \rho_s V_{sz} C_s (T_m - T_s)$$

Calor requerido para llevar a cabo la fusión el cual se origina por el calor de disipación viscosa. Relación de fusión de la película la cama sólida y la superficie del barril.

Descripción de las variables de operación.

a) Velocidad del tornillo (revoluciones/minuto) N

b) Producción (lb/hr) G

c) Temperatura del barril T_b , la distribución de la temperatura en el
tantes C_0, C_1 , y C_2 .

barril se determina a partir de las cons-

$$T_b = C_0 (1 - C_1 e^{C_2 z})$$

El efecto de variar las condiciones de operación, en la relación de sólidos-fundido.

VARIACIÓN DE LAS CONDICIONES DE OPERACIÓN

Primer grupo. Variación de la velocidad de flujo másico.

La salida del producto del extrusor se varía cambiándole de dado o bien adecuándole una válvula, manteniendo constantes todo el resto de las variables. Diferentes flujos másicos se muestran en la tabla 4, a las condiciones de operación indicadas. Las dimensiones y propiedades físicas se mantienen constantes.

Tabla 4. Variación del flujo másico quedando constantes los demás factores

Experimento	N r.p.m	Tb °F	G lb/hr	C0 °F	C1	C2 in-1
Núm. 1	40.0	450.0	87.7	450.0	0.1111	0.0782
Núm. 2	40.0	450.0	71.7	450.0	0.1111	0.0782
Núm. 3	40.0	450.0	55.7	450.0	0.1111	0.0782
Núm. 4	40.0	450.0	103.7	450.0	0.1111	0.0782

Fuente: elaboración propia, 2013

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Una velocidad constante del husillo con un incremento en el flujo, implica un decremento de la presión al entrar al dado. Consecuentemente el retraso al comienzo de la fusión causa deterioración de la calidad del producto al incrementar el flujo. Analicemos los valores de Ψ y de $1/\Psi$ de cada uno de los experimentos en el intervalo mostrado:

Tabla 5. Valores de Ψ y de $1/\Psi$ de cada uno de los experimentos en el intervalo mostrado.

	Ψ 1×10^{-6}	$1/\Psi$
Experimento 1	765 - 2135	130.7 - 46.84
Experimento 2	554 - 1765	180.5 - 56.65
Experimento 3	444 - 1311	225.2 - 76.27
Experimento 4	366 - 931	273.2 - 107.4

EXPERIMENTO 1

La fusión de los sólidos se completa a una distancia axial de 43.4 pulgadas a partir de la sección de alimentación, esto indica favorables condiciones de operación. El valor 0.0549 en la relación X/W del experimento realizado, se muestra en la figura 1, indica un 5% de sólidos. El programa se detiene al llegar a este valor por razones de cálculo, para evitar una indeterminación aritmética. Se da por hecho que este remanente de sólidos se fundirá en el trayecto que falta por recorrer.

Hasta la vuelta 7.8 se mantiene proporcional el valor de Ψ en 3×10^{-4} , a partir de aquí, aumenta 5, 7, 9, 11, 15, 17×10^{-4} sucesivamente en cada punto. Esto es obvio ya que al disminuir la cantidad de sólidos en el denominador del grupo adimensional Ψ , aumenta el valor del mismo. Este es el lugar donde cambia la sección geométrica. En este mismo punto T_{av} disminuye, indicando una disminución del flujo de calor de la película fundida en su interfase con el sólido, en los siguientes incrementos de distancia axial, aumenta gradualmente.

EXPERIMENTO 2 Y 3

Sucede algo semejante que en el experimento anterior, solo que la fusión se completa en una distancia axial menor. En el experimento 2 la fusión se completa a una distancia de 43.4 y para el experimento 3, a una distancia de 29.5 pulgadas. Como se muestra en la figura 1 y en los reportes 2 y 3 respectivamente.

EXPERIMENTO 4

La fusión se realiza a una distancia axial de 47.4, cuatro pulgadas de retraso con respecto experimento 1.

El aumento del valor de Ψ es gradualmente proporcional y sin saltos, T_{av} fluctúa de la vuelta 8 a la 10, posteriormente se mantiene estable.

Todo esto indica que las mejores condiciones de operación se encuentran en el experimento número cuatro, con mayor flujo másico. El experimento uno parece mostrar buenas condiciones de operación, pero no las óptimas. No siendo así para los dos restantes, ya que cabe la posibilidad de que se deteriore el polímero al tener mayor tiempo de residencia estando fundido.

Segundo grupo. Variación de flujo másico a mayor velocidad del husillo y menor temperatura del barril.

Tabla 6. Muestra los valores asignados en los experimentos 5, 6, 7, 10 y 11

Experimento	N r.p.m.	Tb °F	G lb/hr	C ₀ °F	C ₁	C ₂ in ⁻¹
Núm. 5	60	400	129.5	400.0	0.0562	0.1332
Núm. 10	60	400	136.4	400.0	0.0625	0.0961
Núm. 11	60	400	110.6	402.0	0.0559	0.0646
Núm. 6	40	350	91.5	345.0	0	0
Núm. 7	40	350	79.5	355.0	0.0493	0.111

Para el grupo de experimentos realizados en el bloque 6, se muestran en la tabla 7

Tabla 7. Muestra los valores asignados a los experimentos 5, 10, 11, 12, y 13

Experimento	N r.p.m.	Tb °F	G lb/hr	C ₀ °F	C ₁	C ₂ in ⁻¹
Núm. 12	20	400	37.9	405.0	0.0864	0.0684
Núm. 11	60	400	110.6	402.0	0.0559	0.0646
Núm. 5	60	400	129.5	400.0	0.0562	0.01332
Núm. 10	60	400	136.4	400.0	0.0625	0.0961
Núm. 13	100	400	219.1	405.0	0.0493	0.1108

Para el grupo de experimentos realizados en el bloque 2, se muestran en la tabla 8.

Tabla 8. Muestra los valores asignados a los experimentos 4, 5 y 9

Experimento	N r.p.m.	Tb °F	G lb/hr	C ₀ °F	C ₁	C ₂ in ⁻¹
Núm. a4	40	350	169.3	355.0	0.0281	0.0835
Núm. a5	60	350	169.3	355.0	0.0281	0.0835
Núm. 9	80	350	169.3	355.0	0.0281	0.0835

Para el grupo de experimentos realizados en el bloque 5, se muestran en la tabla 9.

Tabla 9. Muestra los valores asignados a los experimentos 3, 4, 8 y 9

Experimento	N r.p.m.	Tb °F	G lb/hr	C ₀ °F	C ₁	C ₂ in ⁻¹
Núm. 3	80	450	179.4	450.0	0.0888	0.084
Núm. 4	80	450	156.4	450.0	0.0777	0.0608
Núm. 8	80	350	184.6	355.0	0.0281	0.0835
Núm. 9	80	350	169.3	355.0	0.0281	0.0835

Tabla 10. Muestra los valores asignados a los experimentos 10, 15, 16 y 17

Experimento	N r.p.m.	Tb °F	G lb/hr	C ₀ °F	C ₁	C ₂ in ⁻¹
Núm 10	60	300	136.4			
Núm 15	60	400	136.4			
Núm 16	60	450	119.8			
Núm 17	60	500	119.8			

Para el grupo 4 los valores se muestran en la tabla 10, los espacios vacíos indican que el perfil de temperatura es constante a cualquier distancia axial del barril del extrusor.

VELOCIDAD DE ROTACIÓN DEL HUSILLO

El efecto del incremento de la velocidad de rotación del husillo.

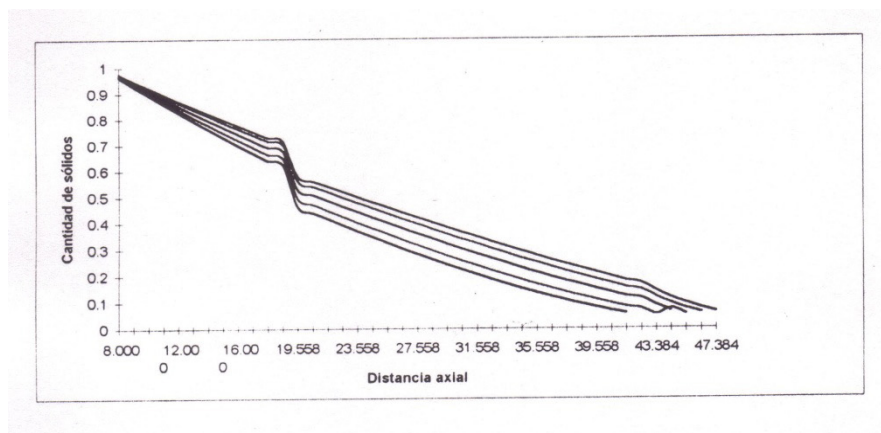
Manteniendo constante el flujo másico y la temperatura del barril. Se puede apreciar que al incrementar la velocidad del husillo se incrementa la velocidad de fusión acortándose de esta manera la sección de fusión. Este comportamiento lo acompaña el incremento en potencia del motor requerida por el extrusor.

El funcionamiento normal de un extrusor es bombear plástico fundido a través de un dado, un incremento en la rotación del husillo no se puede llevar a cabo independientemente de otras variables, por lo tanto, aumentará la cantidad de extruido. Para lograr un flujo másico constante se coloca al final del extrusor una válvula para regular la presión de retroceso en la descarga, o bien cambiar las características del dado. Un incremento desmedido tendrá los mismos efectos que una velocidad de rotación baja, en cuanto a la calidad del producto, deteriorándose este.

El efecto del incremento de la velocidad de rotación del husillo

En la velocidad de fusión:

Figura 1. Representación en forma gráfica de los cálculos de la aplicación desarrollada en Java.



Un incremento en la velocidad, incrementa la cantidad de calor por disipación viscosa en la película fundida, que favorece a reducir la viscosidad al elevarse la temperatura, siendo el resultado de una velocidad de corte mayor. Todo depende de la importancia relativa de la generación de calor por disipación viscosa, comparado con el calor total suministrado para la fusión.

De esta manera se reduce la distancia axial donde comienza la fusión representando un benéfico efecto adicional mejorando las funciones del extrusor.

EN EL PERFIL DE LA CAMA SÓLIDA

Un incremento en la velocidad, incrementa la componente de velocidad de arrastre de sólidos y fundido a través del canal, logrando con esto que se aumente la velocidad con que se remueve la película fundida (charco) que se va formando en la superficie de los sólidos. Para obtener un perfil más satisfactorio de cama de sólidos y una mejor calidad del producto al desear un incremento en la producción, debe incrementarse la velocidad del husillo en un nivel mayor. Debe compensarse con un incremento de la presión de retroceso, modificándose el dado, o bien colocándose un tamiz, o instalar una válvula en la descarga del extrusor.

TEMPERATURA DEL BARRIL

Efectos al elevar la temperatura del barril:

Incrementa la transferencia de calor del barril al polímero, incrementando la temperatura promedio en la película fundida, reduce la viscosidad en la película fundida y disminuye el flujo de calor por disipación viscosa.

Figura 2. Muestra de una tabla de datos proporcionada por la ejecución de la aplicación en lenguaje Java

```

MODELO DE TADMOR PARA CALCULAR:
Velocidad de fusión psi
Temperatura del barril tb
Temperatura promedio en la película fundida tav
Relación de sólidos x/w
A las condiciones de operación:
Velocidad del tornillo(rpm)      40.0
Produccion(lb/hr)                79.5
Constantes de la temperatura del barril
C0      355.0
C1      4.930000E-02
C2      1.110000E-01
Polimero "Polietileno de baja densidad"

```

Secc	daxl (in)	vuelta	hprom (in)	psi	tb (oF)	tav (oF)	x/w
1	8.000	3.2	.370	.00487	347.4	319.8	.96353
1	9.000	3.6	.370	.00492	348.2	318.3	.92802
1	10.000	4.0	.370	.00502	348.9	318.6	.89318
1	11.000	4.4	.370	.00511	349.5	319.0	.85902
1	12.000	4.8	.370	.00521	350.1	319.3	.82554
1	13.000	5.2	.370	.00531	350.6	319.6	.79274
1	14.000	5.6	.370	.00542	351.1	319.9	.76063
1	15.000	6.0	.370	.00553	351.5	320.1	.72921
1	16.000	6.4	.370	.00564	351.9	320.3	.69847
1	17.000	6.8	.370	.00576	352.2	320.4	.66842
1	18.000	7.2	.370	.00588	352.5	320.6	.63905
1	18.558	7.4	.370	.00595	352.7	320.7	.62313
2	19.558	7.8	.365	.00609	352.9	320.7	.46195
2	20.558	8.2	.355	.00623	353.1	320.6	.43861
2	21.558	8.6	.345	.00637	353.3	320.5	.41589
2	22.558	9.0	.334	.00655	353.5	320.5	.39240
2	23.558	9.4	.324	.00674	353.6	320.5	.36942
2	24.558	9.8	.314	.00694	353.8	320.5	.34694
2	25.558	10.2	.304	.00715	353.9	320.5	.32498
2	26.558	10.6	.294	.00738	354.0	320.5	.30353
2	27.558	11.0	.283	.00763	354.1	320.4	.28263
2	28.558	11.4	.273	.00789	354.2	320.4	.26230
2	29.558	11.8	.263	.00818	354.3	320.3	.24253
2	30.558	12.2	.253	.00849	354.4	320.3	.22336
2	31.558	12.6	.243	.00882	354.4	320.2	.20480
2	32.558	13.0	.233	.00923	354.5	316.9	.18572
2	33.558	13.4	.222	.00963	354.6	316.9	.16859
2	34.558	13.8	.212	.01006	354.6	316.9	.15220
2	35.558	14.2	.202	.01055	354.6	316.9	.13634
2	36.558	14.6	.192	.01108	354.7	316.9	.12117
2	37.558	15.0	.182	.01168	354.7	316.9	.10666
2	38.558	15.4	.172	.01235	354.7	316.9	.09292
2	39.558	15.8	.161	.01311	354.8	316.9	.07991
2	40.558	16.2	.151	.01397	354.8	316.9	.06765
2	41.558	16.6	.141	.01495	354.8	316.8	.05618

La existencia de una temperatura de barril óptima depende esencialmente de la transferencia de calor y los términos de generación de calor.

El grupo adimensional $\mu V_j^2 / km (T_b - T_m)$ es el “número de Brikman”, representa la relación del calor por generación viscosa con respecto a la conducción de calor como un resultado de la diferencia de temperaturas $T_b - T_m$.

Si este número es mayor de 2, indica una temperatura máxima en una posición intermedia entre la superficie del barril y la raíz del tornillo. En la ec. 2-14 se muestra el perfil de temperaturas en la película fundida δ , con respecto a una profundidad de canal y . Este perfil de temperaturas se complica en el modelo no-Newtoniano ver ecuaciones 2-14 y 2-21.

La complejidad del presente modelo matemático, de fusión de sólidos y de perfil de temperatura, no nos permite generalizar el efecto que tiene la temperatura del barril sobre el perfil de temperatura de la película fundida.

El perfil óptimo de la temperatura del barril, se encuentra al mantener una temperatura de fusión del polímero lo más cercano que se pueda a la tolva de alimentación, siempre y cuando no produzca disturbios en la operación de sólidos en esta sección.

CONCLUSIONES

Las TIC como recurso didáctico en ingeniería, en este caso la simulación, permiten que el proceso de enseñanza aprendizaje sea interactivo como se puede observar la figura 1, en la gráfica se interpreta y observa que a 45 pulgadas de distancia axial el sólido se ha fundido completamente en el experimento 5, comparado con el experimento 1 el polímero se funde a 48 pulgadas. De esta manera comparando las gráficas se puede seleccionar el óptimo del proceso, identificando en qué valores de los factores ocurre esto. La aplicación en Java nos permite modificar los valores de los factores y combinaciones de variables para estudiar el efecto que causan en el proceso de una manera sencilla, considerando la complejidad del modelo y del proceso.

Los resultados calculados en la simulación no solo se centran en mostrar el cómo se va fundiendo el polímero en cada zona del husillo, el flujo másico por los canales, la distribución de temperaturas a lo largo del barril, sino que se puede hacer un estudio profundo del comportamiento reológico del polímero como lo es el parámetro de fusión o velocidad de fusión Φ , el grupo adimensional ψ que es la razón de velocidad de fusión por unidad de distancia del canal, el inverso de este número adimensional $1/\psi$ es una correlación que indica el retraso en la fusión, calcular la cantidad de calor necesario para alcanzar la temperatura del polímero recién fundido, la temperatura promedio T_{av} indicando el flujo de calor de la película fundida. Además conocer los efectos termodinámicos de flujo a partir de los grupos adimensionales anteriormente mencionados. El modelo de flujo no Newtoniano a pesar de lo complicado y las suposiciones establecidas arroja resultados muy cercanos a la realidad de acuerdo a los experimentos realizados en el laboratorio del Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA), en este lugar se reprodujeron algunos de las simulaciones reportadas en este trabajo para su comprobación.

La aplicación permite modificar datos para realizar diversos experimentos sin necesidad de contar con diversos equipos, es decir husillos de diferentes dimensiones y formas, barriles de diferentes diámetros, modificar velocidades proporcionadas por motores y cajas de cambio, presiones y temperaturas mediante placas de calentamiento o sistemas de enfriamiento, procesar nylon, pvc, polipropileno u otro polímero con solo contar con los datos de propiedades físicas del fabricante o proveedor desde el momento en que es una simulación. Si se desea estudiar el proceso de pvc en un extrusor con un husillo, barril, motor y caja de cambios apropiados para este polímero se puede hacer, y en cualquier momento se cambian los datos para estudiar el proceso del polipropileno de igual manera que el anterior.

La interacción del alumno ya no solo se centra en interpretar y resolver ecuaciones matemáticas sino en saber que sucederá si..., esto permite desarrollar habilidades analíticas con aprendizaje significativo aplicado a un entorno real como lo es la industria del plástico.

La aplicación desarrollada es útil en las carreras de Ingeniería Química, de Materiales, Ingeniero en Sistemas Computacionales, Ingeniería Industrial, e incluso para control de procesos en Mecatrónica.

BIBLIOGRAFÍA

- BIRD, R. B., Lightfoot, E. N., Stewart, W., (2007). *Transport phenomena*. New York: Wiley.
- BRODKEY, R.S., & Hershey H. C. (2001). *Transport phenomena: a unified approach*. Columbus, OH : Brodkey Pub.
- CHUNG, C. I. (2000). *Extrusion of polymers: theory and practice*. Munich [u.a.] : Hanser.
- DAE, C. H. (2007). *Rheology and Processing of Polimeric Materials*. New York, NY Oxford Univ. Press
- GLASGOW, L. A. (2010). *Transport Phenomena: An Introduction to Advanced Topics*. Hoboken, New Jersey Jhon Wiley & sons, Inc.
- OSSWALD, T. A., & Hernández-Ortiz, J. P. (2006). *Polymer processing: modeling and simulation*. Munich [u.a.] : Hanser.
- RAUWENDAAL, C. (2001). *Polymer extrusion*. Munich [u.a.]: Hanser
- Research and Education Association. (1984). *The Transport phenomena problem solver : momentum, energy, mass*. New York, N.Y.: Research and Education Association.
- RUIZ, J.M.,(2012). *La Simulación como Instrumento de Aprendizaje (Evaluación de Herramientas y estrategias de aplicación en el aula*. Recuperado de <http://mami.uclm.es/jmruiz/materiales/Documentos/simulacion.PDF>
- TADMOR, Z. (2006). *Principles of Polymer Processing*. USA: Hoboken : John Wiley & Sons.

LA VOCACIÓN PROFESIONAL Y LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES

Mario Castillo Nava

RESUMEN

En este escrito se propone establecer una relación entre la vocación profesional y las inteligencias múltiples de Howard Gardner, autor que ve a las inteligencias como capacidades del ser humano, que nacen como potencialidades y que posteriormente son desarrolladas por los individuos de acuerdo al ambiente particular de cada uno, la relación que se hace con la vocación profesional, es porque en diferentes publicaciones los autores mencionan que la vocación profesional debe integrarse como una expectativa real a través de capacidades, formación, información, interés, motivación y personalidad del sujeto incluidas todas en un proyecto de vida que lo guíe hacia un futuro más estable. Para ello, se hace un recuento tanto de la vocación profesional como de las inteligencias múltiples, en donde se revisan las relaciones entre ellas, estableciendo una dependencia de la primera con la segunda.

Palabras Claves: Vocación Profesional, Inteligencias Múltiples

INTRODUCCIÓN

Es indiscutible que aprendemos por el interés que nos brindan los conocimientos significativos, pero tampoco podemos negar que necesitamos desarrollar algunas capacidades (inteligencias múltiples según Howard Gardner), que potencialmente poseemos todos los seres humanos, para el logro de nuestros objetivos profesionales. Así, la vocación profesional se ha convertido en un motor de impulso para el desarrollo de estas potencialidades y viceversa.

En diversos textos encontramos como parte de la definición de vocación profesional, a las capacidades del ser humano para el logro de sus objetivos, lo cual no es difícil de comprender, ya que una vocación profesional sin la capacidad e interés del individuo por lograr objetivos concretos, difícilmente será una realidad.

Las capacidades de nuestros estudiantes, unidas con sus propios intereses nos darán como resultado un verdadero potencial para el desarrollo de competencias profesionales futuras. Sin embargo, las inteligencias múltiples de Howard Gardner (2001), consideradas como capacidades del ser humano, no están siendo tomadas con la debida seriedad por las nuevas generaciones de bachilleres, para considerarlas como verdaderas potencialidades, en la elección de carrera profesional, más bien se considera que la vocación es solo el gusto por determinada profesión, sin considerar las verdaderas capacidades con que se cuenta y hacer más realistas las pretensiones de desarrollo en determinada área del conocimiento.

La vocación, no debe ser solo el deseo de hacer “algo” o “alguien”, sino debe de relacionarse con las habilidades específicas, las capacidades y las posibilidades económicas y sociales, así como también con las oportunidades que brinda el contexto, de otra manera solo tendremos una utopía disfrazada de vocación, ya que con el tiempo, se podría sufrir una frustración por no poder desarrollarse tal como se “soñó” alguna vez.

¿QUÉ ES LA VOCACIÓN PROFESIONAL?

La vocación profesional siempre ha sido tema de análisis entre las personas que buscan un futuro promisorio lleno de satisfacciones en su trabajo, vida social y familiar, algunos piensan que la vocación es algo con lo que se nace, sin embargo, el ser humano no nace con una vocación definida, aunque sabemos que algunas personas desde muy pequeñas, cuentan con determinadas aptitudes e intereses, especialmente incentivados por el entorno inmediato, su familia, la escuela, etcétera. Esto puede colaborar a una cierta inclinación vocacional inicial, pero la vocación profesional, se va armando a lo largo de la vida. Es un proceso siempre abierto, que permanentemente se sigue construyendo o reconstruyendo, que a veces permanece igual y a veces se modifica de acuerdo a las circunstancias vividas.

Otros opinan que no hay que esperar a la vocación de forma pasiva, sino que es necesario ir en su búsqueda; probando, averiguando, indagando, movilizándose tanto externa como internamente, especialmente cuando se poseen múltiples capacidades, por lo que de ello podríamos pensar que pueden existir más de una vocación, sin embargo, la vocación debe ser una sola, el deseo más fuerte apoyado por las mejores capacidades, habilidades e intereses. De esta manera focalizando todo lo anterior

en un solo sentido, se podrán obtener los mejores resultados. Sin embargo, la mayoría toma a la vocación profesional como un deseo platónico de realizarse profesionalmente, hecho propiciado por elementos como el prestigio social de algunas profesiones o la influencia de algunos familiares y amigos, sin tomar en cuenta las posibilidades reales, como las capacidades humanas, de ahí que “los padres tienen la capacidad de influir sobre la elección profesional de sus hijos, mediante la forma en que se les presenta la información, sobre las distintas ocupaciones y valores, así como a través de las experiencias que les proporcionan” (SANTROCK, 2004: 363).

La autorrealización profesional, debe considerarse dentro de un proyecto de vida, el cual permita ayudar a los jóvenes en la elección profesional a través de una eficaz orientación, que apoye sus motivaciones que satisfagan las metas propuestas, basándose en el conocimiento de sus fortalezas y debilidades. De esta manera el proceso de autorrealización, les permite a los jóvenes utilizar sus capacidades, habilidades y destrezas, lo que le ayudará a la maduración cognitiva, el crecimiento profesional y el deseo de superación.

El proyecto de vida, permite al joven, el autoconocimiento, es decir saber cuáles son sus intereses, habilidades, aptitudes, destrezas, motivaciones etcétera. Lo cual le permitirá realizar una mejor elección profesional. Por lo tanto, el conocer el interés de la persona, se convierte en un factor importante para dicha elección, ya que a través de él, se manifiesta el gusto o preferencia por cierta actividad o profesión.

Hernández (1965: 44) dice “el origen del interés nace siempre de una necesidad puramente biológica”, pero debemos tener cuidado de no confundirlo con el deseo del prestigio que se puede obtener por el solo hecho de ostentar determinada profesión. Sin embargo, (Dewey en Hernández, 1965) cree que la eliminación del objeto de interés, provocaría un sentimiento de vacío, lo cual llevaría al sujeto a un estado de indecisión, olvidándose de cuál es el sentido de lo que quería en un principio. Por lo tanto, de acuerdo a Hernández Sánchez (2010), debemos considerar que los intereses profesionales de cada individuo, son el resultado de su historia personal, construida esta por medio de sus experiencias personales, es por ello, que la personalidad, constituye parte de su vocación profesional.

Al hablar de la personalidad, estamos obligados a considerar el temperamento, la inteligencia y la profesión, según Rivas (1995, en Hernández, S. 2010), lo anterior tiene cuatro perspectivas: 1) existe un perfil ocupacional para cada profesión y se encuentra ligado a la personalidad del propio individuo; 2) los sujetos tienen éxito profesional porque cubren el perfil de cada profesión; 3) el tipo de motivación determina el éxito o fracaso y 4) la elección y éxito depende del concepto que se tiene de sí mismo y la percepción obtenida de la profesión elegida.

Para Holland (1971, p. 53, en Hernández, S. 2010), existen seis modelos de personalidad: *El Realista*: “el prototipo es masculino, físicamente fuerte, poco sociable agresivo; tiene buena coordinación, motora y es hábil, carece de capacidad verbal e interpersonal; prefiere los problemas concretos a los abstractos, se ve a sí mismo como agresivo y varonil, con valores políticos y económicos convencionales” (2010: 33-34). Quienes tienen este tipo de personalidad se enfocan hacia la automatización, o ligado al uso de las máquinas y prefieren el siguiente tipo de ocupaciones: Mecánico de aviación, Inspector de construcción, Electricista, Especialista en Piscicultura, Plomero, Topógrafo, Silvicultor, etcétera.

El Intelectual: “se centra en su trabajo, es introvertido y poco sociable; prefiere meditar los problemas a resolverlos activamente; necesita comprender las cosas; le gustan las tareas ambiguas, posee valores y actitudes poco convencionales, es anal en vez de oral” Holland (1971: 34-36, en Hernández, S. 2010). Así, este tipo de personalidad se enfoca hacia el logro académico y científico; son muy sistemáticos y poseen un alto nivel en las cuestiones matemáticas, por lo que ven al mundo de manera compleja, abstracta e independiente, por lo que entre sus preferencias vocacionales se encuentran: Antropólogo, Astrónomo, Biólogo, Botánico, Químico, Meteorólogo, Zoólogo, etcétera.

El Social: “es sociable, humanista, responsable, religioso; necesita llamar la atención; posee capacidad verbal; evita resolver problemas intelectuales, la actividad física y las demasiado ordenadas; prefiere resolver problemas mediante los sentimientos y la meditación personal de los demás, es oralmente independiente (Holland, 1971, en Hernández, S. 2010: 34). Este tipo de personalidad se encuentra dentro de los líderes, que buscan ayudar a los demás y mostrar los valores sociales y de cooperación hacia los seres humanos y sus preferencias vocacionales son: Psicólogo Clínico, Consejero Matrimonial o Personal, Psiquiatra, Ortólogo, Consejero Vocacional, etcétera.

El Convencional: “prefiere actividades organizadas verbales y nominativas, y puestos subordinados; es adaptable (extrovertido); evita las situaciones ambiguas y los problemas que implican relaciones interpersonales y capacidad física; es eficiente en tareas bien organizadas; se identifica con el poder; valora los bienes materiales y la posición social” (Holland, 1971, en

Hernández, S. 2010: 35). Este tipo de personalidad dirige el manejo, registro y ordenamiento de datos, tienen una habilidad matemática mayor a la verbal, lo cual les ayuda a convertirse en líderes financieros, sus preferencias vocacionales son: Cajero Bancario, Mecanógrafo en Tribunales de Justicia, Analista Financiero, Policía, etcétera

Emprendedor: “tiene capacidad para vender, dominar y acaudillar; se ve a sí mismo como un líder fuerte y masculino; evita el lenguaje concreto y las situaciones laborales que exijan largos periodos de esfuerzo intelectual; es extrovertido; se diferencia del tipo convencional por preferir la teorías sociales ambiguas y en mostrar mayor preocupación por el poder, lo posición social y el liderazgo; es oralmente agresivo” (Holland, 1971, en Hernández, S. 2010: 36). Este tipo de personalidad es poco organizada, le preocupa más su nivel de status, el poder y el control y sus preferencias vocacionales son: Administrador de hoteles, Representante de Fabricas; Organizador de Campañas Políticas, Empleado de Restaurante, Productor de Televisión, etcétera.

Artístico: “es insociable, evita los problemas sumamente complicados o que exige gran capacidad física, se parece al tipo intelectual por ser introvertido y poco sociable, pero se diferencia de él por su necesidad de expresión individual, o por lo menos egocéntrico y más sensible y por sufrir con mayor frecuencia de perturbaciones emocionales; prefiere enfrentarse a problemas ambientales mediante ala autoexpresión artística” (Holland, 1971, en Hernández, S. 2010: 37). De esa manera busca desarrollar las habilidades artísticas y poder ser expresivos y sus preferencias vocacionales son: Caricaturista o Dibujante Comercial, Cantante, Director Teatral, Músico o Compositor, etcétera.

Por lo tanto, el conocimiento de sí mismo, los intereses, el proyecto de vida, el tipo de personalidad, son parte de los factores que se deben considerar para la elección profesional, pero hay un factor más que se encuentra de manera transversal en los anteriores, que son las inteligencias múltiples de Howard Gardner, ya que sin ellas no es posible aspirar a ninguna profesión.

¿QUÉ SON LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES?

Desde los inicios del siglo XX, la sociedad se ha interesado por predecir el futuro educativo de las nuevas generaciones a través del conocimiento de las capacidades cognitivas del hombre, esto se hace patente con el Psicólogo Alfred Binet, cuando la élite de la sociedad parisina en el año de 1900 le solicitan alguna medida específica que predijera qué alumnos de las escuelas primarias de su ciudad tendrían éxito en sus estudios y cuáles fracasarían. De esta manera surge el test de inteligencia el cual tiene como resultado una medida llamada el coeficiente intelectual (CI). Este instrumento fue recibido con gran beneplácito de parte de la sociedad incluyendo a los científicos, ya que veían en él una útil herramienta genuinamente científica para detectar los niveles de inteligencia y ahora dejarían de guiarse solamente por la intuición. Así, surgieron diversas versiones del test del CI, como el test de actitudes académicas (SAT) por sus siglas en ingles, en donde se le agrega una puntuación verbal y matemática, pudiendo clasificar a una persona a través de una escala intelectual, considerando que son superdotadas aquellas personas que superan el nivel 130 (Gardner, 2001).

Sin embargo, las investigaciones respecto a las capacidades cognitivas de la mente humana, aunque han sido de mucho provecho para el estudio del funcionamiento de las estructuras mentales desde una perspectiva externa, no han tenido suficiente éxito en la determinación de las potencialidades cognitivas del ser humano y esto se debe tal vez al limitado avance de la ciencia respecto al funcionamiento del cerebro humano.

La teoría de las inteligencias múltiples (TIM) que propone Howard Gardner en 1983, se asume como una alternativa basada en un enfoque del pensamiento del ser humano más amplio y más completo que el derivado de los estudios cognitivos, se trata pues, de una visión plural de la mente que reconoce distintas fases de la cognición teniendo en cuenta que los humanos tienen diferentes potenciales cognitivos y que se pueden contrastar en sus diferentes estilos. Lo anterior esta sustentado por múltiples investigaciones realizadas por Gardner basadas en la ciencia cognitiva y la neurociencia, es decir el estudio de la mente y el estudio del cerebro respectivamente. Al inicio de esta etapa investigativa, Gardner se preocupó por la observación de fuentes de información naturales, acerca del cómo las personas desarrollan capacidades individuales que le son necesarias para su forma de vida. De esta manera, define a la inteligencia como “la capacidad para resolver problemas, o para elaborar productos que son de gran valor para un determinado contexto comunitario o cultural” (Gardner, 2001: 25).

Pero, ¿en qué consiste la inteligencia?, para tratar de responder a esta pregunta, Gardner y sus colegas investigaron acerca del desarrollo de diferentes tipos de capacidades en niños normales y luego se dieron la tarea de indagar como se dan algunas de estas capacidades en niños con cierta lesión cerebral y que a pesar de ello lograron preservar de forma aislada. Esto dio pie a investigar a niños con problemas de aprendizaje, niños superdotados, niños autistas, etcétera, resultando perfiles cognitivos muy irregulares y de difícil explicación en función de un criterio unitario de la inteligencia, tal como los conciben los test de CI. Así, basados en análisis estadísticos, obtuvieron correlaciones entre los test psicológicos aplicados a las fuentes y los resul-

tados de esfuerzos que condujeran a la adquisición de una cierta capacidad; contrastando esa información con poblaciones de escolares fracasados, especiales y similares.

Así, Gardner llega a reunir suficiente información para establecer de inicio, prerequisites que aseguren que una inteligencia será útil e importante en ambientes culturales específicos: la habilidad para solucionar problemas, o dificultades al crear un producto y la habilidad para encontrar o crear nuevos problemas, necesaria para adquirir nuevo conocimiento y luego el requerimiento de ocho signos o criterios que se deben cumplir para determinar si una inteligencia es candidata para ser tal: 1) las capacidades dependen de zonas cerebrales regularmente circunscriptas, como lo prueba la desaparición de esa habilidad cuando esa zona del cerebro esta lesionado; 2) la existencia de “sabios idiotas” y otros sujetos excepcionales, autistas, etcétera, revela que se puede ser muy hábil en varias cosas, pero muy torpe en otras, lo cual evidencia la posibilidad de la existencia de múltiples inteligencias; 3) la presencia de una o más operaciones o mecanismos fundamentales de procesamiento de información que pueden operar determinada clase de información como la musical, la cinética, etcétera, que depende cada una de ciertos sectores medulares neurales separados entre sí; 4) una inteligencia tiene un desarrollo ontogenético, y por lo cual es posible identificar niveles desiguales en el desarrollo, desde el aprendiz hasta el experto, y posibilidades de modificación y capacitación mediante la educación; 5) una inteligencia determinada es más creíble si pueden indagarse sus antecedentes evolutivos, incluyendo capacidades compartidas con otras especies, como el canto de las aves o la organización social de los primates, que están en diversas especies, pero que se unen en el hombre; 6) empíricamente, la psicología cognitiva puede estudiar cada inteligencia por separado y mostrar su relativa autonomía del resto; 7) los descubrimientos psicométricos avalan inteligencias múltiples en la medida que constatan que muchas tareas complejas de una inteligencia requieren de varias habilidades, y, viceversa, que varias inteligencias pueden concurrir para obtener resultados en una determinada habilidad, como el ejemplo de algunas matrices que se resuelven con las inteligencias lógica, espacial, etcétera; 8) los sistemas simbólicos como el lenguaje, la pintura, las matemáticas, etcétera; pueden evolucionar tan solo en los casos en que existe una capacidad madura de computación para controlarse por medio de la cultura (Gardner, 2005).

En la concepción de las inteligencias, es importante no confundirlas con las áreas sensoriales, ni tampoco con las cualidades personales, como el sentido común o la intuición, ya que es posible que las diversas capacidades inteligentes medulares puedan ser reguladas desde una función superior, como el sentido del yo, la capacidad ejecutiva o la habilidad sintetizadora y que se necesita estudiar detalladamente, por lo tanto, lo importante es ver cómo se relacionan y equilibran las diversas inteligencias específicas para cumplir tareas más complejas. Otra cosa que tampoco se debe hacer, es evaluar la inteligencia en función de si sirve a propósitos nobles o perversos, sino que se debe pensar en las inteligencias como conjuntos del saber cómo o saber hacer algo (capacidad), más que un conocimiento proposicional (saber qué), y describiendo cada inteligencia específica en función de sus operaciones fundamentales, su desarrollo y su organización neurológica, pero teniendo en cuenta que la palabra inteligencia no determina ninguna identidad material, sino es una ficción útil para explicar la mente (Gardner, 2005).

De esta manera, Gardner llega de forma preliminar a detectar una lista de siete inteligencias: la inteligencia lingüística, la inteligencia lógico matemática, la inteligencia espacial, la inteligencia musical, la inteligencia corporal y cinética, la inteligencia interpersonal y la inteligencia intrapersonal. Pero en su obra “la inteligencia reformulada” en 1999, definió e incluyó en su lista una más, la inteligencia naturalista y aunque analizó la inteligencia existencial y se introduce al estudio de la inteligencia moral, finalmente llega a la conclusión de no incluirlas en su lista original por prudencia, debido a que aún le produce cierto desconcierto su distancia con las otras inteligencias.

La inteligencia lingüística, se detecta en los niños cuando tienen facilidad para escribir, leer o contar cuentos, comprender el orden y el significado de las palabras en la lectura, la escritura, es decir, es la capacidad de utilizar la palabra “justa” en forma, oral o escrita como un político, un poeta, un escritor, un periodista que incluyen la retórica, la explicación y el uso del metalenguaje. En las personas sordas a las que no se les enseñó un lenguaje por señas, es común que inventen un lenguaje manual propio y lo usan espontáneamente. Por lo tanto, se concluye que una inteligencia puede operar con independencia de una cierta modalidad en el estímulo o una forma específica de respuesta y se confirma con el conocimiento de que existe una área específica del cerebro llamada «área de Brocca», encargada de la construcción de oraciones gramaticales y el saber que un individuo con esa área lesionada, puede comprender palabras y frases sin dificultades, pero tiene problemas para construir frases más simples, aunque otros procesos mentales queden completamente ilesos.

La inteligencia lógico-matemática, se detecta en los niños por su interés en patrones de medida, categorías y relaciones, tienen facilidad para la resolución de problemas matemáticos, juegos de estrategia y experimentos, es la capacidad de usar los números correctamente (como un matemático, un programador de sistemas, un ingeniero o un científico), requiere de mo-

delos lógicos, relaciones de causa-efecto, abstracciones y los razonamientos inductivo y deductivo. El proceso de resolución de problemas es extraordinariamente rápido en personas especialmente dotadas con esta forma de inteligencia, resultado del manejo simultáneo, gran cantidad de variables crean numerosas hipótesis que son evaluadas sucesivamente y posteriormente son aceptadas o rechazadas, se destaca también, la naturaleza no verbal de la inteligencia matemática, en donde el individuo, construye la solución del problema antes de que esta sea articulada por medio del lenguaje hablado o escrito, similar a lo que la Gestalt llamaba “insight” o la creación de nuevas estructuras de conocimiento de Piaget. Sin embargo, esta teoría al igual que las anteriores, se encuentra limitada por el desconocimiento de los mecanismos por los cuales se alcanza una solución a un problema lógico-matemático.

Debido a que ha sido investigado en profundidad por los psicólogos tradicionales, el razonamiento matemático en mancuerna con la inteligencia lingüística aporta la base principal para los test de CI y constituye el prototipo de inteligencia establecida y validada por ellos para resolver problemas que supuestamente pertenecen a cualquier terreno.

La inteligencia visual-espacial, se detecta en los niños porque piensan en imágenes y dibujos, así como por su facilidad para resolver puzzles, dedican el tiempo libre a dibujar, prefieren juegos constructivos, etcétera; es decir, es la habilidad para percibir con precisión lo visual espacial y se aplica a la navegación y al uso de mapas como sistema notacional, con la facilidad de realizar transformaciones sobre la base de estas percepciones, y la sensibilidad por la forma, el color y las relaciones entre estos elementos, como es el caso de los guías, cazadores, arquitectos, de los artistas plásticos e inventores y cuyas capacidades para presentar ideas visualmente, crear imágenes mentales, percibir detalles visuales, dibujar y confeccionar bocetos, se encuentra muy desarrollada.

Se ha demostrado que, en el hemisferio derecho de las personas diestras se encuentra la sede más importante del cálculo espacial y que las lesiones en la región posterior derecha provocan daños en la habilidad requerida para orientarse en un lugar, para reconocer caras o escenas o para apreciar pequeños detalles. Las personas con este tipo de lesiones, intentarán sin éxito compensar el déficit espacial con estrategias lingüísticas razonando en voz alta para intentar resolver una tarea o inventando las respuestas. En el caso de los ciegos, estos pueden reconocer ciertas formas pasando la mano por un objeto, construyendo así una noción diferente a la visual de longitud, por lo que este sistema perceptivo se encuentra en paralelo con la modalidad visual de una persona normal. Con esto, se comprueba la independencia de la inteligencia espacial de cualquier modalidad de estímulo sensorial.

La inteligencia musical, se detecta en los niños que se manifiestan frecuentemente con canciones y sonidos, identificando con facilidad los diversos sonidos, es decir, es la capacidad para percibir, discriminar, transformar y expresar cualquier forma musical, incluyendo la sensibilidad a lo rítmico y a lo melódico. Aunque los estudios de desarrollo infantil, indican que existe una habilidad computacional en los preescolares potenciándose después con el aprendizaje de la notación musical, al sistematizar una simbología lúcida y accesible, lo que los lleva posteriormente a convertirse en músicos, compositores, críticos musicales, etcétera. No obstante, no estar localizadas con precisión, las áreas del cerebro que perciben y producen música, se sabe que es en el hemisferio derecho donde generalmente se desarrollan estos procesos. Esto debido a que una lesión producida en esa zona provoca una pérdida de habilidad musical (amusia).

La inteligencia cinético-corporal, se detecta en los niños por su facilidad para procesar el conocimiento a través de las sensaciones corporales, en los deportes, el baile o manualidades como la costura, los trabajos en madera, etcétera; lo que lo convierte en un experto en el uso de su cuerpo para expresar ideas y sentimientos, como un actor, un atleta, un bailarín, un escultor, un cirujano, etcétera, con capacidades para realizar actividades que requieren fuerza, rapidez, flexibilidad, coordinación óculo-manual y equilibrio.

Si consideráramos el conocimiento cinético corporal, como una capacidad para la solución de problemas, esta podría ser menos intuitiva, pero el utilizar el cuerpo para expresar emociones como en la danza o para competir como en los deportes y para crear como en las artes plásticas, estamos estableciendo evidencias de la dimensión cognitiva del uso corporal. La corteza motora de cada hemisferio cerebral, es la responsable de todo movimiento corporal correspondiente a su lado apuesto y que al resultar lesionado cualquiera de estos, se produce una incapacidad para realizar movimientos total o parcial, lo que evidencia la existencia de la inteligencia cinética corporal.

La inteligencia interpersonal, se detecta en las personas cuando se comunican bien, son líderes en sus grupos, porque entienden bien los sentimientos de los demás y esta es construida “a partir de una capacidad nuclear para sentir distinciones entre los demás: en particular contrastes en sus estados de ánimo, temperamentos, motivaciones e intenciones” (Gardner, 2001: 40) y construyen con facilidad las relaciones interpersonales, es decir, es la habilidad para percibir y distinguir el humor, la

intención y los sentimientos en el otro, teniendo gran sensibilidad hacia expresiones faciales, voces y gestos, esta capacidad se da de forma muy sofisticada en los líderes religiosos, políticos, psicólogos, terapeutas, administradores y maestros, aunque no siempre depende del lenguaje.

Las investigaciones de las lesiones en los lóbulos frontales del cerebro han proporcionado indicios que sugieren que estos desempeñan un papel fundamental en el conocimiento interpersonal, dado que al dañarse esta área causa cambios muy importantes en la personalidad de una persona sin alterarse otras formas de resolución de problemas. Existen factores adicionales sobre la evidencia biológica de la inteligencia interpersonal, frecuentemente considerados excluidos de los humanos: uno es la prolongada infancia de los primates, que crea una relación estrecha con la madre y que favorece el desarrollo intrapersonal y otro es la necesidad de la interacción social entre los humanos que requieren de participación, cooperación de los demás, cohesión al grupo, liderazgo de organización y solidaridad, que aparecen como consecuencia de la necesidad de supervivencia.

La inteligencia intrapersonal, se detecta en las personas, cuando aparecen como introvertidos y tímidos, viviendo con sus propios sentimientos, automotivándose intelectualmente, es decir, es el conocimiento de uno mismo, el conocerse sus puntos fuertes y debilidades, actuando en función de ello y se relaciona con la autodisciplina y la autoestima. En otras palabras, la inteligencia intrapersonal es el acceso al conocimiento de los aspectos internos y emocionales, a la gama de sentimientos de un individuo, es la capacidad de efectuar discriminaciones entre ciertas emociones y finalmente, ponerles un nombre y recurrir a ellas como medio de interpretar y orientar la propia conducta. Generalmente las personas maduras que tienen un autoconocimiento rico y profundo poseen una inteligencia intrapersonal importante, tienen modelos viables y eficaces de sí mismos, son capaces de proponerse metas y cumplirlas, evaluar habilidades y desventajas personales, y controlar el pensamiento propio. Es común su habilidad para meditar, observar una disciplina personal, guardar compostura y esforzarse por dar lo mejor de sí mismo. Así, debido a la privacidad de esta forma de inteligencia, necesita de formas expresivas para que podamos ver su funcionamiento.

La diferencia entre la inteligencia interpersonal con la intrapersonal estriba en que la primera permite comprender y trabajar con los demás y la segunda permite comprenderse mejor y trabajar con uno mismo, en la cual frecuentemente hallamos una combinación de elementos intrapersonales e interpersonales, considerando que el sentido de uno mismo simboliza toda la información posible respecto a una persona incluyendo su definición en lo individual.

Las investigaciones de Gardner (2001) arrojan que las lesiones en el área inferior de los lóbulos frontales tienden a producir irritabilidad o euforia y las lesiones en el área superior pueden desarrollar indiferencia, languidez y apatía considerado esto como una personalidad depresiva.

Antes de pasar a la siguiente inteligencia de Gardner, es pertinente mencionar la llamada “inteligencia emocional” de Daniel Goleman (2000), la cual combina las inteligencias interpersonal e intrapersonal de Gardner desde una visión extra cognitivo-científica, es decir centrándose más en el papel que el sentimiento juega en estas inteligencias y que Gardner y su equipo había dejado sin explorar. Los psicólogos Salovey y Mayer (s.f. citados en Goleman, 2000), en quien se apoya Goleman para su obra, han adoptado una visión más amplia de las inteligencias personales de Gardner, en función de lo que hace falta para alcanzar el éxito en la vida y definen a las capacidades de la inteligencia emocional en base a cinco esferas principales:

- 1) Conocer las propias emociones. La conciencia de uno mismo -el reconocer un sentimiento mientras ocurre... la incapacidad de advertir nuestros auténticos sentimientos nos deja a merced de los mismos, 2) Manejar las emociones. Manejar los sentimientos para que sean adecuados -es una capacidad que se basa en la conciencia de uno mismo, la capacidad de serenarse, de librarse de la irritabilidad, la ansiedad y la melancolía excesivas, 3) La propia motivación, ordenar las emociones al servicio de un objetivo es esencial para prestar atención, para la automotivación y el dominio, y para la creatividad, 4) Reconocer emociones en los demás. La empatía, otra capacidad que se basa en la autoconciencia emocional, es la habilidad fundamental de las personas, 5) Manejar las relaciones. El arte de las relaciones es, en gran medida, la habilidad de manejar las emociones de los demás (Salovey y Mayer, s.f. citados en Goleman, 2000: 64).

Por lo tanto, los trastornos emocionales disminuyen la capacidad de pensar, mostrar empatía, motivarse, prestar atención y abrigar esperanzas, lo que obliga a relacionar esta capacidad del ser humano con su éxito académico y social.

La inteligencia naturalista, se detecta cuando observamos el contacto que hacen los niños con el medio ambiente y su capacidad de percibir las relaciones entre las distintas especies, objetos y personas en la naturaleza, reconociendo y estableciendo las distinciones y semejanzas entre ellos, son amantes de los animales y tienen un fuerte interés en los fenómenos naturales. La

habilidad para observar, identificar y clasificar a los miembros de un grupo o especie, e inclusive para descubrir nuevas especies es una característica específica de los naturalistas. Otra de sus características es que su campo de observación más vinculado es el mundo natural, donde pueden reconocer flora y fauna, y utilizar eficientemente sus habilidades en actividades de caza, ciencias biológicas y conservación de la naturaleza. No obstante, estas habilidades pueden ser aplicadas en cualquier ámbito de la ciencia y la cultura, porque las particularidades de este tipo de inteligencia son afines a las cualidades esperadas en investigadores que siguen los pasos del método científico.

Inicialmente, Gardner incluía las capacidades propias de la inteligencia naturalista entre la inteligencia lógico matemática y la inteligencia visual espacial, pero “al tomar en cuenta los diversos aspectos cognoscitivos, como observación, selección, habilidades de ordenación y clasificación, reconocimiento de secuencias de desarrollo, así como la formulación de hipótesis aplicados en forma práctica en el conocimiento del medio” (Martínez, I., s.f., p. 1), consideró que esta merecía reconocimiento como inteligencia independiente. Así, mientras que en la inteligencia lógica-matemática la tendencia es hacia la abstracción y solución de problemas en forma mental; en la inteligencia naturalista se emplean estas capacidades para acercarse al mundo perceptible y cercano de la naturaleza buscando aplicaciones de tipo práctico y cotidiano.

De acuerdo a Gardner, este tipo de inteligencia tuvo su origen en la necesidad de sobrevivencia de los primeros seres humanos al ampliar su régimen alimenticio, el que dependía del reconocimiento de especies útiles y perjudiciales, así como de la observación del clima y sus cambios. De esta manera se valoran tanto las habilidades del hierbero, el cazador, el cocinero que utiliza y combina especies, el jardinero que conserva y cultiva la flora, como las de los individuos que perciben y estudian los fenómenos que tienen lugar en el espacio infinito del macrocosmos o en el microcosmos de una célula.

El partir de la definición de la inteligencia de Gardner, como “la capacidad de resolver problemas”, no implica lo que concebía Piaget como toda la inteligencia humana, sino solo una parte de ella “la inteligencia lógica matemática”, estableciendo así, una independencia entre las inteligencias humanas, lo cual significa que el poseer un nivel alto de una cierta inteligencia, no implica necesariamente tener un alto nivel en otra, contrastando radicalmente con las medidas tradicionales del CI, que estandarizan a un solo valor ese nivel. Sin embargo, la independencia de las inteligencias no significa según Gardner, que puedan actuar solas al momento de resolver un problema, por el contrario su opinión es que se requiere una combinación de estas inteligencias para desempeñar cualquier papel cultural, poniendo de ejemplo: “un acto aparentemente sencillo de tocar un violín, excede la mera dependencia de la inteligencia musical. Llegar a ser un violinista de éxito requiere además, de destreza cinético-corporal y la capacidad interpersonal de llegar al público y, de distinta manera, de escoger un manager; muy posiblemente implique también una inteligencia intrapersonal” (Gardner, 2001: 44).

De esta manera, los seres humanos se pueden considerar poseedores de una colección de aptitudes, que aunque esta sea pequeña es probable que “el total sea mayor que la suma de las partes” (Gardner, 2001: 44), hasta llegar al caso de que una persona no este específicamente dotado en alguna inteligencia, lo cual no implica que no pueda desarrollar alguna función específica, sino que a través de una combinación particular de habilidades logra desarrollar un proceso único. Lo que nos lleva a valorar la importancia de la combinación particular de habilidades de una persona, para orientarlo vocacionalmente (Gardner, 2001).

Todas las inteligencias en un nivel básico, forman parte de la herencia genética humana, por lo que todas las personas poseen habilidades nucleares de cada una de las inteligencias. Así se inicia la trayectoria evolutiva de cada una de ellas, a través de una habilidad modeladora en bruto que predomina durante el primer año de vida, aunque también pueden aparecer en un nivel superior en individuos que constituyen una “promesa” en determinado campo. La siguiente fase evolutiva de la inteligencia, consiste en apropiarse de un sistema simbólico y notacional a través de la educación formal, por medio del cual los niños demuestran sus habilidades en las diferentes inteligencias. La última fase, durante la adolescencia y la edad adulta, las carreras vocacionales (no necesariamente profesionales) y aficiones, expresan las inteligencias, por ejemplo: “la inteligencia lógico-matemática, que empezó siendo una habilidad puramente modeladora en la primera infancia y se desarrolló con el aprendizaje simbólico de los primeros años y con las notaciones de los años escolares, alcanza su expresión madura en profesionales tales como matemático, contable, científico o cajero” (Gardner, 2001: 45).

Al mismo tiempo que existen individuos promesas en una inteligencia, existen otros que están en una situación de riesgo al no recibir alguna ayuda especial respecto a cierta inteligencia y fracasan en las tareas que implican dicha inteligencia, de ahí la orientación de que se intervenga de forma intensiva a una temprana edad del niño, para lograr ubicarlo a un nivel de “promesa”. Sin embargo, habrá que analizar a profundidad “el papel que desempeña la enseñanza en relación con la manifestación de los cambios en una inteligencia a lo largo de la trayectoria evolutiva” (Gardner, 2001: 47), ya que el ambiente abundante en estímulos, adecuado para los primeros años de vida del niño, es menos importante para los adolescentes y viceversa. Así,

la enseñanza explícita del sistema notacional que es adecuado para los niños mayores, es poco importante o inadecuada para los niños más jóvenes. Por lo tanto, la enseñanza explícita dice Gardner (2001) debe valorarse, de acuerdo a las trayectorias evolutivas de las inteligencias.

Para Gardner (2001), existe una doble función de las inteligencias, es decir una inteligencia sirve de contenido de la enseñanza y al mismo tiempo sirve de medio empleado para comunicar este contenido, lo cual implica importantes ramificaciones en la enseñanza, como es el caso de una persona que este aprendiendo algún principio matemático pero no esta dotado para la inteligencia lógico-matemática, por lo que tendrá dificultades durante el proceso de aprendizaje, la razón la explica Gardner de la siguiente manera: “el principio matemático que debe aprenderse (el contenido) existe únicamente en el mundo lógico-matemático y debería comunicarse a través de las matemáticas (el medio). Es decir que el principio matemático no puede traducirse completamente a palabras (un medio lingüístico) o a modelos espaciales (un medio espacial). En algún momento del proceso de aprendizaje, las matemáticas del principio deben “hablar por si mismas” (Gardner, 2001: 49) y es en este nivel, donde el estudiante de matemáticas que no esta dotado de la inteligencia lógico-matemática tiene dificultades con un problema muy matemático, por lo que se dice que las matemáticas como medio han fallado. No obstante, el docente deberá intentar encontrar una vía alternativa al contenido matemático, tal vez una metáfora en otro medio, ya sea lingüístico, la modelación espacial o cinético-corporal, pero es importante señalar dos aspectos a tomar en cuenta: el primero, es que una metáfora no es matemáticas en si misma y el estudiante deberá hacer la traducción al terreno de las matemáticas, para profundizar en su aprendizaje entendiendo los porqués del nuevo conocimiento; en segundo lugar la vía alterna no esta garantizada, ya que los problemas existen independientemente de que puedan ser traducibles o no a problemas metafóricos en otro medio. Sin embargo, los buenos docentes frecuentemente encuentran buenas traducciones, que van disminuyendo conforme el aprendizaje se torna más complejo (Gardner, 2001). Siendo aquí, donde se hace necesaria la inteligencia interpersonal del alumno, la cual conlleva la sensibilidad hacia otros individuos, la capacidad para establecer íntima relación educativa con el docente, leer sus señales y responder en forma apropiada. Sin embargo, la importancia de ello se ha reducido en la escena educacional contemporánea.

En la escuela moderna, el surgimiento de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, esta produciendo un cambio en la sabiduría contemporánea, donde la propia palabra esta siendo reducida por la manipulación de símbolos lógicos y numéricos, dando “cada vez mayor valor a la habilidad lógico-matemática y a determinados aspectos de la inteligencia lingüística, además de un valor recién encontrado sobre la inteligencia intrapersonal” (Gardner, 2005: 402). Sin embargo, la utilización de múltiples auxiliares tecnológicos, puede dejar a una persona menos preparada para apoyarse en sus propias habilidades, al someterse a las normas valores y prácticas que prevalecen en la sociedad en que vive.

Cuando los recursos son limitados, se hace necesario elaborar un inventario de metas y medios tomando siempre la opción óptima. Sin embargo, de acuerdo a Gardner (2005), no todas las personas tienen iguales potenciales cognoscitivos y estilos intelectuales, lo que implica que su educación se debe ajustar a las habilidades y necesidades de los individuos específicos implicados, lo cual nos llevaría a diseñar métodos para valorar los perfiles intelectuales de los sujetos.

En la evaluación de perfiles intelectuales Gardner (2005), considera que no deben evaluarse las inteligencias de la misma manera a diferentes edades. Así, los procedimientos utilizados para evaluarlas, deben de adaptarse a las formas particulares de conocer de cada etapa del desarrollo del sujeto. De esta manera en la infancia se podrían reconocer las debilidades y habilidades intelectuales a través del reconocimiento de determinados patrones, probando al día siguiente su capacidad de recordarlos, en el caso de los individuos con fuertes habilidades intelectuales, les es fácil incluso, aprender nuevos patrones en otros dominios intelectuales, llegando según Gardner, en los primeros dos años de vida a poder cambiar con facilidad, llamando a esto “la plasticidad nerviosa y funcional prematura” (Gardner, 2005: 436). Lo anterior permite intervenir con suficiente tiempo en los canales que reflejan cierta potencialidad intelectual, impulsando aquellas que aparecen con relativa modestia.

En la edad preescolar es relativamente fácil obtener una evaluación fiel y rica del perfil del sujeto, ya que se puede involucrar al niño en actividades estimulantes para él, permitiéndole desarrollarse de forma individual en tareas como acertijos, juegos o el dominio de un problema particular a través de retos en el sistema simbólico de una o más inteligencias, de esta manera se logrará un resultado más acercado a la realidad de las habilidades y potencialidades intelectuales del niño.

De acuerdo con las ideas de Vygotski, acerca de la zona de desarrollo potencial, Gardner opina que “sería posible preparar pruebas adecuadas para los individuos que han tenido poca o ninguna experiencia con el material o elementos simbólicos en cuestión, y ver la rapidez con que pueden progresar en un área dada en un periodo limitado” (Gardner, 2005: 437). Este tipo de pruebas sirven de experiencias cristalizadoras para los jóvenes individuos, complementadas con experiencias catalizadoras en dominios particulares, como el observar patrones visuales recurrentes alternos, para el candidato a matemático; aprender rimas

largas e intrincadas, para el pretendiente a poeta y el observar espectáculos para el aspirante a bailarín, etcétera, estas experiencias deben ser las adecuadas para de acuerdo a la edad, condición mundana, y antecedente cultural del individuo, poder calcular su potencial intelectual.

Pero, ¿qué régimen educacional se debe seguir?, según Gardner (2005), primordialmente, debe existir una estrategia general que nos lleve a las opciones de trabajo: ¿partiendo de las fortalezas?, ¿se impulsan las debilidades? o ¿se trabaja en ambos sentidos al mismo tiempo?, esta decisión se debe tomar en base a los recursos disponibles, considerando la metas de los sujetos y la sociedad en que se desenvuelven. Sin embargo, existen casos diferenciados de individuos que tienen diversos niveles de talento: en el caso del talento elevado, podría ser suficiente que trabajara con un docente reconocido proporcionándole un ambiente de aprendizaje y que a través de la manipulación de materiales pudiera avanzar de forma individualizada; en el caso de individuos con escasas facultades, o francas patologías, será necesario en determinados casos diseñar prótesis especiales, de manera que se puedan minimizar sus debilidades intelectuales; para el caso del sujeto medio que no cae en los extremos anteriores y que son la mayoría de los seres humanos, es de suponer que existan procedimientos y planes de estudio de los cuales puedan beneficiarse, atendiendo siempre a los límites de los recursos y los requerimientos de tiempo necesarios tanto de estudiantes como docentes.

Es innegable la afinidad de Gardner por la escuela soviética de psicología, encabezada por Vygotski, Davydov, Elkonin y Markova, quienes creen que de acuerdo a la edad los niños muestran conjuntos diferentes de intereses:

Durante la infancia la actividad dominante comprende el contacto emocional; a los dos años el infante esta absorto en la manipulación de objetos; de los tres a los siete tienen importancia la representación de papeles y otras clases de actividad simbólica; durante las edades de siete a once, la actividad principal es el estudio formal en la escuela, y en la adolescencia, el joven busca una combinación de relaciones personales íntimas y exploración orientada a la carrera (Gardner, 2005: 439).

Gardner (2005), opina que todo programa educativo, debería contemplar las anteriores indicaciones y el docente por su parte debe buscar ejemplos genéticos primarios que no es otra cosa que la búsqueda de problemas o lecciones que pueda manejar el estudiante y que albergan abstracciones más apropiadas a ese dominio, preparándolo con ello para dar los siguientes pasos en ese campo. Por lo tanto, el docente se debe preparar para planear los pasos y obstáculos que debe vencer el individuo al recorrer el trayecto de forma progresiva y satisfactoria a través del dominio, en cada una de las fases de cada dominio.

Al parecer, es un camino difícil de recorrer dada la extensa gama de fines culturales y una diversidad todavía más vasta de perfiles intelectuales, el establecer una correspondencia entre el estudiante y la metodología adecuada. Pero si consideramos que los alumnos han aprendido aún y a pesar de que las lecciones no fueron preparadas exclusivamente para ellos, debido tal vez, a que poseen una diversidad de potencialidades, el establecimiento de un sistema de correspondencia educativa facilitará el camino para que pueda lograr con rapidez y sin obstáculos su desarrollo óptimo.

CONCLUSIÓN

Considerando lo todo lo anterior, podemos concluir en que la vocación profesional tiene potencialidades genéticas, sin embargo no son definitorias para la elección profesional, hasta que esas potencialidades se consoliden en un ambiente propicio, donde se promuevan, se refuercen y se autoevalúen por los propios sujetos, hasta convertirse en verdaderas capacidades cognitivas (inteligencias múltiples), de acuerdo a sus afinidades, sus intereses y motivaciones, así como su personalidad, elementos que juegan un papel muy importante, en su definición de carrera profesional, otro elemento importante es la debida información sobre la profesión deseada para contrastarla con la que se posee. De esta manera se debe evitar caer en la utopía de una opción profesional fuera de las posibilidades reales del aspirante, ya que es frecuente que el estudiante, después de haber hecho una elección se arrepienta, por no saber a lo que se enfrentaba o caiga en el fracaso por estudiar algo que finalmente no le satisface en sus aspiraciones o expectativas.

BIBLIOGRAFÍA

- CASTILLO, M. (2012). *El razonamiento lógico matemático y el desempeño escolar. Alemania*. Editorial Académica Española.
- GARDNER, H. (2000). *La educación de la mente y el conocimiento de las disciplinas*. Lo que todos los estudiantes deberían comprender”. España. Editorial Paidós.
- GARDNER,, H. (2001). *Inteligencias múltiples*. La teoría en la práctica. México. Edit. Paidós.
- GARDNER,, H. (2001). *La inteligencia reformulada*. Las inteligencias múltiples en el siglo XXI. España. Ediciones Paidós Iberoamérica.
- GARDNER,, H. (2005). *Estructuras de la mente. La teoría de las inteligencias múltiples* (5a . ed.). México. Fondo de Cultura Económica. Edit. Vergara.
- GOLEMAN, D. (2000). *La inteligencia emocional*. México. Edit. B. México.
- MARTÍNEZ, Zarandona, I. (s.f.). *Inteligencia Naturalista*: http://sepiensa.org.mx/contenidos/f_inteligen/f_intelinatural/smarts_1.htm#menu. Fecha de consulta 16/septiembre /2006.
- HERNÁNDEZ, S. (1965). *Psicopedagogía del interés*. México. Editorial Hispanoamericana.
- HERNÁNDEZ, H. (2010). *Las inteligencias múltiples, la motivación y la elección de carrera*. Tesis. México. Universidad Pedagógica Nacional.
- RIVAS, F. (1995). *Manual de asesoramiento de orientación vocacional*. España. Editorial Síntesis.
- SANTROCK, J. (2004). *Psicología del desarrollo en la adolescencia*. España. editorial. Mc. Graw Hill.

CUATRO FOSAS SUPERNUMERARIAS: UNA PACIENTE FEMENINA COMO CASO CLÍNICO DEL HOSPITAL PARA EL NIÑO POBLANO, MÉXICO

Juan Manuel Aparicio Rodríguez

RESUMEN

Las fosas nasales supernumerarias, esta considerando un desorden craneofacial congénito raro, que incluye dos orificios nasales adicionales sin comunicación de las vías respiratorias superiores, como el caso de este estudio, donde tres fosas nasales se encuentran en la línea media, y la cuarta fosa nasal se encuentra cerca de la comisura palpebral derecha. Todas las cavidades fueron alrededor de 3 mm de diámetro y una cavidad lateral superior accesoria alrededor de 5 mm. Dos cavidades fueron alineadas con la membrana mucosa y llenos de secreción mucoide. Por medio de endoscopia nasal de las cavidades se demostró que eran pequeñas en comparación con una cavidad nasal normal y solo dos comunican con el sistema respiratorio superior. El análisis citogenético fue normal, 46XX. Las fosas nasales supernumerarias pueden ocurrir debido a una alteración en los genes homeobox, tomando en consideración la morfogénesis depende de la integridad de estos genes durante el desarrollo fetal.

PALABRAS CLAVE: Fosas nasales supernumerarias, genética, anomalía congénita, alteración del proceso nasal.

INTRODUCCION

Las fosas nasales supernumerarias es un desorden congénito extremadamente raro. Solamente 21 casos publicados desde 1906, Franco D, Medeiros J *et al.*, 2008. Se ha observado como unilateral o bilateral en algunas ocasiones. Sin embargo Lindsey en 1906 estudió al primer paciente documentado con fosa nasal supernumeraria bilateral, como Tawse en 1920 encontró a un paciente con una fosa nasal supernumeraria unilateral que comunicaba vías aéreas. En 1987, Reddy y Rao presentaron un caso con una tercera fosa situada debajo de la fosa nasal izquierda. También ha sido asociados alteraciones oftalmológicas como micro córnea y catarata congénita (Sinha *et al.*, 2005) y fosa nasal supernumeraria en un paciente. En el actual informe del caso, que estamos describiendo se trata de un paciente con una deformidad craneofacial que clínicamente corresponde a la fosa nasal supernumeraria o una variedad de arrinea llamado «probóscide lateralis», una malformación que tiene su origen en la placoda nasal. Sin embargo, clínicamente no difiere con el caso en este estudio Figura 1.A, B. Esta alteración puede acompañarse de otras malformaciones complejas de la región nasal observados con estudios de imagen en este caso: ausencia de piso de cráneo entre la región esfenoidal y frontal con ocupación aparente dando lugar a la cavidad nasal con atresia de tejido y coanas figuras 1.A, B, figuras 2.A, B. todos estos casos debido a su complejidad, requiere un manejo multidisciplinario con una variedad de estudios como tomografía computada del cráneo figuras 3, 4, radiografías (XR) simples Figura 5 realizadas antes de la cirugía craneofacial, donde neurocirujanos, otorrinolaringólogos, cirujanos plásticos y maxilofaciales participaron así como una anestesióloga calificada durante los procedimientos quirúrgicos.

Mediante los estudios de genética, un cariotipo figura 6 se analizó y las estructuras de los cromosomas no presentaron deleciones, translocaciones u otro tipo de aberraciones, especialmente en los cromosomas 2, 7 y 17, donde se encuentran los genes Homeobox Figura 7 Dlx (genes de morfogénesis craneofacial). Panganiban G y Rubenstein JL, 2002. Esta caja de genes es una secuencia de ADN que contiene cerca de 180 nucleótidos que codifican datos correspondientes de 60 aminoácidos Figura 7, llamado “homeo dominios”, se encuentra en las proteínas que se unen a ADN y regulan la transcripción genética. Los genes de homeobox se encuentran en todas las células.

Eucariotas asociada con la diferenciación celular y segmentación corporal durante el desarrollo embriológico y se han asociado a la morfogénesis humana.

Se ha observado una asociación del desarrollo de morfogénesis craneofacial con un cluster de genes denominados Dlx. Los genes DLX pertenecen a una familia de factores de transcripción del homeo dominio, investigados en el gen de *Drosophila* distal-less (Dll) por Panganiban G y JL. Rubenstein en 2002.

Este cluster se asocia a características del desarrollo de diversos organismos. Vieux-Rochas M. et al 2007, Vieux-Rochas M. 2010, estos factores se ha observado que se conservan entre diferentes especies. Stock DW *et al*, 1996 incluyendo de los genes Dlx1 a Dlx7 formando grupos grandes de genes. Existen Dlx1-Dlx2, Dlx5 Dlx6 y Dlx3-Dlx7 (o Dlx4 en ratón) encontrados en grupos de vertebrados. Todos los genes están asociados al cluster de genes Hox. En los peces, como el pez cebra, hay un par de genes Dlx adicionales, Dlx5 y Dlx8. En el pez cebra similares a los genes de vertebrados Dlx5-Dlx6 son Dlx4 y Dlx6. Dlx4, Dlx7, Dlx8 y Dlx9.

Alteración en los genes de Homeobox, Panganiban G y Rubenstein JL 2002, alteran el buen funcionamiento de la masa celular caudal del mesodermo fetal como los huesos craneofaciales que proceden a separarse entre sí para dar lugar las diferentes estructuras faciales. Se podría alterar los tejidos corporales formados según la información de los genes homeobox, como ha sido investigado en algunos casos de genitales ambiguos donde la duplicación de tejidos se observó (duplicación de pene) en algunos pacientes. Aparicio Rodríguez J. M, *et al* 2010, Camacho Gutiérrez SF, 2004.

MATERIALES Y METODOS

Madre de 22 años de edad, embarazo con atención prenatal, parto prematuro. Producto obtenido por cesárea, peso del bebé al nacer de 2 490 grs. diagnosticado al nacimiento como deformidad craneofacial. Se realizaron varios estudios en este paciente pediátrico con fosas nasales supernumerarias. El cariotipo se llevó a cabo utilizando sangre, con técnica de bandas G de Giemsa (GTG) que se realiza de acuerdo con procedimientos estandar nacionales e internacionales en linfocitos de sangre periférica del paciente. También se realizaron estudios por imágenes.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Entre los genes homeobox Figura 7, los genes Dlx están involucrados en la morfogénesis craneofacial, Beverdam A, *et al*. 2002, Depew MJ, *et al*., 2002, Vieux-Rochas M, *et al*., 2010 y la migración tangencial de interneuronas en vertebrados Anderson SA *et al*., 1997. DLX promueve el desarrollo craneofacial normal y la migración de interneuronas mediante la represión de un conjunto de proteínas que normalmente se expresa en terminales diferenciadas de neuronas y comienza a promover el desarrollo de las dendritas y los axones, Cobos *et al*., 2005. Los ratones que carecen de DLX1 han sido observados con epilepsia de inicio Cobos I *et al*., 2007. Así como DLX2 se ha asociado con el desarrollo de la zona intratálmica y el pretálamo. Los genes Dlx5 y Dlx6 son necesarios para el desarrollo del maxilar superior e inferior y formación facial en vertebrados, Beverdam A *et al*. 2002, Depew MJ *et al*., 2002. Los genes DLX7 se expresan en la médula ósea Takashi Shimamoto *et al*, 1997.

La proteína Homeobox DLX-1 es una proteína que en los seres humanos es codificada por el gen DLX1, Simeone *et al*. 1994. La proteína DLX1 de la caja homeo box codifica un factor de transcripción similar al gen de *Drosophila melanogaster* distal-less. La proteína codificada se localiza dentro del núcleo donde puede funcionar como regulador transcripcional de señales de múltiples factores de transformación de crecimiento beta (TGF- β). La proteína específica puede desempeñar un papel en el control de la morfogénesis craneofacial, diferenciación y supervivencia de las neuronas inhibitorias en el prosencéfalo. Este gen se encuentra en el brazo largo del cromosoma 2 Figura 8. wikipedia.org/wiki/DLX1/DLX2/DLX3/DLX4/DLX5/DLX6.

DLX-2 es una proteína que en los seres humanos es codificada por el gen DLX2. Ozcelik T *et al*, 1992. DLX2 interacciona con genes como DLX5, MSX1 y Msh homeobox Zhang, H *et al*., 1997. Estos genes homeo DLX2 que contiene la caja han sido también estudiados en *Drosophila melanogaster*. Como se mencionó anteriormente, los miembros de la familia de genes Dlx contienen una caja homeo que expresa en la formación de la cabeza y extremidades en la mosca de la fruta en desarrollo. La familia (Dlx) Distal-less de genes está formada por al menos 6 diferentes miembros, DLX1 DLX6. Las proteínas DLX se postulan a desempeñar un papel en el prosencéfalo y son y desarrollo craneofacial también encuentran como DLX1, en el cromosoma 2 Figura 8. wikipedia.org/wiki/DLX1/DLX2/DLX3/DLX4/DLX5/DLX6.

DLX-3 es un importante regulador de la diferenciación del folículo piloso. Dlx3 regula el papel de la proteína morfogénica ósea (BMP) Hwang J, *et al*., 2008, Parque GT *et al* 2002. Muchos vertebrados con genes homeobox DLX3 se observan que expresan en la cabeza y extremidades de la *Drosophila* y está situada en el brazo largo del cromosoma 17 Figura 10. wikipedia.org/wiki/DLX1/DLX2/DLX3/DLX4/DLX5/DLX6. Mutaciones en el gen DLX-4 se asocia con el síndrome de trichodontoosseous (TDO) y amelogénesis imperfecta (AI). Scherer SW *et al*, 1995. DLX-4 es una proteína que en los seres humanos es codificada por el gen DLX4. Muchos vertebrados que contienen homeobox DLX4 también tienen expresión en la formación de la cabeza y extremidades de la mosca de la fruta en desarrollo así como un represor del gen beta-globina, localizado en el cromosoma 17 Figura 10. wikipedia.org/wiki/DLX1/DLX2/DLX3/DLX4/DLX5/DLX6.

DLX-5 ha demostrado que interactúa con DLX2, MSX1 y MSX2. Simeone A *et al.*, 1994, Zhang H *et al* 1997. Las mutaciones en el gen DLX5 han demostrado estar implicado en el síndrome de malformación de mano y pie (ectrodactilia). Shamseldin, *et al*, 2011 y jugar un papel en el desarrollo óseo y curación de la fractura. Este gen también se encuentra en el cromosoma 7 Figura 9. wikipedia.org/wiki/DLX1/DLX2/DLX3/DLX4/DLX5/DLX6.

Y por último DLX-6 es una proteína que en los seres humanos es codificada por el gen DLX6. Simeone A *et al.*, 1994. Este gen DLX6 codifica para el desarrollo del prosencéfalo y desarrollo craneofacial, también localizado en el cromosoma 7 Figura 9. wikipedia.org/wiki/DLX1/DLX2/DLX3/DLX4/DLX5/DLX6.

En lo referente a desarrollo craneofacial, el mesénquima que cubre la superficie caudal del cerebro anterior prolifera con el ectodermo superficial al proceso frontonasal de forma y los dos engrosamientos ectodérmicos (placodes nasal) ocurren a cada lado de la parte dependiente del proceso frontonasal (Johnson, 1989). Posteriormente, la depresión se convierte en el mesénquima circundante a cada lado de las dos placodes nasales para formar los orificios olfativos. Estos orificios olfativos separan el proceso frontonasal en la porción intermedia y dos procesos laterales para formar la cavidad nasal primitiva, mientras que el proceso nasal lateral forma el ala de la nariz (Brown y Brown, 1998). La fosa nasal supernumeraria es resultado del proceso del desarrollo erróneo entre la formación de la nariz y la cavidad nasal, que puede ser en forma de duplicación total de la placode nasal o las fisuras del proceso nasal lateral como el paciente en este estudio. La fosa nasal supernumeraria es excesivamente rara y se considera una anomalía congénita de etiología confusa. Sin embargo se ha demostrado como se ha mencionado en este estudio, que alteraciones en los genes DLX situados en los cromosomas 2, 7 y 17, podría ser una solución para su etiología. Muchos autores han registrado una variedad de duplicación de la nariz, como Erich en 1962 el cual reportó un caso de doble nariz y sustentado en la teoría de Lindsey (1906) de la dicotomía y evolución del atavismo (El atavismo suele atribuirse a la expresión de un gen que habría quedado inactivo en algún momento, por la herencia de dos genes recesivos). Onizuka y Tai en 1972, informó el caso de una fosa nasal accesoria solo que había desarrollado sobre el ala nasal. Alteraciones aleatorias del proceso nasal lateral durante el desarrollo fetal producirá deformidad unilateral y asimétrica (Nakamura y Onizuka, 1987; Chen y Yeong, 1992; Williams *et al*, 1998). Hallak en 2001 reportó un caso de fosa nasal supernumeraria oculta en una nariz normalmente desarrollada. Perfi en 2003 reportó un caso de una fosa nasal supernumeraria con cartílago lateral inferior extra y también apoyó la teoría embriológica de fisuras del proceso nasal lateral. Sinha en 2005 reportó un caso de fosa nasal supernumeraria asociada a micro córnea y catarata congénita. Estos casos se han comparado con el paciente femenino Figuras 1, A, B en este estudio, donde se encuentra clínicamente con cierta variabilidad; hipertelorismo, fisuras palpebrales y pequeños párpados en ambos ojos. Tres fosas nasales alineadas cerca de lo que correspondería al dorso nasal. Una cuarta fosa nasal en la zona supraciliar derecha. Figuras 3, 4, donde se observan anomalías en el hueso frontal formado por 3 segmentos y en la vista sagital, los estudios por imágenes no hay piso de hueso en el cráneo. No se observa la comunicación a la nasofaringe. No es posible identificar las estructuras nasales por la malformación de la cavidad. Neurocirugía decide seccionar el segmento medio del hueso frontal.

Traqueotomía fue realizada con el fin de preparar al paciente para la cirugía correctiva por medio de craneoplastia la cual se llevo a cabo sin complicaciones. Antes del procedimiento, la cavidad nasal fue explorada con endoscopio flexible sin encontrar ninguna comunicación a la nasofaringe. También se realizó funduplicatura y gastrostomía con un esquema de antibióticos con vancomicina y cefotaxima fue utilizado como tratamiento profiláctico. Este tipo de pacientes requiere como se mencionó anteriormente, un equipo multidisciplinario como neonatólogos, genetistas, endocrinólogos, cirujanos (otorrinolaringólogos, plástica, reconstructiva, maxilofacial, Neurocirugía, etcétera), fisiólogos y bioética. El objetivo es proporcionar apoyo médico adecuado y asesoramiento sobre el cuidado y tratamiento.

Entre más temprano es el diagnóstico y tratamiento, la calidad de vida, física, sociológica y psicológica del paciente es mejor.

BIBLIOGRAFÍA

- ANDERSON, SA; Eisenstat DD, Shi L, Rubenstein JL. (1997). *Interneuron migration from basal forebrain to neocortex: dependence on DLX genes*. Science. 278 (5337): 474-476.
- APARICIO-RODRÍGUEZ, J. M, Cuellar-López F, Hurtado-Hernández ML, arrientos-Pérez M, Reynoso de Mendoza S, Vargas-González R, Camacho-Gutiérrez S. F, Marroquin-García I, Chatelain-Mercado S. and Sierra-Pineda F. (2010). *Disorders of sexual development in genetic pediatrics. Three different ambiguous genitalia cases report from Hospital Para el Nino Poblano, Mexico*. International Journal of Genetics and Molecular Biology Vol. 2(8), pp. 182-189,

- BEVERDAM, A; Merlo G.R., Paleari L., Mantero S., Genova F., Barbieri O., Janvier P., Levi G. (2002). *Jaw Transformation With Gain of Symmetry After Dlx5/Dlx6 Inactivation: Mirror of the Past?*. *genesis*. 34: 221–227.
- Brown, K. and Brown, O. E. (1998). *Congenital malformation of the nose*. Cummings, C. W. Eds. Otolaryngology-Head and neck surgery. 3rd Ed. Mosby, St. Louis., pp.92-103.
- CAMACHO-GUTIEREZ, SF, Olvera-Caballero C, Barrientos-Perez M, Aparicio-Rodriguez JM (2004). *Genitourinary reconstruction in a case of penis duplication associated to bladder duplication, perineal hypospadias and bowel sequestration*. *Rev Mexicana de Urologia*. 64: 135-138.
- CHEN, M. T. and Yeong, E. K (1992). *Supernumerary nostrils*. *Br. J. Plast. Surg.*, 45:557-8.
- COBOS, I; Borello U, Rubenstein JL (2007). *DLX transcription factors promote migration through repression of axon and dendrite growth*. *Neuron*. 54 (6): 873–888.
- COBOS I; Calcagnotto ME, Vilaythong AJ, Thwin MT, Noebels JL, Baraban SC, Rubenstein JL. (2005). *Mice lacking DLX1 show subtype-specific loss of interneurons, reduced inhibition and epilepsy*. *Nat Neurosci*. 8 (8): 1059–1068.
- DEPEW MJ; Lufkin T, Rubenstein JL (2002). *Specification of jaw subdivisions by DLX genes*. *Science*. 298 (5592): 381–385.
- ERICH, J. B. (1962). *Nasal duplication: Report of case of patient with two noses*. *Plast. Reconstr. Surg.*, 29:159-66.
- FRANCO, D, Medeiros J, Faveret P, Franco T, (2008). *Supernumerary nostril: case report and review of the literature*. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 61(4):442-6
- HWANG, J, Mehrani T, Millar SE, Morasso MI (2008). *Dlx3 is a crucial regulator of hair follicle differentiation and cycling*. *Development* 135 (18): 3149–59.
- HALLAK, A.; Jamjoom, H. and Hosseinzadeh, T. (2001). *Supernumerary nostril: a case report and review*. *Aesthetic. Plast. Surg.*, 25:241-2.
- JOHNSON, K. E. (1989). *Development of the face, oral cavity, and pharyngeal pouches*. Johnson, K. E. (Editor). *Human developmental anatomy*. John Wiley and Sons, New York., pp.303-20.
- LINDSEY, B. (1906). *A nose with supernumerary nostrils*. *Trans. Pathol. Soc. Lond.*, 57:329-36.,
- NAKAMURA, K. and Onizuka, T. (1987). *A case of supernumerary nostril*. *Plast. Reconstr. Surg.*, 80:436-41.
- ONIZUKA, K. and Tai, Y (1972). *Supernumerary nostril: A case report*. *Plast. Reconstr. Surg.*, 50:403-5.
- OZCELIK T, Porteus MH, Rubenstein JL, Francke U (1992). *DLX2 (TES1), a homeobox gene of the Distal-less family, assigned to conserved regions on human and mouse chromosomes 2*. *Genomics* 13 (4): 1157–61.
- PANGANIBAN, G; Rubenstein JL. (2002). *Developmental functions of the Distal-less/Dlx homeobox genes*. *Development* 129 (20): 4371–86.
- PARK, GT, Morasso MI (2002). *Bone morphogenetic protein-2 (BMP-2) transactivates Dlx3 through Smad1 and Smad4: alternative mode for Dlx3 induction in mouse keratinocytes*. *Nucleic Acids Res*. 30 (2): 515–22.
- REDDY, K. A. and Rao, A. K. (1987). *Tripple nostrils: A case report and review*. *Br. J. Plast. Surg.*, 40:651-2.
- SHAMSELDIN, HE, Faden MA, Alashram W, Alkuraya FS (2011). *Identification of a novel DLX5 mutation in a family with autosomal recessive split hand and foot malformation*. *J Med Genet* 49 (1): 16–20.
- SCHERER, SW, Heng HH, Robinson GW, Mahon KA, Evans JP, Tsui LC (1995). *Assignment of the human homolog of mouse Dlx3 to chromosome 17q21.3-q22 by analysis of somatic cell hybrids and fluorescence in situ hybridization*. *Mamm Genome* 6 (4): 310–1.
- SIMEONE, A, Acampora D, Pannese M, D'Esposito M, Stornaiuolo A, Gulisano M, Mallamaci A, Kastury K, Druck T, Huebner K, et al. (1994). *Cloning and characterization of two members of the vertebrate Dlx gene family*. *Proc Natl Acad Sci U S A* 91 (6): 2250–4.
- SINHA, R.; Das, S.; Sikder, B.; Ray, S. and Bit, U. K. (2005). *Supernumerary nostril with congenital cataract*. *Ear Nose Throat J.*, 84:116-9.
- STOCK DW; Ellies DL, Zhao Z, Ekker M, Ruddle FH, Weiss KM. (1996). *The evolution of the vertebrate DLX gene family*. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 93 (20): 10858–10863. doi:10.1073/pnas.93.20.10858. PMC 38247. PMID 8855272.
- TAKASHI Shimamoto; Shuji Nakamura, Jacques Bollekens, Frank H. Ruddle, and Kenichi Takeshita (1997). *Inhibition of DLX-7 homeobox gene causes decreased expression of GATA-1 and c-myc genes and apoptosis*. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 94 (7): 3245–3249.
- Tawse, H. B. (1920). *Supernumerary nostril and cavity*. *Proc. R. Soc. London.*, 73:28.

- VIEUX-ROCHAS, M.; Coen L., Sato T., Kurihara Y., Gitton Y., Barbier O., Le Blay K., Merlo G.R., Ekker M., Kurihara H., Janvier P., Levi G. (2007). *Molecular Dynamics of Retinoic Acid-Induced Craniofacial Malformations: Implications for the Origin of Gnathostome Jaws*. PLOSOne. 2 (6): e510.
- VIEUX-ROCHAS M.; Bouhali K., Baudry S., Fontaine A., Coen L., Levi G. (2010). *Irreversible Effects of Retinoic Acid Pulse on Xenopus Jaw Morphogenesis: New Insight Into Cranial Neural Crest Specification*. Birth Defects Research (Part B). 89: 493–50
- VIEUX-ROCHAS, M.; Mantero S., Heude E., Barbieri O., Astigiano S., Couly G., Kurihara H., Levi G., Merlo G.R. (2010). *Spatio-Temporal Dynamics of Gene Expression of the Edn1-Dlx5/6 Pathway during Development of the Lower Jaw*. genesis. 48: 362–373.
- wikipedia.org/wiki
- wikipedia.org/wiki/DLX1/DLX2/DLX3/DLX4/DLX5/DLX6
- WILLIAMS, A.; Pizzuto, M.; Brodsky, L. and Perry, R. (1998). *Supernumerary nostril: a rare congenital deformity*. Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol, 44:161-1.
- ZHANG, H. Hu G, Wang H, Sciavolino P, Iler N, Shen MM, Abate-Shen C (1997). *Heterodimerization of Msx and Dlx homeoproteins results in functional antagonism*. Mol. Cell. Biol. 17 (5): 2920–32.
- ZBAR, R.I.; Rai, S. M. and Ghimire, P. (2003). *Repair of congenital nasal anomalies involving redundancy of structures*. Cleft Palate Craniofac. J., 40(2):214-1.

FIGURAS DE LEYENDAS

Figuras 1. A, B. A. el paciente, muestra telecanto severo debido a la malformación frontal de la estructura del cerebro, fisuras palpebrales con fenotipo antimongoloide debido a la malformación en el lado izquierdo. Ambos ojos con visión normal B. una fosa nasal de la malformación y agenesia nasal con una facies plana.

Figuras 2. A, B, C. Craneofacial tessier 0-1-2-3, caracterizado por la falta de fusión de los huesos frontales y nasales. Fenotípicamente, presenta 4 orificios donde una de las narinas con presentación ectópica se localiza en porción derecha frontal en el borde orbital derecho con comunicación ectópica a una cavidad nasal, las narinas izquierdas 3 se alinearon en la línea media, 2 de ellas con ninguna comunicación nasal.

Figura 3. Tomografía computada de cráneo que muestra el defecto craneofacial con agenesia de hueso de la base craneal y coanas atrésicas.

Figura 4. La tomografía computada de cráneo muestra el defecto craneofacial con la presencia estructuras óseas anormales. Los cuadros de 3, 4, 5, 6 y 7 (de izquierda a derecha), demuestran la poca cantidad de aire dentro de la cavidad de la nariz.

Figura 5. Ninguna otra malformación se observaron en tórax ni estructuras del abdomen.

Figura 6. Estudios cromosómicos mostraron un complemento normal de ADN, donde no se observaron aberraciones. Especialmente en los cromosomas 2, 7 y 17 donde los genes de homeobox XL1 a XL6 (genes de morfogénesis craneofacial) se encuentran localizados en los brazos largos.

Figura 7. Homeo dominio. Es una serie aminoácidos 180 pares de bases de longitud. Esta codificada por el *homeobox*. Referencia; *Meyers de la enciclopedia de medicina molecular*.

Figura 8. Cromosoma 2 es el segundo cromosoma humano, abarcando más de 243 millones de pares de bases y que representa casi el 8% del ADN total en las células. Varía el número de genes. El cromosoma 2 probablemente contiene 1.491 genes, incluyendo los del cluster de genes homeobox HOXD. Referencia; wikipedia.org/wiki/DLX1-2.

Figura 9. Cromosoma 7 abarca más de 158 millones de pares de bases y representa entre el 5 y 5,5 por ciento del total ADN en las células. Varía el número de genes. El cromosoma 7 es probable que contenga entre 1.000 y 1.400 genes. También contiene el racimo del gene Homeobox A. Referencia; wikipedia.org/wiki/DLX3-4.

Figura 10. Cromosoma 17 extiende por más de 81 millones de pares de bases y representa entre el 2,5 y el 3% del ADN total en las células. Varía el número de genes. El cromosoma 17 probablemente contiene entre 1.200 y 1.500 genes. También contiene el racimo del gene Homeobox B. Referencia; wikipedia.org/wiki/DLX5-6.



Figura 1. A



Figura 1. B

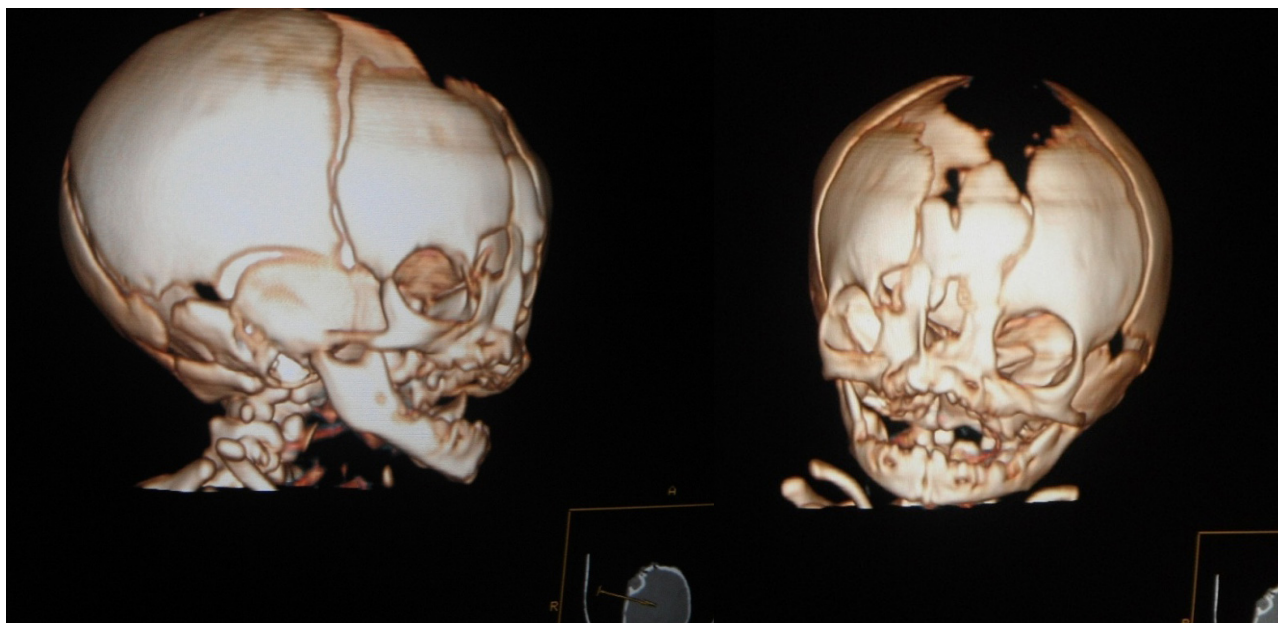
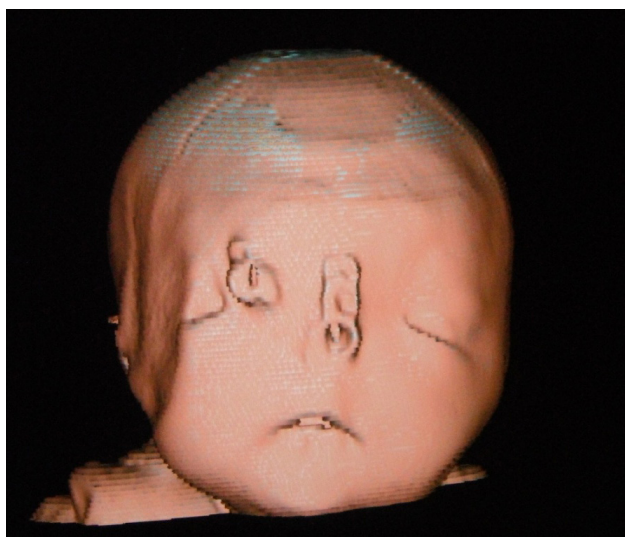


Figura 2 A

Figura 2 B



Figuras 2 C

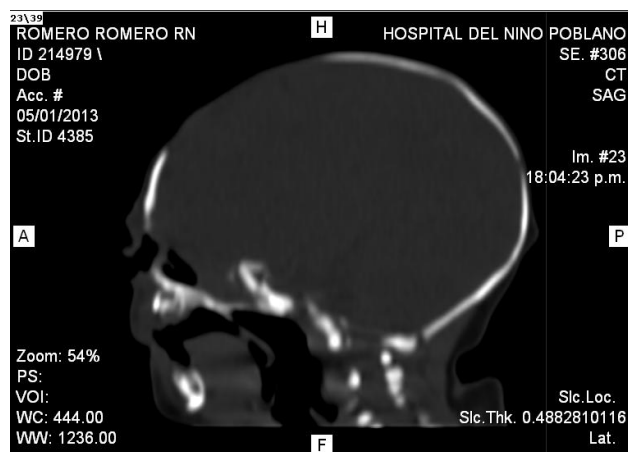


Figura 3

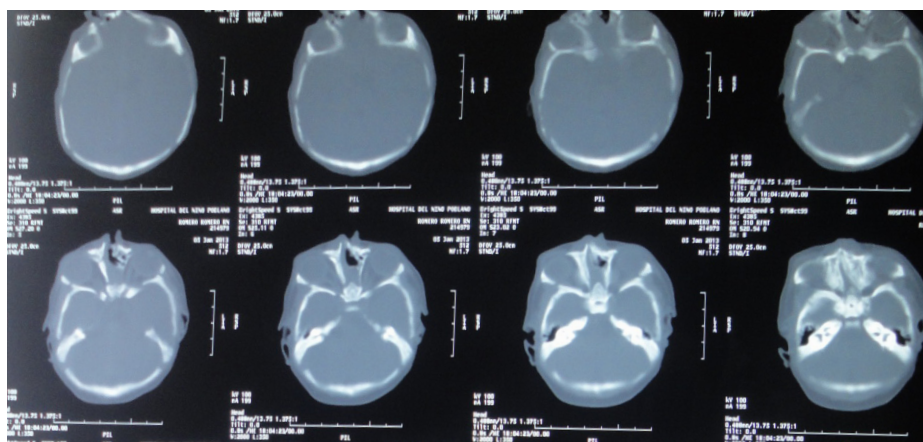
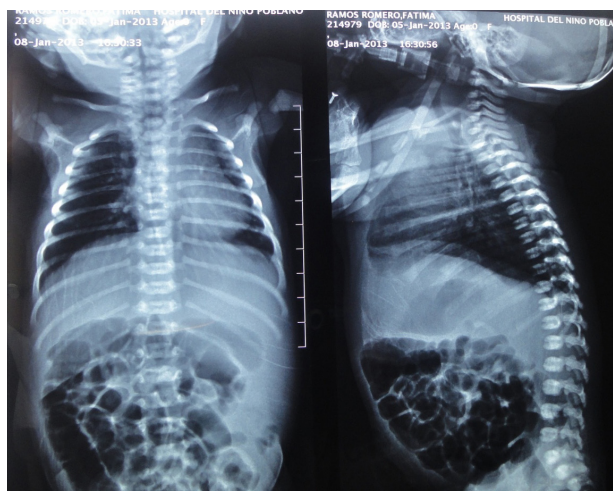


Figura 4



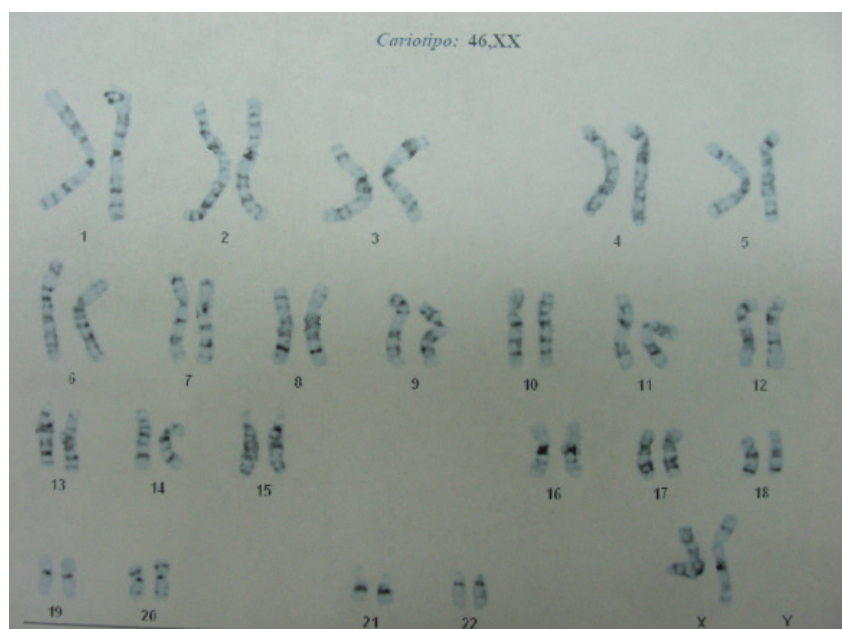


Figura 6

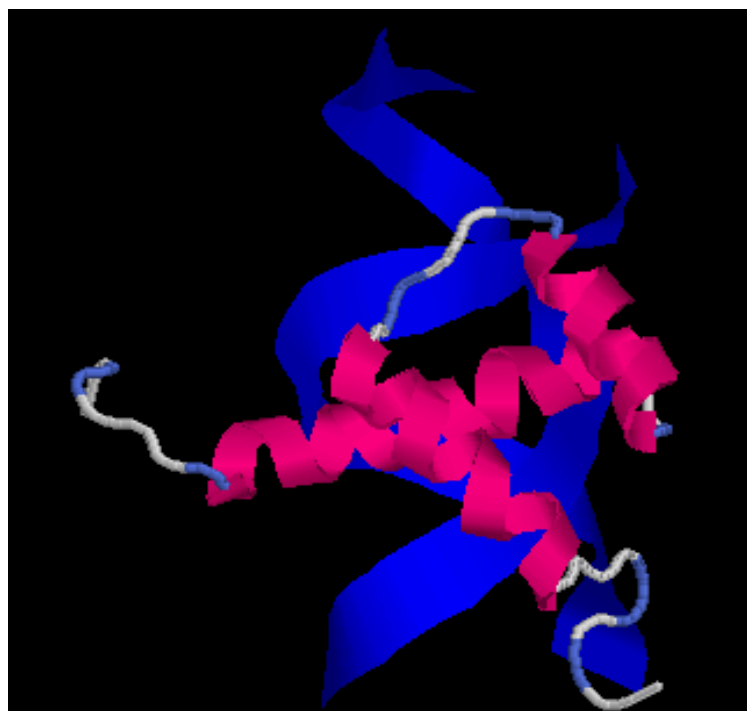


Figura 7

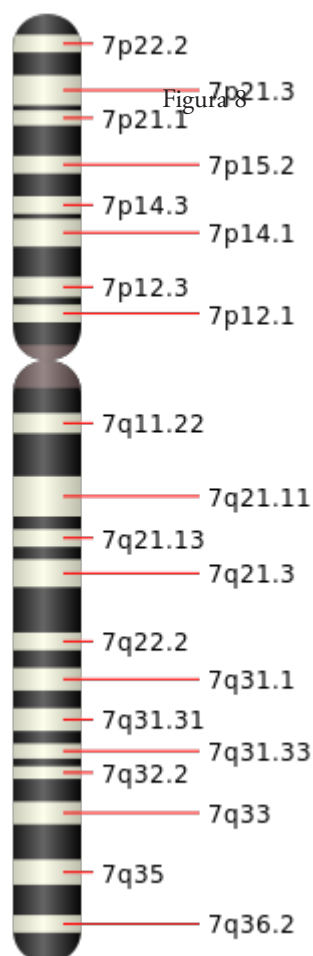


Figura 8

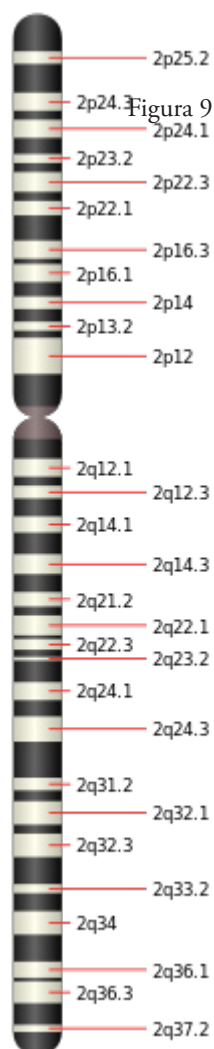


Figura 9

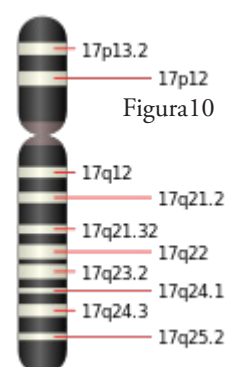


Figura 10

INSTRUMENTOS PARA LA ELICITACIÓN DEL CAMBIO DE SIGNIFICADO DE LA PRÁCTICA DOCENTE

Guadalupe Blanco López

RESUMEN

Los instrumentos que se presentan formaron parte en un proyecto de investigación que abarcó el problema de la innovación de la práctica de los docentes (Blanco, 2012) en un contexto institucional educativo (MUM, 2007), enfocado en la tendencia globalizada del cambio de paradigma que enfatiza la educación centrada en aprendizaje más que en la enseñanza (Docampo, 2001:1). Los instrumentos fueron diseñados para encontrar, en el discurso de los sujetos, los cambios de significado de cada una de las características de la práctica docente en dos momentos de la historia académica de los sujetos. Se presentan aquí, los instrumentos, su diseño y su fundamentación teórica.

Palabras clave: Instrumento, formación docente, concepto, significado.

INTRODUCCIÓN

Los instrumentos de investigación que se presentan formaron parte de una investigación inscrita en el ámbito de la educación, específicamente en el área pedagógica, con el tema de la innovación en la práctica de los docentes.

Estos instrumentos formaron parte de un proyecto de investigación más extenso (Blanco 2012) que tuvo como propósito el conocer los elementos que intervienen en la innovación de la práctica de los docentes, desde la perspectiva de un contexto institucional, donde se llevó a cabo un cambio de paradigma que enfatiza la educación centrada en aprendizaje más que en la enseñanza (Docampo, 2001:1). Las políticas referentes al cambio de modelo educativo en el caso institucional estudiado apuntaron a los procesos educativos centrados en el estudiante (MUM, 2007).

El problema de investigación de este estudio se ubicó en la brecha comprendida a partir de la contradicción que surgió entre la implementación del nuevo paradigma educativo y su realización en las aulas.

Se estudió se abarcó desde la prospectiva con la finalidad de obtener los elementos que produjeron la innovación de la práctica docente.³⁷ El diseño metodológico se fundamentó en la prospectiva estratégica de Godet (2007), se elaboraron diversos instrumentos, y se atendió a los profesores en asesorías.

El objetivo específico fue observar los cambios de la práctica docente a través de los significados de sus características, mismas que fueron expresadas por los sujetos en una prueba piloto. Los instrumentos se diseñaron con el fin de encontrar los cambios de significado de las características de la práctica docente de cada uno de los sujetos participantes en dos momentos de la historia laboral y uno más en prospectiva.

Estos instrumentos fueron el resultado de una adaptación de otros que se tomaron como referencia de la metodología propuesta por Godet (2007) en sus trabajos sobre prospectiva estratégica. Hubo duda en un inicio sobre su diseño y aplicación, ya que la adaptación dependió a una metodología heurística en una prueba piloto. Sin embargo, estos instrumentos arrojaron los datos que se esperaban y fueron suficientes para encontrar los elementos que se marcaron como objetivo de la investigación. La hipótesis que se manejó fue que la práctica docente se va innovando con el tiempo y se refleja en la praxis y con los significados que los docentes dan a su tarea. Se cuidó pedir a los sujetos mencionaran si los cambios que detectaron en sus prácticas se debieron a factores internos o externos, siendo los factores internos aquellos que tenían que ver con algún cambio de opinión respecto a los procesos de su práctica o bien por algún componente emocional.

37 **Práctica docente:** Acción que el profesor desarrolla en el aula, especialmente referida al proceso de enseñar. Se distinguen tres momentos: antes de clase, durante la clase y después de clase.

ANTECEDENTES

La actividad docente en una situación de cambio comprende una comprensión no solo del nuevo paradigma educativo, sino de la reflexión de la práctica docente actual en función del cambio. Esta reflexión propone colocar al docente y su práctica como el objeto sobre el cual se hace una crítica que va más lejos que la simple comparación de lo que se hace y se debería de hacer. Comprende una valoración holística de la actividad docente como actividad profesional personal y como actividad del claustro en la institución.

Esta hipótesis se deriva de los conceptos de formación sustentados en la filosofía de Hegel³⁸ de los principios del Constructivismo Sociocultural (CSC)³⁹ y de la derivación de escenarios de la prospectiva estratégica.

La innovación de la práctica docente se entiende como un paso necesario en un contexto de cambio de paradigma educativo.⁴⁰ El principio educativo académico, del caso estudiado, señaló al Constructivismo Sociocultural (CSC) en el nuevo paradigma. La brecha que surgió de la contradicción entre la puesta en marcha del nuevo paradigma y su producción en el salón de clase, es multifactorial donde, además de los actores responsables de la puesta en marcha del nuevo paradigma como son los profesores, intervienen aspectos del sistema educativo en que laboran y el entorno profesional.

De este problema surgió la pregunta sobre qué elementos intervinieron en la innovación de la práctica docente. Para dar respuesta a la pregunta central de la investigación, se hizo necesario sistematizar la forma de llegar a la respuesta, en tal sentido, se planteó otra pregunta consistente en el significado que los profesores dieron a la práctica docente en el contexto globalizado. El objeto de estudio se centró en los significados que los profesores dieron a su práctica docente en un eje diacrónico a través de una metodología cualitativa, investigación participativa y prospectiva.

El diseño de una prueba piloto en dos partes permitió elicitar los significados de la práctica docente. La primera parte tuvo el propósito de reflexionar sobre la práctica docente propia, su evolución y prospectiva en el contexto globalizado. La segunda parte, se constituyó de la aplicación en la planeación e impartición de un curso, de tres de los conceptos del CSC (Hernández Rojas, 2004), como propuesta de la investigadora. Esta práctica se propuso con una duración de un curso escolar.⁴¹ El producto de esta investigación después del análisis, fue el paradigma de los elementos que intervinieron en la innovación de la práctica docente (Blanco, 2012). El problema sobre el proceso de innovación de la práctica de los docentes quedó enmarcada en una teoría pedagógica derivada de la sistematización de los significados que lo profesores fueron dando a su actividad en el eje temporal.

BASES PARA EL DISEÑO DE LOS INSTRUMENTOS

CARACTERIZACIÓN DEL SIGNIFICADO EN LA PRÁCTICA DOCENTE

La práctica docente como hecho social presupone la realización de acciones que marcan el papel del profesor en la institución y están ubicadas en el campo de la enseñanza. El profesor construye en ese espacio significados a partir de las interacciones sociales, y es donde puede realizar cambios de significado a través de un proceso interpretativo de reflexión que se da a través del discurso y de la praxis.

La significación de acuerdo a Vergara (2005) es de naturaleza psicológica y social. Este enfoque de los significados sostiene la idea de que los seres humanos se mueven y deciden en función de los significados que tienen de las cosas, basan sus acciones en su conformación de ideas y conceptos en su mundo, “los seres humanos nos movemos y decidimos en gran medida en función de los significados que tenemos de las cosas” (2005: 691).

El significado de la práctica docente en la investigación se definió a través de los conceptos que los profesores expresaron, concretamente de cada una de las características que se derivaron de un pensamiento que a su vez fue producto de una trayectoria académica. La investigadora advirtió estos conceptos como interventores en la acción docente en una institución educativa. Se definió la práctica docente a través de una caracterización que se derivó del ámbito educativo. Los términos tuvieron como propósito elicitar los significados que cada profesor tiene para cada uno de ellos. De todos los términos se buscó que el profesor mostrara a través de sus significados algún cambio en su práctica docente en función del paradigma CSC.

38 El sujeto se mantiene como referente inicial y de partida que conduce a la reflexión sobre el desarrollo del sujeto, en tanto conciencia individual a la vez que conciencia histórica de la humanidad (Avilés Álvarez, 1995 en Ducoing, 2005:79).

39 Se consideraron en el trabajo principios del CSC: la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), el uso de andamiajes, y que el aprendiz reconstruye sus saberes (donde el alumno prueba su comprensión en la realidad concreta).

40 Como lo es el caso de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP). Este paradigma educativo conocido con el nombre de Modelo Universitario Minerva (MUM), se difundió en la BUAP como un modelo a seguir y ser aplicado académicamente por la planta docente en las aulas.

41 Se propuso un curso de verano con duración de ocho semanas.

Los términos con que se definieron en esta investigación las características de la práctica docente fueron:

- Concepto de educación
- Concepto de la enseñanza
- Concepto del alumno
- Concepto del maestro
- Preparación de clase
- Impartición de clase (Estrategias y técnicas de enseñanza)
- Soporte extra-clase
- Clima relacional
- Concepto de la evaluación
- Fortalezas de la práctica docente
- Debilidades de la práctica docente

LA PROSPECTIVA

Para el diseño de los instrumentos se echó mano de los apuntes sobre prospectiva estratégica de Godet (2007). De este mismo texto se extrajeron las ideas sobre el uso de herramientas y algunos instrumentos de la prospectiva estratégica, que más que usarlos de manera estricta, se tomaron algunos formatos e ideas para adaptarlas a los propósitos de este trabajo.

La prospectiva estratégica⁴² de acuerdo a Godet (2007) constituye una anticipación de futuros posibles (escenarios) a partir de las acciones presentes para provocar los cambios deseados. La anticipación tiene sentido cuando sirve para esclarecer la acción. La complejidad de los problemas y la necesidad de plantearlos colectivamente impone recurrir a un método participativo para que las soluciones sean aceptadas y reconocidas por todos, se trata de ir de la anticipación a la acción y de esta a la adaptación. Es decir, la anticipación invita a la acción.⁴³ Se trata de una filosofía de la acción, que se basa en un proceso colectivo de reflexión sobre cómo construir el futuro. Se distingue una fase exploratoria que persigue la identificación de los retos del futuro, y una fase normativa que busca la definición de las opciones estratégicas posibles y deseables para que se pueda mantener el rumbo en este caso, de la práctica docente. Se entiende por estrategia el conjunto de reglas de conducta de un actor que le permiten conseguir sus objetivos y su proyecto. La estrategia esta condicionada por la incertidumbre que pesa sobre los escenarios y de la naturaleza contrastada entre los que son los más probables (Godet, 2007:11). La fase de reflexión para la planificación estratégica de escenarios se inició en el taller de prospectiva donde se expuso el problema, referente a la práctica docente y el sistema a estudiar que fue el caso del cambio de paradigma educativo a partir de un contexto presente. El propósito fue llegar a un diagnóstico del estado de la práctica docente desde la retrospectiva hasta la actualidad a través del análisis de sus características. Este diagnóstico condujo a reconocer la dinámica del entorno para conocer los retos estratégicos y establecer las tendencias de peso, las amenazas, las oportunidades y la evaluación de riesgo (2007: 25) a través de tres escenarios: en caso de innovación de la práctica docente, en caso de permanecer sin cambio, y en el caso de tomar una posición escéptica hacia los cambios y la innovación de la práctica docente.⁴⁴

La meta estratégica que se formuló en una mesa de trabajo fue el perfil de egreso de los programas de estudio vigentes. El producto del taller fue la expresión colectiva e individual de los significados de la práctica docente y del entorno. No existe un método único en materia de escenarios (2007: 46), sin embargo para esta investigación se siguieron las tres fases de la metodología integrada para la planificación estratégica por escenarios (2007: 25). La fase de reflexión, la fase de decisión y por último la fase de la acción. Estas fases integran el proceso de apropiación (2007: 18). La finalidad de esta dinámica fue ir de la identidad al proyecto a través de las opciones posibles. Se hizo valoración de la práctica docente y la consideración de la innovación para llegar a delinear una estrategia en función de lograr el perfil de egreso.

42 Concepto de los años 90 donde la anticipación de la prospectiva se pone al servicio de la acción estratégica y proyecto de la empresa (Godet, 2007).

43 "Contemplando el futuro se transforma el presente" (Gastón Berger, 1954 en Godet 2007:9)

44 Estos escenarios se establecieron gracias a las constantes de escenarios tomadas de la literatura (NIC, 2008) y del tipo de escenario (de anticipación).

PRUEBA PILOTO

Con el objeto de iniciar la recopilación de datos que llevaron a la investigadora reconocer los elementos que intervienen en la práctica docente fue necesario organizar una prueba piloto como un taller en dos momentos. El primero permitió recopilar información desde una metodología transversal, que consistió en la prospectiva de la práctica docente; el segundo momento se realizó desde la metodología longitudinal en un período de verano (con duración de ocho semanas), donde se pudo dar seguimiento a la aplicación de conceptos del CSC y recopilar información durante y al final del período en asesorías a los sujetos.

LOS INSTRUMENTOS

Como se mencionó anteriormente, el primer momento de la prueba piloto consistió en pasar por el eje diacrónico de la práctica docente. Se tomó como base la caracterización del significado en la práctica docente. Se organizó en dos hojas, una para las definiciones o descripciones de la práctica docente: cuando el sujeto inició su labor como docente en el pasado, y otra para la misma descripción en el presente. La dinámica consistió en dar a los sujetos las hojas de manera individual para su contestación. En este paso el tiempo que se dio a los sujetos fue mínimo (entre 10 y 15 minutos por hoja), con el propósito de que la información recopilada fuera la primera que recuperaran o recordaran, asumiendo que se trataba de los hechos más significativos y que llegaban de manera espontánea.

LAS HOJAS QUE SE DISEÑARON PARA ESTE PRIMER PASO FUERON LAS SIGUIENTES:

HOJA 1

Nombre _____

Complete los siguientes enunciados tan detalladamente como pueda.

1. Cuando inicié mi trabajo como profesor:
 - a) Preparaba mi clase:
 - b) Impartía mi clase:
 - c) El soporte a mis alumnos extra-clase era:
 - d) Evaluaba a mis alumnos y curso (s)
 - e) Me relacionaba con mis alumnos:
 - f) Pensaba que un profesor debía:
 - g) Pensaba que el alumno debía:
 - h) Pensaba que enseñar era:
 - i) Mi idea de educación era:
 - j) Mis debilidades fueron:
 - k) Mis fortalezas fueron:

HOJA 2

Nombre _____

Complete los siguientes enunciados tan detalladamente como pueda.

2. En el presente así:

- l) Preparo mi clase:
- m) Imparto mi clase:
- n) El soporte a mis alumnos extra-clase es:
- o) Evalúo a mis alumnos y curso (s):
- p) Me relaciono con mis alumnos:
- q) Pienso que un profesor debe:
- r) Pienso que el alumno debe:
- s) Pienso que enseñar es:
- t) Mi idea de educación es:
- u) Mis debilidades son:
- v) Mis fortalezas son:

Durante la segunda parte de la dinámica en este paso, los sujetos en pares compartieran sus comentarios en las hojas 1 y 2. Después los profesores complementaron en la hoja 3 de abajo, donde se les pidió en función de la discusión anterior anotar las causas ya sea internas o externas de los cambios observados entre la hoja uno y la dos.

HOJA 3

Nombre _____

Cambios (causas) Entre la práctica docente del pasado y la del presente.

RUBRO	INTERNAS	EXTERNAS
Profesor		
Alumno		
Enseñanza		
Educación		
Relación		
Preparación De clase		
Impartición De clase		
Soporte extra-clase		
Evaluación		
Fortalezas		
Debilidades		

HOJA 4

A continuación, en la hoja 4, llamada plano de influencias⁴⁵ se introdujo una matriz de las características de la práctica docente de cada profesor, colocando en ‘características excluidas’ las debilidades que ya habían mencionado antes o alguna otra característica que quisieran agregar. Se obtuvo información de las características del pasado y del presente por separado. La importancia de esta matriz fue poder relacionar de forma lógica la consistencia de las respuestas de los sujetos. Las características de “entrada” se refiere a aquellos conceptos que son la base para la actividad docente y que con las características de “enlace” (fortalezas) van a crear un “resultado” en la práctica docente. Las características “excluidas” son aquellas en las que el profesor se ve a sí mismo débil y que se supone no las integra a su práctica docente y que tienen una influencia en los resultados. Se esperó que esta matriz pudiera arrojar elementos de cambio en la práctica docente, reflejados principalmente en las fortalezas y debilidades.

CARACTERÍSTICAS

Nombre _____

Plano de Influencias.

Características (de entrada) (ideas conceptos) PASADO/PRESENTE Profesor: Alumnos: Enseñanza: Educación: Relación c/alumnos	Características (de enlace) Fortalezas
Características (excluidas) Debilidades:	Características (de resultado) Preparación de clase: Impartición de clase: Actividades de soporte académico:

HOJAS 5, 6 Y 7

Estas hojas conjuntan el ejercicio de prospectiva en tres escenarios: un escenario sin cambio, un escenario anticipando el cambio y un escenario de desconfianza al cambio (pesimista). El formato de estas hojas fue en rejilla, donde en la columna de la izquierda se colocaron preguntas o enunciados referentes a las características de la conceptualización de la práctica docente, previamente diseñadas por la investigadora. En la fila superior se integraron los estados internos,⁴⁶ los riesgos, las amenazas⁴⁷ y las oportunidades,⁴⁸ valores,⁴⁹ procesos,⁵⁰ como guías, extraídas de Godet (2007) para contestar cada pregunta. Organizados en equipo, en cada casilla debían los profesores enunciar los conceptos derivados de una discusión colectiva.

⁴⁵ Este término y la idea de la matriz fueron tomado de Godet (2007). Se hicieron cambios adaptados a este estudio.

⁴⁶ **Estados internos:** Conjunto de sub-connotaciones que impactan en la subjetividad del destinatario. Se distinguen cinco estados: Pensamientos, Sentimientos, Deseos, Recuerdos, Vivencias. Los estados internos refieren a las emociones (duda, certeza, frustración, etcétera)

⁴⁷ **Riesgos y amenazas:** Consecuencias de nuestras acciones que pueden producir un daño individual o social.

⁴⁸ **Oportunidad:** Situación cuyos elementos son favorables al logro de objetivos que son comunes. La reflexión prospectiva sobre amenazas y oportunidades del entorno da contenido a la apropiación de la estrategia (Godet, 2007: 18).

⁴⁹ **Valores:** Cualidades de las cosas que ayudan al logro de los objetivos comunes. El objetivo común que se estableció institucionalmente y por el cual se trabajó fue: el perfil de egreso.

⁵⁰ **Procesos:** Son aquellos elementos administrativos y curriculares que tienen que programarse para realizarse institucionalmente. Se refieren al sistema de control administrativo del sistema educativo en cuestión.

HOJA 5:

NOMBRES: _____

Responder a las preguntas: Estados Internos (Sentimientos). Riesgos, Amenazas y oportunidades, Valores y Procesos. En cada casilla enunciar los conceptos.

PREGUNTA	ESTADOS INTERNOS	RIESGOS, AMENAZAS	OPORTUNIDADES	VALORES	PROCESOS (SISTEMA DE CONTROL ADMINISTRATIVO)
¿Qué hacer de permanecer la idea de Enseñanza actual frente a las tendencias en la educación?					
¿Qué hacer si el Profesor conserva sus antiguas formas de hacer su práctica docente (PD) (PD no centrada en el alumno)?					
¿Qué hacer si el alumno no modifica su idea y formas de aprendizaje?					
¿Qué hacer para dejar de ver al alumno como un mero repetidor memorizador de contenidos?					
¿Qué hacer si la evaluación sigue centrada en el dominio de los contenidos en exámenes parciales y finales (o exámenes departamentales)?					
¿Qué hacer si el Sistema de Interacción y comunicación solo es entre profesor y alumno, sin tomar en cuenta otros medios?					

HOJA 6:

NOMBRES: _____

Anticipación al cambio (retos del futuro) en un escenario donde se dan los cambios en la práctica docente (PD).

PREGUNTA	ESTADOS INTERNOS	RIESGOS, AMENAZAS	OPORTUNIDADES	VALORES	PROCESOS (SISTEMA DE CONTROL ADMINISTRATIVO)
¿Qué hacer si la idea de Enseñanza actual frente a las tendencias en la educación evoluciona hacia la autogestión del aprendizaje?					
¿Qué hacer si el Profesor adapta su hacer PD a los nuevos tiempos?					
¿Qué hacer si el alumno modifica su idea y formas de aprendizaje?					
¿Cómo hacer para ver al alumno como poseedor de un potencial de reflexión y creatividad sobre los contenidos?					

¿Cómo hacer para que en la Evaluación, además de los contenidos, se tomara en cuenta los logros de los alumnos (habilidades, capacidades, competencias, etcétera), durante el curso con tareas que impliquen reflexión, argumentación, observación experimentación, etcétera?					
¿Cómo hacer para que el Sistema de Interacción y comunicación considerara todos los actores de la Facultad (maestros, alumnos, directivos, empleados), y todos los medios (presenciales y virtuales)?					

HOJA 7:

NOMBRES: _____

Desconfiar las ideas recibidas sobre el modelo institucional y sus actividades.

PREGUNTA	ESTADOS INTERNOS	RIESGOS, AMENAZAS	OPORTUNIDADES	VALORES	PROCESOS (SISTEMA DE CONTROL ADMINISTRATIVO)
La Enseñanza actual frente a las tendencias en la educación evoluciona hacia la autogestión del aprendizaje.					
El Profesor adapta su hacer (PD) a los nuevos tiempos.					
El alumno modifica su idea y formas de aprendizaje.					
El alumno es un poseedor de un potencial de reflexión y creatividad sobre los contenidos.					
La Evaluación, además de los contenidos, se tomarán en cuenta los logros de los alumnos (habilidades, capacidades, competencias, etcétera), durante el curso con tareas que impliquen reflexión, argumentación, observación, experimentación, etcétera.					
El Sistema de Interacción y comunicación considerará todos los actores de la Facultad (maestros, alumnos, directivos, empleados), y todos los medios (presenciales y virtuales).					

Una vez llenadas las rejillas los profesores señalaron rutas críticas,⁵¹ de manera individual, para expresar un concepto de la práctica docente iniciando por los estados internos y desde cualquier característica que ellos consideraron prioritaria, hasta los procesos de control administrativo. Cada profesor trazó su ruta en los tres escenarios. Se esperó a que los profesores expresaran mediante los conceptos de las rejillas, una idea más completa de lo que es la práctica docente desde su perspectiva individual a partir de un escenario que fue contestado de manera grupal. El producto fueron enunciados que mostraron una filosofía personal, es decir, cómo ellos están dando significado a su contexto académico a partir de una perspectiva grupal.

HOJA 8

El segundo momento de la prueba piloto para la recopilación de información longitudinalmente se dividió en dos partes. La primera fue una exposición sobre el CSC, sus conceptos y sus implicaciones pedagógicas con duración de cuatro horas. Se trató de explicar de manera muy breve y esquemática el CSC como paradigma y los conceptos de zona de desarrollo próximo (ZDP), andamiaje, autonomía y sus implicaciones pedagógicas. También se presentó una propuesta en un formato de aplicación (hoja 8) de los conceptos citados del CSC, su explicación, su lógica, su organización (Blanco *et al*, 2012.a). Se esperó que los profesores preparasen su clase desde el formato, pero no fue obligatorio, en todo caso se esperó que aplicaran los conceptos del CSC sugeridos en un curso de verano con duración de 8 semanas.

HOJA 8

Planeación del Curso o lección:

Sujeto:

Objeto:

Finalidad:

Fechas

Primera parte: Anticipación. Construcción del discurso (o etapa de reflexión) CSC – Establecimiento de la ZDP	Segunda parte: Acción (o etapa de voluntad estratégica) CSC- Desarrollo: Construcción de conocimiento	Tercera parte: Apropiación. Motivación (o etapa de movilización colectiva) Resultados, Valoración, Productos CSC- Toma de decisiones y autogestión
POTENCIAL	INNOVACIÓN	RESULTADOS
Diagnóstico: Especificar actividad (plática con preguntas, encuesta, problemas para proponer soluciones, etcétera) Lecturas anticipadas Presentación en PowerPoint Experiencias previas Evaluación: Determinación de la ZDP	Acciones para trabajar con los contenidos (visitas, dinámicas, investigación, Evaluación: sobre los contenidos	Actividades: mini proyectos, problemas por resolver en equipo, aplicación en situaciones nuevas, diseño, presentaciones, etcétera Evaluación: sobre los productos, valoración (del alumno sobre su experiencia) y resultados.

51 Es el encadenamiento o combinación, asociando una hipótesis de cada una de las cuestiones, que conforma un escenario (Godet, 2007: 28).

Lo que se generó en esta etapa fue un estado de duda, donde el profesor inició con preguntas y pidió técnicas específicas de aplicación, para esto se les recomendó una lectura⁵² que sugirió la aplicación de técnicas específicas individuales y grupales.

Durante las ocho semanas se sugirió a los profesores hicieran los diseños de sus lecciones con la aplicación del formato, y escribieran narrativas de su experiencia, hacer consultas a la investigadora con el uso de Internet, retroalimentación sobre preparación de clase, evaluación y resultados con la investigadora o con los otros participantes.

Para el seguimiento se preparó una página en Internet donde se subió: la bibliografía, el programa del taller, las diapositivas de las presentaciones. Además, quienes quisieran usar la página podían subir sus planeaciones y hacer preguntas. Aquellos que no usaron la página tenían la posibilidad de entablar comunicación con la investigadora a través del correo electrónico o en persona.

Después de las ocho semanas del curso de verano, se realizó una entrevista para comentar las experiencias sobre la aplicación de los conceptos del CSC, y recopilar datos sobre cambios en la práctica docente. La investigadora realizó una filmación de la sesión, previo consentimiento de los participantes.

VACIADO DE LA INFORMACIÓN Y ANÁLISIS

El vaciado de información se hizo en una matriz (Hoja 9). En la columna de la izquierda se anotó la característica de la práctica docente. En la fila se fueron anotando los conceptos enunciados por los profesores en diferentes momentos, y en el orden en que le fueron pedidos. La unidad de análisis fue el concepto que define cada característica en los instrumentos empleados, así expresado en una o varias palabras. El corpus se fue conformando con las expresiones de cada momento y por cada característica que integra la práctica docente, y así se consideraron unidades de significado. En este trabajo se entendió por unidad de significado a la expresión mínima que define el sentido de una característica en la cultura del docente, que equivale a los datos recopilados durante todo el ejercicio.

La investigadora fue comparando los conceptos y anotando las diferencias entre los momentos (pasado, presente, prospectiva y después del curso de verano). De estas diferencias se pudo observar los elementos que intervinieron en los cambios notables. Unas veces el elemento estuvo expreso, otras veces se encontró como concepto en otros momentos. Se integró un cuadro más en esta hoja 9 sobre los elementos que no permitieron hacer cambios en la práctica docente, ya que surgió esta información del corpus recopilado.

Así, la investigadora fue anotando los elementos que emergieron del análisis de datos por característica: Concepto de educación, concepto de la enseñanza, concepto de alumno, concepto del maestro (preparación de clase, impartición de clase, soporte extra-clase, clima relacional), concepto de evaluación, fortalezas de la práctica docente, debilidades de la práctica docente.

52 La lectura que se sugirió a los profesores fue: Díaz Barriga, F. y Hernández R. G. (2010). *Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. McGraw Hill. México

HOJA 9

MATRIZ CONCEPTUAL LONGITUDINAL POR CARACTERÍSTICA EN EL PROCESO DE LA PRÁCTICA DOCENTE Y ELEMENTOS DE INNOVACIÓN (por caso).

CARACTERÍSTICA	PASADO	PRESENTE	PROSPECTIVA	DESPUÉS DEL CURSO DE VERANO
Preparación de clase				
Enseñanza				
Educación				
Alumno				
Clima relacional				
Profesor	---			
evaluación	---			

ELEMENTOS DE INNOVACIÓN INTERNOS	ELEMENTOS DE INNOVACIÓN EXTERNOS	ELEMENTOS DE INNOVACIÓN INTERNOS	ELEMENTOS DE INNOVACIÓN EXTERNOS

ELEMENTOS INTERNOS QUE NO PERMITEN HACER CAMBIOS	ELEMENTOS EXTERNOS QUE NO PERMITEN HACER CAMBIOS

El resultado general de esta tarea fue un corpus que abarcó todos los momentos y las expresiones que los profesores fueron emitiendo en los diferentes instrumentos.

CONCLUSIONES

Los instrumentos que se presentaron formaron parte de un proyecto de investigación más amplio en torno al problema de la innovación de la práctica de los docentes en un contexto institucional de cambio de paradigma educativo. Se logró recopilar el significado de la práctica docente en diferentes momentos de la historia de los sujetos y el ejercicio de la prospectiva mediante una metodología cualitativa participativa. Para esta investigación se definió la práctica docente a través de una caracterización que se derivó del ámbito educativo. La recolección de datos en un taller diseñado como prueba piloto permitió hacer el análisis de los conceptos (significados) de la práctica de los docentes en un eje temporal a través de sus características. El resultado del uso de estos instrumentos fue la conformación de un corpus que permitió hacer el análisis de los cambios de significado en un eje diacrónico y derivar del análisis los elementos que intervinieron en la innovación de la práctica de los sujetos participantes.

BIBLIOGRAFÍA

- BLANCO, G. (2012). *Paradigma de los elementos que intervienen en la Innovación de la Práctica Docente a partir de su Significado y su Prospectiva en un sistema formalizado*. Disertación doctoral. Universidad Tolteca de México. Puebla. México.
- BLANCO, G; Castillo, M.C; Xique, MA; Guzmán, M. (2012.a). *Preparación de clases de LE a través de tres conceptos pedagógicos del paradigma Constructivismo Sociocultural*. Memoria en extenso. Foro Internacional de Especialistas en Enseñanza de Lenguas Gregorio Torres Quintero. Redefining the Axis of Language Learning. Manzanillo, Colima, México.
- DÍAZ, Barriga, F. y Hernández R. G. (2010). *Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. McGraw Hill. México.
- DOCAMPO, D. (2001). *Educación centrada en el aprendizaje*. www.unican.es/nr/rdonlyres/e65f767e-2dcf-434a-9ca4-.../doc13.pdf
- DUCOING, W. P. (2005). *Sujetos, actores y procesos de formación*. Tomo II. COMIE. Ed. Ideograma. México.
- GODET, M. (2007) *Prospectiva Estratégica: Problemas y Métodos*. Ed. Prospektiker. Cuaderno número 20. San Sebastián. España
- HERNÁNDEZ, Rojas, G. (2004). *Paradigmas en psicología de la educación*. Ed. Paidós. México.
- Modelo Universitario Minerva (MUM). (2007). *Fundamentos*. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México.
- National Intelligence Council (NIC). (2008) 2025 Global_Scenarios <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbmxc2NwcmFjdGljYWVY2VudGV8Z3g6MTI1YjFkN2M1Y2UwYjJlMQ>
- VERGARA, Fregoso, M. (2005). *Significados de la práctica docente que tienen los profesores de educación primaria*. Revista electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en la Educación. Vol 3, Número 1. México.

FORMACIÓN ACADÉMICA Y MERCADO DE LAS PROFESIONES EN AMÉRICA LATINA

Nydia María Castillo Pérez

RESUMEN

En las últimas cuatro décadas los países desarrollados han generado un proceso de acumulación de desarrollo científico y técnico instalado que crea importantes contingentes de mano de obra calificada y semi-calificada, fundando un nuevo concepto de competitividad y de niveles de comunicación internacional. América Latina y el Caribe presentan aún desfases científicos y tecnológicos mayores, producto de problemas históricos que se han acumulado desde siglos anteriores. Cómo transformar procesos productivos obsoletos con adelantos científicos modernos y **crear a su vez, sistemas educativos que respondan a los desafíos del siglo XXI.**

INTRODUCCIÓN

Ninguna economía se halla al margen de las pautas de cambio y exigencias que impone el progreso científico y tecnológico internacional en expansión. En ese tenor, las nuevas tecnologías⁵³ eliminan distancias y barreras facilitando el ágil intercambio de producción de bienes y servicios existente en las empresas,⁵⁴ lo que constituye un eje central de cambios mayores que introduce nuevos derroteros y desafíos a las instituciones de la cultura y la educación. El desarrollo de la ciencia, la técnica y la cultura fundan el crecimiento endógeno de las sociedades y facilitan el avance cualitativo de los pueblos. Ellos son eslabones fundamentales de desarrollo en un mundo que se desmaterializa aceleradamente y que en el contexto de la globalización, cede su paso a la era del conocimiento y crea nuevas formas de generar bienes y servicios. Esos avances tecnológicos alteran y redimensionan los modelos de expansión económica, social y laboral acordando mayor preeminencia al comercio internacional de productos que ostentan valor agregado de conocimiento.

Ese fenómeno está transformando la naturaleza de los procesos productivos mediante la incorporación de tecnologías que, además de *cambiar el qué y cómo producir*, genera cambios importantes en las formas de pensar, en la concepción del trabajo, los valores, las creencias y las relaciones sociales y culturales. De tal forma, el conocimiento está reemplazando progresivamente las materias primas y los sistemas productivos fundados otrora solo en el trabajo, el capital y los productos primarios. Como producto acumulado *el saber* ha llegado a convertirse en uno de los mayores generadores de plusvalía, asentado en los avances sofisticados de la informática, los sistemas de comunicación digital y recientemente, los asombrosos descubrimientos en materia genética y de biotecnologías. El escenario social remarca un abanico de fuertes contradicciones entre las que sobresalen: sensible reducción en la estabilidad y subsistencia en el empleo, crisis el origen y monto de las fuentes de ingreso familiar y nuevas exigencias en materia de formación profesional. Se añade que el mercado laboral privilegia los trabajos temporales, sin contratos fijos, ni coberturas sociales. Esas son algunas de las marcadas contradicciones que se analizan en el presente trabajo.

FORMACIÓN CIENTÍFICA-TECNOLÓGICA Y PAPEL DE LA ACADEMIA

En ese contexto, la formación científico tecnológica y profesional reclama cambios trascendentales e impostergables.⁵⁵ De ahí que los centros de educación superior estén sujetos a grandes presiones que exigen cambios en las formas de pensar, actuar, desarrollarse, organizarse y relacionarse con las distintas fuerzas sociales a nivel incluso planetario. Por ello, nos preguntamos ¿Cómo competir con procesos productivos atrasados? ¿Cómo obtener un apoyo resuelto que permita cambiar mentalidades localistas y artesanales para edificar una academia que asegure la formación que se requiere en una sociedad mundial, compleja y competitiva? ¿Cómo lograr más y mejores apoyos a una educación de calidad?

53 Las nuevas tecnologías son una respuesta al sistema productivo mundial así como al ejercicio de poder de quienes las poseen. Asimismo significa una respuesta que limita la capacidad negociadora de las centrales obreras en todo el mundo.

54 Ello es así aun cuando se habla de economía global, no internacional, lo que quiere decir que la mayoría de personas trabaja para mercados locales lo que se mundializa son los capitales y las exigencias científico tecnológicas.

55 Escotet, M., 1993, p. 25.

Especialistas en materia de desarrollo afirman que desde fines de los años ochenta se inició un nuevo modelo de producción edificado sobre la base de las exigencias de la sociedad del conocimiento.⁵⁶ J. Rifkin en ese aspecto, va más allá de esta perspectiva con un análisis que considera que los cambios introducidos por la llamada nueva economía⁵⁷ conforma la nueva frontera del capitalismo. Así, mientras en la década de los años cincuenta el concepto de desarrollo se encontraba enmarcado dentro de la idea de que el crecimiento económico era igual a la expansión del capital físico, en la década de los años setenta y ochenta este incorpora a la noción de desarrollo la expansión del conocimiento científico-tecnológico existente y la aplicación del mismo en los procesos de producción e industrialización. De esa manera, se inicia la era de la conquista y ampliación masiva de los mercados, tendencia que llevada a grandes magnitudes se extiende desde entonces a escala mundial,⁵⁸ dentro del proceso de globalización. Por tal razón emerge hoy, una nueva división internacional del trabajo, misma que *no se asienta más* en las llamadas ventajas comparativas o en los procesos de producción de naturaleza manufacturera. El nuevo proyecto se edifica sobre la base de paradigmas y concepciones que promueve relaciones a escala planetaria,⁵⁹ su fundamento se inscribe en la creación de procesos intensivos de producción de conocimiento cuyos principales insumos lo conforman *la capacidad científico-tecnológica instalada, la creación de sofisticados sistemas de formación en alta tecnología y el desarrollo del talento creador de sus actores*. En ese escenario la academia, tiene un papel de cambio histórico social importante.

El nuevo ámbito de producción de conocimiento influye en la naturaleza de las relaciones socio-económicas, socio-políticas e ideológico-culturales mundiales. Por consiguiente, confiere a los sistemas educativos de nivel superior asumir compromisos inaplazables para promover el desarrollo entre sus naciones. En el panorama educativo además de ese tipo de aprendizaje, se requiere la socialización y la difusión de la cultura de la ciencia y de la tecnología. Es ahí donde se trazan *compromisos ineludibles para apostar al desarrollo y avanzar en la llamada "Aldea Global"*.⁶⁰

Los países desarrollados han creado en los últimos 40 años un proceso intensivo de acumulación de capital científico-tecnológico, fundando un importante contingente de mano de obra calificada y semi-calificada así como, elites dotadas de alta formación listas para producir innovaciones de punta que están transfigurando el espacio de la producción, el comercio, las relaciones y comunicaciones planetarias.⁶¹

La aplicación de la llamada tecnología de la información y la comunicación en programas de tele medicina, aprendizaje a distancia, sistemas de tutorías y bibliotecas digitales por ejemplo, optimizan los parámetros existentes en materia de salud, educación, formación, capacitación y actualización técnico y profesional. Ello hace que la producción de conocimiento en el mundo sea cada vez más sofisticada. Ante ese hecho, aceptar como normales realidades específicas que frenan a cada país desarrollado o sub desarrollado, sin buscar soluciones enérgicas que generen cambios sustanciales en inercias científicas históricas, significa atentar al desarrollo de las naciones y negar la posibilidad de progresar y tener sueños y utopías. En ese contexto las instituciones de educación superior, tienen desafíos de gran importancia por lo que se requiere crear alternativas de cambio que apunten *a crear niveles educativos propios a las nuevas exigencias científicas tecnológicas internacionales*.

56 RIFKIN, Jeremy. *The age of acces*. J.P. Tarcher/Putman In., New York, USA, 2000.

57 En la mayor parte de sectores de la economía mundial, a pesar de la fuerte inversión en tecnología de la información esta no provocó por sí sola un aumento en la productividad general. Hubo un aumento a partir de algunos sectores en donde la inversión en tecnología de la información representó un factor de particular relevancia. En cambio en otros rubros a pesar de ese flujo de innovación no hubo grandes avances comparando incluso a los que se dieron durante el siglo XIX con la domesticación e instalación de la electricidad en la industria, del automóvil etcétera.

58 Las soluciones de los negocios por Internet han producido alrededor de unos 500 mil millones de dólares debido a la adopción de soluciones electrónicas. El Cisco Systems informaba que las ganancias en los ingresos de las empresas alcanzarían el 10.3 por ciento anual. Sin embargo la quiebra de WorldCom al igual que la de otras empresas del mismo género tales como Adelphia Communications 2002 y KPNQwest así como la crisis de AOL Time Warner, prueban que las ilusiones que la economía del conocimiento ha creado son pura burbujas de jabón.

59 Es así como en ese proceso los mercados financieros se han constituido en los líderes de la economía y protagonistas claves del proceso de globalización. A diferencia de los agentes que operan en el comercio internacional y conducen a las corporaciones transnacionales, estos tienen libertad para desplazar fondos, crear crisis cambiarias en perjuicio de no importa qué moneda nacional, menos el dólar, el yen y el marco alemán, los patrones y representantes de la conocida Triada.

60 El canadiense Marshall McLuhan lanza el término "Aldea global" en 1962, influenciado por el teólogo jesuita y paleontólogo, Pierre Teilhard de Chardin (1881-1955) inventor del concepto de "planetización".

61 Los paradigmas que inspiran el proceso de mundialización de los mercados y las finanzas se asientan en la capacidad de competir con calidad y en función de aumentar la producción de bienes y servicios.

El siglo del conocimiento demanda instituciones de formación básica de calidad, lo que comporta la creación de sistemas de capacitación y formación rigurosos así como la existencia de profesores –motivados y cualificados–, provistos de materiales de apoyo tecnológico que faciliten procesos educativos creativos e incluyentes.

El escenario mundial ejerce un fuerte impacto en el mercado del trabajo, afirma Octavio Ianni, lo que se percibe en la esfera de la denominado “fábrica global”, misma que opera a través de una nueva división transnacional del trabajo y de la producción. Un fenómeno que se conoce como la tercera revolución científico-industrial, con la transición del fordismo al toyotismo,⁶² asentado sobre un marco de relaciones desiguales y heterogéneas que trasciende nacionalidades, culturas, etnias y religiones.

En efecto, se coexiste en un contexto de transición de un sistema técnico-productivo edificado en niveles casi manuales a otro automatizado, lo que implica sustituir la infraestructura existente, transformar la formación de los operarios y profesionales de todos los comandos cerebrales a fin de ensamblarlo y hacerlo funcionar de acuerdo a los nuevos esquemas de competitividad.⁶³ Según, Lojkin, ello no quiere decir que se edifique “la fábrica sin los trabajadores”, sino que se está cambiando la forma de mediación humana, incorporando formas abstractas, sofisticadas e intelectuales⁶⁴ en los procesos productivos. Para algunos pensadores ello simboliza incursionar en la flexibilización de los procesos de trabajo y producción sobre la base de una nueva formación y capacidad de la fuerza laboral.⁶⁵ Ello es posible por la flexibilidad que proporcionan los nuevos sistemas tecnológicos, lo que hace que las condiciones del mercado, conecte una inédita demanda de productos y patrones de consumo con innovadoras formas de suministrar servicios y productos a escala planetaria.

Como corolario, las universidades están llamadas a *defender la visión global del desarrollo así como a asegurar la interconexión entre el pasado, el presente y el futuro de la sociedad*,⁶⁶ por ello no pueden quedarse relegadas de la dinámica de este proceso. Al mismo tiempo ese inagotable acervo de producción de conocimiento, abre nuevas contradicciones, dilemas y encrucijadas que impacta la concepción de las propuestas académico-profesionales, formas de empleo, relaciones empresariales y de trabajo, el ritmo y la amplitud de la jornada laboral así como, el uso del tiempo libre, ideas sobre el arte y otros aspectos de la vida social e individual.

Las relaciones existentes entre Ciencia, Tecnología y procesos de vinculación con la Sociedad y la academia identifican hoy, a nuevos sujetos y corrientes epistemológicas para lograr un mejor nivel de *formación y calificación profesional*. De igual forma, se distingue la formación de nuevos y amplios grupos de intervinientes que operan a escala internacional e influyen en la definición y puesta en vigor de políticas específicas de desarrollo en Ciencia y Tecnología en toda América Latina.⁶⁷

Creemos que la academia, las comunidades científicas y a otros actores sociales tienen importantes responsabilidades a cumplir.

Ese fenómeno está edificando nuevos paradigmas regionales de competencia científica y tecnológica –no siempre pertinentes con relación al desarrollo de las naciones periféricas–, aunque en la mayoría de los casos se centran en la influencia de actores que actúan desde los países centrales.⁶⁸ Cabe anotar que ello genera severos conflictos a lo interno de los grupos hegemónicos, quienes tratan de implantar, controlar y obtener beneficios en la aplicación de determinados tipos de tecnologías.⁶⁹ Lo que nos invita a estudiar las preferencias posibles en materia de desarrollo nacional para dimensionar lo que este desafío representa en

62 Ianni, O. *La era del globalismo*. Edit. Siglo XXI, México, 1999, pp. 104-126.

63 Lojkin, Jean. *A classe operária em mutações*. Trad. De José Paulo Netto, Belo Horizonte, Oficina de Livros, 1990. P.18.

64 El Valle del Silicio, de alta tecnología, no logra reponerse del derrumbe de las empresas de Internet. Ubicado al norte de California, entre 1996 y 2001 pudo construir un imperio millonario, hoy sufre una tasa de desempleo de las más altas del país. Netscape fundó ahí su primer navegador, cuya red fue vista como la panacea de la fortuna. Asentada en la concepción de la llamada “nueva economía” la que comenzó a expandirse por el mundo entero.

65 Ianni, O. *Op. cit.* P. 107.

66 La formación de técnicos, profesionales y hombres de ciencia es un tópico que históricamente ha estado relacionado al debate de la misión de las universidades o centros de formación terciaria en la sociedad. Ello generó la emergencia de distintos modelos de estudio en el mundo, el que vale la pena revisar.

67 Ayer como hoy se aprecia que los estudios de área, intentaban demostrar que no era posible hacer simples aplicaciones de lo que acontecía en el primer mundo al tercer mundo y que las generalizaciones desarrolladas en Europa y Norteamérica no eran viables al Tercer Mundo, ya que en el tercer Mundo –según los teóricos de áreas– las condiciones eran muy diferentes y para ello servían los estudios de área.

68 La globalización tiene la paradoja de ser un proceso deshumanizante pero que proporciona infraestructura técnico material y científico-racional para crear potencialidades aún inéditas en la historia de la humanidad.

69 A como ocurre en otros aspectos del proceso de transición hacia la modernidad, la profunda transformación regional en el ámbito de las TIC está marcada por una dramática iniquidad distributiva, tanto entre países como al interior de ellos. En América Latina y el Caribe hay una fuerte dispersión en términos de costo y de cobertura en telecomunicaciones, al igual que en capacitación de recursos humanos y preparación empresarial para asumir los retos de la economía digital.

materia de ciencia, tecnología y educación para los países subdesarrollados. Significa también trabajar para disminuir la heterogeneidad existente en las tecnologías de la información y la comunicación y lograr una mayor participación social a través de las redes, a fin de difundir información y conocimiento, para contrarrestar la concentración de poder que provee el poder de la informática a los países industrializados y a las empresas transnacionales.⁷⁰

Se trata con ello de orientar las presiones y las resistencias de los grupos internos hacia una *actitud de acción positiva, que puede ser extrapolada a la academia*, para que ella lo rescate en sus procesos de transformación, construya escenarios positivos y creación de colectivos de trabajo orientados a la producción de conocimiento, con el fin de asumir los desafíos que en el siglo XXI, reclama para el desarrollo integral de las personas y las sociedades. *De ahí que deba replantearse la cuestión de cómo organizar la planeación estratégica de la academia en materia de Ciencia y Tecnología lo que proviene del marco de los contextos nacionales para aclarar el papel que deberían jugar esas instituciones.*

Ante ello nos preguntamos ¿cómo formular líneas de desarrollo científico y tecnológico sin que atenten o amenacen la creatividad natural y la producción individual de los investigadores (Didriksson A., 00; Luna, M., 04; Amador B. Rocío, 04). El modelo del mercado asigna un énfasis particular al mercado de las profesiones, lo que ha generado una amplia gama de servicios académicos edificadas a través de acelerados procesos de comercialización a lo interno de la misma y desde ella hacia la sociedad (Brunner, J.J., 98, Kent, R., 99), haciendo que se torne más complejo el panorama de crear consensos sobre la problemática de capacitación y aplicación de las tecnologías.

En la última década, en América Latina, las Instituciones de Educación Superior han sido en cierto modo rebasadas por las exigencias de nuevos criterios de evaluación y por los sistemas de contratación provenientes del mercado de trabajo, así como de los procesos de modernización de las empresas, mismas que, en la mayor parte de los casos, cuentan con el respaldo estatal. Ello es posible por el desarrollo científico y tecnológico y los procesos de innovación que tienen con mayores niveles de complejidad, para lograr la integración de fuentes de conocimiento y de su aplicación a todos los ámbitos de la vida social y cultural.

Como consecuencia, las pautas culturales se transforman hoy, al ritmo de los avances de la informática y la electrónica, donde los sofisticados sistemas de comunicación penetran diariamente en todas las esferas de la vida humana colectiva e individual. Somos parte de esa emergencia de nuevos y cada vez más amplios escenarios socio-culturales que promueven en el mejor de los casos, el extenso abanico de relaciones planetarias, aspecto esencial del contexto de la globalización. ¿Qué entendemos entonces por aldea global o por globalización y de su impacto en la academia?

La globalización no se ha impuesto como resultado natural de los avances tecnológicos; ella ha sido artificialmente inducida por las transacciones financieras y la liberalización del comercio de bienes y servicios, lo que escapa al control de los actores sociales y de los estados nacionales. El Informe Delors expresa que la globalización es el fenómeno más dominante que tiene lugar en la sociedad contemporánea y el que más ha influido en la vida de las personas (Tunmerman, C., 01). También el Informe del PNUD sobre Desarrollo Humano⁷¹ afirma que hay que pasar de la globalización de los mercados a la globalización de la sociedad, si queremos que el proceso de globalización funcione para todos: no basta acumular utilidades; es necesario que la ética, la equidad, la justicia, la inclusión, la seguridad humana, la sostenibilidad y el desarrollo humano estén presentes. Una globalización que nes decir solamente para lograr el afianzamiento de la unión de los grandes capitales, sino de solidaridad para globalizar la dignidad humana.

¿Cómo competir si la relativa debilidad que el sector público presenta en muchos países latinoamericanos y en particular en el plano educativo deja como saldo sistemas educativos y profesionales deficientes, carentes de estrategias respaldadas por políticas nacionales construidas sin pertinencia científico-técnica ni visión integral de desarrollo humano? Además, se debe tener en cuenta que las propuestas educativas privadas, en general, registran una baja calidad académico-profesional y se organizan en función del clientelismo educativo. La aplicación de proyectos educativos con visión global, puede apoyar algunas de esas estrategias de *cara al desarrollo interno, unificando esfuerzos estatales, privados, cívicos y políticos*. Con ello, evitaríamos en parte, la puesta en marcha de paquetes educativos foráneos, desprovistos de perspectivas de desarrollo humano sostenible, algunos de los cuales están siendo aplicados –sin ningún control nacional–, en los sistemas educativos y la formación científico-profesional en distintas regiones. La transición de América Latina y el Caribe a mejores niveles de formación y producción de conocimiento exige condiciones de calidad, eficiencia y equidad, lo que justifica responsables formas de participación del Estado, acciones públicas y privadas que en forma conjunta vayan dirigidas explícitamente a la concesión de recursos materiales que faciliten el desarrollo, evitando que el arbitrio del mercado defina el futuro de las mismas.

70 Todo enmarca en las propuestas de la CEPAL para mejorar la protección del consumidor, afianzar la competencia y desarrollar sinergias y capacidades en el aparato productivo, aprobado por los Estados miembros - Ciudad de México -, en sesión celebrada en abril de 2000.

71 Informe PNUD, 1997.

FORMACIÓN CIENTÍFICO-TÉCNICA Y MERCADO DE TRABAJO

Los debates contemporáneos indican que hemos iniciado una nueva era de civilización en la que el avance científico técnico al servicio de la producción y el conocimiento se visualice como eje central del desarrollo. En décadas precedentes los sistemas de formación profesional debieron rediseñar sus propuestas académicas poniendo énfasis en reformas educativas importantes que iniciaron un diálogo con las distintas fuerzas de la sociedad, designados a exigir la instauración de espacios de democratización política y social. En la actualidad, la mayoría de los centros educativos de nivel terciario intentan nuevamente redefinir su marco de relaciones con el Estado, la sociedad civil y otras fuerzas empresariales y sociales. Algunas de esas iniciativas surgen como respuesta a los constantes cuestionamientos que se hace a esos centros superiores. De esa forma emerge una nueva visión de participación de la sociedad, el Estado y otras fuerzas productivas en la definición y organización de los procesos de educación y formación científico profesional, actividad que hasta hace muy poco era competencia absoluta de esos centros educativos.

En efecto, los espacios de fomento al desarrollo humano y de fortalecimiento a los procesos de identidad nacional y cultural son ahora compartidos con otros sectores de la sociedad. ¿Cómo las universidades podrían contribuir a la ampliación de un haz de posibilidades alternas que propicien el desarrollo, si ellas mismas enfrentan a lo interno enormes limitaciones estructurales, materiales y académicas que no concuerdan con las líneas modernas del desarrollo científico y tecnológico en vigor en el ámbito mundial? En cualquier caso, sin embargo es un imperativo trabajar por la construcción de programas educativos de calidad, con perspectivas de *pertinencia y equidad*. *En ese proceso el desarrollo de la actividad de investigación y la masiva superación post-graduada de las bases académicas son actividades sustantivas para lograrlo.*⁷²

Por otra parte, en lo que respecta a los procesos de reestructuración institucional existen varias tendencias que deben ser analizadas y tomadas en cuenta *ya que ellas han sido diseñadas para lograr el despegue cualitativo y cuantitativo de dichos centros. Entre otras citamos las siguientes:*

1. Estructurar la organización de los centros universitarios en función de unidades académicas instituidas por grupos académicos de enfoques Interdisciplinarios. Ello amplía el horizonte teórico conceptual de las unidades, extiende el universo de los temas de investigación, comparte en la práctica responsabilidades académicas y promueve la internacionalización de la academia, *evitando la extrema fragmentación de la institución, el culto a la personalidad, la formación de grupos reduccionistas, el tráfico de influencias y el mercadeo de proyectos investigativos y académicos alejados de los objetivos centrales de los programas en los cuales se hayan insertos.*
2. Desarrollar una visión global que provea condiciones para dialogar y lograr la cooperación colectiva.
3. Ofertar carreras con ciclos cortos, que se enlacen a primeras opciones de carreras que conduzcan a terminales profesionales de largo plazo. Ello permite responder a las expectativas sociolaborales y académicas de buenos estudiantes que no pueden sostenerse económicamente en la academia por períodos muy prolongados.
4. Ofrecer desde la academia opciones de formación profesional permanente a través de módulos que facilite a estudiantes y profesores estar vinculados con los cambios que acontecen en el mercado de trabajo y el mundo ahora planetario. No significa que la academia pierda de vista su *papel de visionaria es simplemente preparar a los jóvenes a desenvolverse en el mundo que les corresponde.*
5. Priorizar la calidad en tanto que premisa fundamental para cualquiera de las opciones que se adopte en definitiva.
6. Redimensionar las propuestas académicas de ciclos compartidos y salidas laterales a fin de conferir mayores oportunidades a amplias bases estudiantiles, contrarrestando los efectos perniciosos de las crisis económicas y financieras que perjudican más a los sectores sociales más desfavorecidos.
7. Pensar y articular la concepción y organización de las propuestas universitarias como un sistema amplio que contiene perspectivas nacionales, regionales e internacionales. Se pretende así ampliar los límites de la academia, estableciendo convalidaciones, pasantías con otros núcleos universitarios ubicados en otras regiones y países, con Firmas de prestigio en las áreas de estudio que se encuentren en cualquier punto cardinal del planeta.
8. Internacionalizar la academia en beneficio del desarrollo de una nueva visión del mundo y de la formación y capacitación profesional.
9. Ofrecer programas de formación y especialización profesional que tengan como meta alcanzar niveles de excelencia y actualización.
10. Fundar la Universidad Virtual con programas virtuales en todas las disciplinas.
11. Crear el desarrollo de las Redes de aprendizaje y conocimiento.

⁷² Las universidades latinoamericanas han sido regularmente escenario de acción de los diferentes partidos políticos, ya sea para contrarrestar al régimen de turno o para legitimarlo.

Los centros de formación profesional como instituciones sociales y culturales son parte esencial de la estructura global de la sociedad, por lo tanto ellos son un reflejo de esta, aunque con suficiente autonomía como para influir positivamente en el conjunto de la sociedad y propiciar cambios cualitativos importantes. Así las altas casas de estudio se ubican en el juego de múltiples intereses y variables: la producción de conocimiento conforme a sus perspectivas de desarrollo; la importancia de apoyar proyectos de identidad nacional y cultural y la visión futurista de crear y reproducir conocimiento, investigación y desarrollo así como de proyectarse a la sociedad en su conjunto, aspectos esenciales del quehacer de la academia.

Ello ubica a la academia en el filo de agudas contradicciones políticas e ideológicas; lo que resume su visión socializante con la participación de distintos sectores sociales (profesores, estudiantes y otras fuerzas sociales), en su intento por comprender la realidad diaria que la circunscriben en tiempo, lugar y espacio. En esa lucha de contrarios las universidades tienen que asumir importantes desafíos: pragmáticos por un lado y visionarios por otro. En su acción de socialización, la universidad refleja las diferencias existentes entre la ideología de los grupos económicos y políticos que operan en su interior,⁷³ lo que a veces la hacen perder su agenda estratégica: *la formación del hombre y de los profesionales del futuro*,⁷⁴ agenda que no debe descuidar ni perder.

Como corolario, *creemos que no existe un modelo universitario socialmente compartido por todos los grupos sociales, que funcione además en correcta sincronización con todas las épocas y realidades*. Tampoco la universidad representa o tiene el mismo significado para todos los sectores de la sociedad civil y política.

BIBLIOGRAFÍA

- BECK, U. *Un nuevo mundo feliz. La precariedad del trabajo en la era de la globalización*. Edit. Paidós, España, 2000.
- BIDDLE, Bruce J., T. C. Good Y I. F. Goodson. *La enseñanza y los profesores*. Tomo III. Edit. Paidós, Barcelona, 2000.
- BRUNNER, J. J. *La educación en América Latina durante la década de 1980: La economía política de los sistemas*, en *Los Temas críticos de la educación superior en América Latina*, Universidad Autónoma de Aguas Calientes, 1996.
- CASTELLS, M. y Gosta Esping-Anderson. *La transformación del trabajo*. Ed. La factoría, España, 1999
- CASTAÑOS L. Heriberta, (2003): *La Reforma universitaria y la vinculación Universidad- Estado* en *La Sociedad del Mañana: Universidad, ética y sustentabilidad*, Heriberta Castaños Lomitz, Colección Jesús Silva Herzog, UNAM, México, 2003.
- CASTILLO, Pérez, N. y Rodríguez, Anido Julio. (2003): *La UAZ: Universidad y Desarrollo*. Coedición UAZ y Gobierno del Estado, Ediciones Azteca, Zacatecas, Zac.
- CASTILLO, Pérez, N. (2003): *Educación Superior y Globalización: crisis y alternativas de desarrollo Científico Tecnológico* en *Educación Superior, Desarrollo y Globalización*, coord. Julio Rodríguez Anido.
- CASTILLO, Pérez, N. (2007) *Calidad y Vinculación de la Academia*. Colección *Educación y Sociedad Siglo XXI*, Editores PAVSA, uni, Managua, Nicaragua y uaz, México. Nydia M. Castillo Pérez (coord).
- CASTILLO, Nydia María. (1999) *Educación superior, Estado y Mercado de trabajo*, Edición PAVSA, Managua Nicaragua.
- CASTILLO, Nydia María. (1999) *Pensando Globalmente y Actuando Localmente*, Revista, Acción Crítica, Lima, Perú, Julio de 1986.
- Ciocca, Pierluigi. *La economía mundial en el siglo XX*. Edit. Crítica, Barcelona, 2000.
- GÓMEZ, B. Hernando. *Educación: La Agenda del Siglo XXI Hacia un Desarrollo Humano*, Tercer Mundo Editores, PNUD, 1998.
- HABERMAS, J. *Teoría de la racionalidad comunicativa*. Edit. Taurus, España, 1995
- HIRST, Paul and G. Thompson. *Globalization in question*. Polity Press, Cambridge, U. K., 1996
- IANNI, O. *La era del globalismo*. Edit. Siglo XXI, México, 1999
- JAIM, Echeverry, G. *La tragedia educativa*. Edit. FCE, Buenos Aires, 2000.
- MATTELART, Armand. *Histoire de l'utopie planétaire: de la cite "prophétique a la société globale"*. Edit. La Découverte Syros, Paris, 1999.
- RIFKIN, Jeremy. *The Age of Access*. J.P. Tarcher/Putman Inc., New York, USA, 2000
- TÜNNERMAN, Carlos. *En el Umbral del Siglo XXI*, UNESCO, Panamá 1998.

73 Las universidades latinoamericanas han sido regularmente escenario de acción de los diferentes partidos políticos, ya sea para contrarrestar al régimen de turno o para legitimarlo.

74 El concepto de éxito y de fracaso varía de significado según la connotación de utilidad que se le asigne. Desde el punto de vista económico, político y social podría ser formar y capacitar personal calificado con una visión integral y de futuro. Desde la perspectiva partidista podría significar contar con más efectivos para la actividad política.

- PNUD, *Informe sobre Desarrollo Humano y Social*, 1997.
- RODRÍGUEZ, Anido, Julio (2003): *Desarrollo y educación superior en América Latina*, op. cit.
- RODRÍGUEZ, Anido, Julio (2006): *Un Mundo en Cambio*, Ed. PROMEP e IZC, Zacatecas, Zac., México.
- RODRÍGUEZ, Anido, Julio (2006): *La Feria de las Maravillas*, Ed. PROMEP e IZC, Zacatecas, Zac., México.
- TIRADO, Ricardo y luna, Matilde (2003): *Las Asociaciones Empresariales y la Construcción de Redes de Conocimiento*, en La Formación de redes de Conocimiento, Coord. Rosalía Casas, ediciones ANTHROPOS, UNAM, México.
- TUNNERMANN, Carlos (2003): *Educación Superior y Desafíos del Tercer Milenio*, conferencia pronunciada en el Coloquio Internacional sobre “Educación Superior, Desarrollo y Globalización: Desafíos del Tercer Milenio”, realizado en Zacatecas, Zac., México y (2003): *Los desafíos del mundo contemporáneo*, op. cit.
- VILAS, Carlos. *Seis ideas falsas sobre la Globalización en Globalización: crítica a un paradigma*, (coordinador. Saxe-Fernández, J., 1999.
- WALLERSTEIN, Immanuel (2001): *Conocer El Mundo, Saber El Mundo: El Fin de lo Aprendido*, Siglo XXI, México.

LAS TIC EN APOYO DEL PROCESO PRESENCIAL DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Elizabeth Mendoza Cárdenas

RESUMEN

En los últimos tiempos en el terreno educativo se considera a las tecnologías de la información y comunicación (TIC) como motoras del cambio y la innovación educativa.

Hoy en día se dice que los empleados del futuro, los estudiantes de hoy, experimentarán diversas ocupaciones a lo largo de su vida relacionadas a estas tecnologías (Grabe, 2004; Cabero, 2001). Por ello, no pueden esperar para aprender las habilidades específicas requeridas para todas esas ocupaciones, por ello, la orientación de la educación debe de cambiar su curso, se tiene que poner más atención a los estudiantes, apoyándoles a que aprendan cómo pensar y cómo aprender.

Esta revolución tecnológica presenta a las instituciones de educación superior la oportunidad y el reto de transformar sus prácticas de docencia e investigación para proporcionar a sus estudiantes las características y naturaleza que las nuevas condiciones exigen, es decir, para crear y reproducir conocimientos socialmente significativos y relevantes, en concordancia con la complejidad del entorno. Las prácticas docentes, influenciadas por los rápidos avances producidos en el campo de las tecnologías de información y comunicación (TIC), también se están transformando, volviéndose casi una necesidad el empleo de herramientas tecnológicas como recursos relevantes en el proceso de enseñanza aprendizaje.

En el presente trabajo, hablaremos específicamente de las comunidades virtuales, con el propósito de incentivar a los profesores a que los incorporen en su práctica docente. Para ello, brindamos información básica acerca de esta herramienta tecnológica y resaltamos sus posibilidades pedagógicas.

Palabras clave: Aprendizaje, TIC en la Educación, Internet, Instrucción en la Web, Comunidad, Virtual.

NUEVOS RETOS EN LA PRÁCTICA DOCENTE

La formación es uno de los mayores desafíos en nuestra sociedad. Algunos autores como Bates, Rada, Tschang y Valenzuela, citados por Sulmont (2004), coincidieron al decir que la universidad del presente milenio enfrenta grandes desafíos como resultado de dos fenómenos de escala mundial: la globalización y la introducción de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). Estos fenómenos han provocado que los seres humanos nos desenvolvamos en un mundo más complejo y versátil, donde la sociedad está rodeada cada vez más de medios y recursos tecnológicos. En estas circunstancias no debemos conformarnos con aprender solo destrezas básicas, y mucho menos considerar con quedarnos con el conjunto finito y predefinido de saberes adquiridos en el aula.

Es fácil observar que la mayoría de las instituciones en nuestra sociedad se están transformando influenciadas por los rápidos avances producidos en el campo de las TIC, y como consecuencia nuestra vida personal y profesional se ha modificado. Por esta razón, tanto los educadores como las instituciones dedicadas a la educación reconocen que deben proporcionar a sus estudiantes las destrezas que requerirán para ser exitosos en una sociedad rica en tecnología. Adviértase que no resulta nada extraño que en nuestro día a día hagamos uso de diversos recursos tecnológicos como: Cajeros automáticos, los cuales ya están siendo desplazados por la Banca Móvil; teléfonos móviles o celulares; tablets PC; televisiones digitales con acceso a Internet; *Cloud Computing*, o negocios *Online*; solo por mencionar algunos.

Indudablemente, algunos efectos inherentes a estos avances tecnológicos se relacionan con la modificación de las formas de aprendizaje y acceso al conocimiento, la forma en que nos comunicamos y la manera de relacionarnos. Las TIC han favorecido la aparición de nuevos espacios y modalidades de formación que deben llevar asociadas nuevas estrategias metodológicas y nuevas funciones docentes. Concretamente la Internet y *World Wide Web* (www), hacen posible el acceso a un mar de conocimientos y servicios de comunicación que hasta hace muy poco tiempo parecían inimaginables. En el ámbito educativo es importante lograr de forma continua y eficaz la integración de nuevas herramientas tecnológicas de información y comunica-

ción, tan utilizadas por los jóvenes y adolescentes con la naturalidad con la que los mayores manejamos la televisión o el radio, porque ofrecen elementos útiles para la educación en sus diferentes procesos.

Así, el docente universitario se enfrenta al reto de preparar a las nuevas generaciones con la intención de que su desempeño profesional garantice mayor calidad en un mundo cuya evolución está estrechamente influenciada por los rápidos avances producidos en el campo de las tecnologías de información y comunicación (TIC). Ahora, ya no es suficiente para el docente universitario demostrar una elevada preparación teórica de la disciplina que imparte, también debe prepararse en los temas relacionados con la didáctica en la educación superior para actualizar su práctica y tomar decisiones acertadas sobre los cambios que debe introducir en su actuación como responsable del proceso de enseñanza-aprendizaje universitario. Para ello, el docente universitario debe tomar decisiones fundamentadas en la reflexión crítica sobre su práctica docente, lo que enseña, cómo lo enseña y cómo los estudiantes aprenden.

LA TECNOLOGÍA EN LA EDUCACIÓN

Cuando al término tecnología se le añade el calificativo de “formativa” o “educativa”, se está hablando de todos los equipos técnicos que brindan soporte a los contenidos de la formación y siempre están en función de los objetivos a alcanzar y de las características de los alumnos a los que van destinados (Alatorre, 1999). En la actualidad se entiende que la educación mediada a través de las TIC se refiere al conjunto de estrategias metodológicas y tecnológicas que hacen viable la entrega de contenidos educativos y la comunicación entre los involucrados en un proceso educativo en el que no siempre coinciden en tiempo y lugar, y aunque parezca paradójico, la principal intención que anima a la educación mediada por las TIC es que estas divergencias no existan, como lo mencionó Arboleda (2002).

Hoy en día la posibilidad de acceder a un sistema de educación a distancia a través de la Internet parece erigirse como una alternativa a la educación presencial porque cubre el propósito de dar respuesta y abarcar a una población mayor, principal intención del sistema de enseñanza con modalidad de educación a distancia, fundamentalmente en la formación universitaria de educación superior y postgrado (Simonson *et al.*, 2003).

Es claro que en la actualidad, las redes desarrolladas en todo el mundo ofrecen oportunidades extraordinarias para la educación. Esto, gracias a la combinación de una serie de virtudes y bondades de los medios instruccionales, audio, video, sonido, etcétera; y añaden algunos nuevos o compensan deficiencias al brindar mecanismos que facilitan la difusión de la información y de cooperación e interacción entre los individuos independientemente de su localización geográfica mediante correo electrónico, videoconferencias, *blogs*, *wikis*, foros, etcétera (Simonson *et al.*, 2003).

Además, las TIC no solo han permitido la evolución de la educación a distancia, también tienen una importante presencia en la educación cara-a-cara. Así pues, las TIC utilizadas para la instrucción en cualquier modalidad son mucho más que las computadoras, proyectores, equipos de video, uso de la Internet, etcétera. Si bien es cierto, el potencial formativo de las TIC depende mayoritariamente del diseño didáctico que se haga de su empleo, como declaró Schramm (citado en Creswell, 2003), los medios tecnológicos en sí mismos son solo instrumentos utilizados para alcanzar un fin, que es el aprendizaje y este último es influenciado principalmente por el contenido y la estrategia instructiva del medio más que por el tipo de medio. También es cierto que las TIC, gracias a su potencial audiovisual, enriquecen las experiencias de aprendizaje en el aula permitiendo que las clases sean más dinámicas y atractivas (Smaldino *et al.*, 2005), facilitando que los estudiantes se concentren en las explicaciones del maestro. Además propician que los alumnos tengan un papel más protagónico en las actividades de clase porque les da el poder de profundizar y dirigir su propio aprendizaje. Los estudiantes podrían ver en clase materiales dispuestos en la red y posteriormente revisar con más detalle en casa.

Para Marqués (2008), las TIC en la educación son una importante fuente de información hipermedial además de servir como un canal de comunicación interpersonal o para el trabajo cooperativo así como para el intercambio de información e ideas. Como bien señaló Marqués (2008), las TIC sirven también como un excelente medio para la expresión a través de la creación utilizando procesadores de textos y gráficos, editores de páginas de Internet y presentaciones multimedia, cámara de vídeo, etcétera. En la educación, por otra parte, las TIC se utilizan como instrumento cognitivo, recurso interactivo y medio lúdico para el aprendizaje porque sirven para procesar la información y los materiales didácticos multimedia informan, entrenan, simulan, guían aprendizajes y motivan. Las TIC son, por lo tanto, un buen instrumento para la gestión, ya que automatizan diversos trabajos de la gestión de los centros: secretaría, acción tutorial, asistencias, bibliotecas (Marqués, 2008).

Esta afirmación concuerda con Albright (2003), quien señaló que las TIC en la instrucción son utilizadas en servicios y actividades de comunicación, creación, didáctica y gestión, que son útiles para mejorar las condiciones de las aulas y ayudar a

los docentes a integrar la tecnología a la enseñanza. Las TIC también sirven de apoyo a los profesores para que elaboren sus propios materiales, resolver problemas de instrucción no relacionados con los medios, capacitar al profesorado para que enseñen a distancia, modificar un aula para la proyección multimedios, utilizar PowerPoint para diseñar un conjunto de diapositivas gráficas para una clase, presentar un taller sobre cómo facilitar la interacción en el aula, trabajar con los proveedores para obtener la licencia de nuevos productos que apoyen la instrucción con base en la tecnología, y participar en alguna iniciativa nacional para mejorar los sistemas de gestión de cursos.

Son múltiples los usos que se le pueden dar a las TIC, parece claro que un buen uso de ellas puede enriquecer el aprendizaje, es indudable que las TIC en la educación crean diferentes ambientes de aprendizaje dentro y fuera de la institución educativa. Además, la evolución de las TIC, desde el enfoque educativo, ofrece la oportunidad de trabajar con una gran variedad de personas, a veces lejanas a nivel espacio-temporal, lo que permite a los estudiantes y profesores el acceso por diferentes medios desde su casa a la universidad, al trabajo, bibliotecas, etcétera (Smaldino *et al.*, 2005).

El uso adecuado de las tecnologías de información y comunicación favorecen el aprendizaje cooperativo, entendido como aquel proceso de aprendizaje que hace hincapié en los esfuerzos cooperativos de grupo, entre el profesor y los estudiantes, que requiere participación activa e interacción por parte de ambos, profesor y alumnos.

COMUNIDADES DE APRENDIZAJE

Las comunidades de aprendizaje han ganado ímpetu en la educación formal e informal debido a dos fuerzas convergentes: primero, en la práctica, la vida fuera del salón de clase requiere cada vez más de actividades cooperativas, desde el uso de equipos en el lugar de trabajo, hasta la vida social diaria; y en segundo lugar, un creciente conocimiento del valor de la interacción social en la fabricación de aprendizajes significativos (Coll & Colomina, 1993; Smaldino *et al.*, 2005).

Los antecedentes de las comunidades de aprendizaje se remontan a los orígenes de la humanidad. Según Ferreiro y Calderón (2006), la evolución humana fue favorecida gracias al intercambio, interdependencia y cooperación entre los hombres. Es así como, mediante las comunidades de prácticas se acumula el aprendizaje colectivo en prácticas comunitarias donde el conocimiento no solamente es entendido como una construcción social e histórica, sino eminentemente comunicativa e interactiva (Wenger, 2001).

Esta forma de comunicación e interacción que se da en las comunidades de aprendizaje enfatizan, según García Aretio (citado en Vázquez, 2005), la comunión entre profesores y estudiantes en torno a un tema determinado con la intención de experimentar nuevas formas de integrar el currículo a través del aprendizaje cooperativo para la construcción del conocimiento.

Muchos son los efectos positivos de las comunidades en el aprendizaje. Diversos expertos concluyeron, que el trabajo en comunidades de aprendizaje mejora el rendimiento académico de los estudiantes, así como las relaciones socio-afectivas que se establecen entre ellos. Como consecuencia, los estudiantes disfrutan más la escuela, incrementan su autoestima y aprenden tanto valores como habilidades sociales efectivas (Díaz-Barriga & Hernández, 2006; Echeita, 1995; Johnson & Johnson, 1999).

Comunidades Virtuales de Aprendizaje

No se ha logrado un consenso general acerca de conceptos tan básicos como son la definición y clasificación de comunidad virtual. Al revisar la literatura se puede observar que los investigadores usan una vasta gama de términos para los mismos significados. Por ejemplo, para Gairín (2006), las comunidades virtuales surgen cuando un grupo de personas con intereses afines utilizan la red como medio para entablar discusiones públicas en función de una temática específica, durante un tiempo lo suficientemente largo, creando sentimientos mutuos de permanencia y cohesión.

Semejante es la definición ofrecida por Rubio (2006). Según esta autora, las comunidades virtuales de aprendizaje tuvieron su origen en las comunidades virtuales, que definió como grupos de personas que interactúan a través de la red de forma continua para intercambiar información, ideas y experiencias con el objetivo de velar por el desarrollo personal y profesional de los miembros que las componen. Estas comunidades virtuales se caracterizan por la cultura de la participación, la aceptación de la diversidad, la cooperación y la voluntad de compartir (Rubio, 2006).

Entonces, como ya hemos visto, las comunidades virtuales existen gracias a las grandes posibilidades de socialización e intercambio personal que proporcionan las TIC en coexistencia con la Internet. El ciberespacio se ha convertido en el territorio de las comunidades virtuales, un territorio electrónico sin fronteras geográficas (Gairín, 2006).

En los últimos años la creación de comunidades virtuales se ha propagado rápidamente en la Internet. Wikis, blogs y sitios como Wikipedia, YouTube, eBay y Amazon ponen de manifiesto cómo las comunidades virtuales han involucrado rápidamente a millones de personas en una variedad de actividades virtuales. Grabe y Grabe (2004) aseguraron que uno de los más poderosos usos de las TIC es poner a las personas en contacto con personas. Gracias a estos medios los maestros y aprendices pueden transmitir ideas e información casi instantáneamente o permiten que las personas en el otro extremo de la conversación tengan la libertad de responder en un tiempo conveniente, cuando se sientan preparados para responder.

Existen experiencias exitosas protagonizadas por vanguardistas profesores de ciencias que han utilizado la *World Wide Web* como plataforma para conformar comunidades virtuales en apoyo al aprendizaje. Un famoso proyecto científico fundado en 1965 es *Technical Education Research Centers* (TERC), en el cual alumnos y profesores de diversas comunidades del mundo participan en alguna investigación creativa, rigurosa y reflexiva (TERC, 2006). Estos proyectos han permitido a estudiantes de todo el mundo enviar datos, compartir ideas, y descargar los resultados de investigaciones de otros estudiantes. Estas comunidades se centran en problemas reales, que forma parte de sus vidas, para los que no hay soluciones simples. Otros proyectos interesantes con la misma modalidad son: *Flat Classroom Project* fundada en 2006 y el proyecto *Horizon 2008 Project*.

El proyecto *Flat Classroom Project*, creado por Vicki Davis y Julie Lindsay, nació con la intención de analizar las tendencias de la tecnología de la información y terminó, según describen sus autoras, en un viaje hacia la excelencia de la educación (Lindsay & Davis, 2007). En este proyecto utilizaron herramientas de la Web 2.0 para hacer más fácil la comunicación y la interacción entre los estudiantes de décimo grado de la clase de Vicki Davis en Westwood Schools de Camilla, Georgia y los estudiantes de onceavo grado de la clase impartida por Julie Lindsay en la Escuela Internacional de Dhaka ubicada en Bangladesh. Los estudiantes fueron agrupados por parejas formadas con un estudiante de cada escuela secundaria para explicar, explorar y discutir los temas sobre los escenarios del mundo real basados en la obra *The World Is Flat* del periodista norteamericano, ganador del Premio Pulitzer, Thomas Friedman. Las autoras de este proyecto de investigación concluyeron que el estudio *on-line* combinado con la interacción social ayuda a promover el conocimiento. (Lindsay & Davis, 2007).

El *Proyecto Horizon* se enfoca en investigar las aplicaciones de las tecnologías emergentes en la docencia, el aprendizaje y la expresión creativa (Johnson, Levine & Smith, 2009). Cada año el Consejo Asesor Horizon investiga, identifica y clasifica tendencias clave que afectan a los ámbitos de la docencia, el aprendizaje y la expresión creativa. El Consejo analiza artículos actuales, entrevistas, ponencias e investigaciones publicadas para descubrir tendencias emergentes o en desarrollo. Las tendencias están clasificadas según la importancia del impacto que probablemente tendrán en los próximos cinco años (Johnson, Levine & Smith, 2009).

Las tecnologías de información y comunicación que han surgido en los últimos años han demostrado que proporcionan a profesores y estudiantes herramientas relevantes como el acceso a nuevas ideas, perspectivas e información y enriquecen el material académico disponible al brindar la posibilidad para crear, recopilar, almacenar la información y los nuevos conocimientos (Rodríguez & Suau, 2003). Estas tecnologías de información y comunicación ayudan a que el aprendizaje evolucione desde una noción de aprendizaje individual a una de aprendizaje compartido. Por ello, el modelo pedagógico que subyace en las comunidades en red se basa en el aprendizaje cooperativo, modelo que sigue los principios de comunicación, intercambio, interacción, cooperación y diálogo.

García Aretio (citado en Vázquez, 2005) comentó que las herramientas soportadas por la Internet permiten el establecimiento de comunidades virtuales de aprendizaje y engloban prácticamente todas las formas de comunicación habituales en la educación presencial, además, ofrecen la oportunidad de involucrar a los estudiantes en el trabajo cooperativo mediante el cual crean y distribuyen conocimientos beneficiándose también de la labor de los demás en su comunidad virtual. Lo anterior, consideró Crook (1998), se debe al hecho de que cuando los estudiantes tienen que manifestar públicamente sus ideas permite la inclusión del individuo en un sistema cognitivo externo que abarca las aportaciones de sus compañeros.

También los autores Díaz-Barriga y Hernández (2006), Echeita (1995), Ferreiro y Calderón (2006) y Johnson y Johnson (1999), coincidieron en que este enfoque de aprendizaje cooperativo basado en las TIC, y apoyado en el uso de la Internet, facilita el intercambio de la experiencia personal en relación a un determinado contenido pudiendo desempeñar un papel relevante en el desarrollo de actitudes que no se podrían alcanzar desde el trabajo aislado de los estudiantes. Para Suárez (2007), el trabajo cooperativo fomenta la participación enriqueciendo el campo de experiencias de los integrantes del grupo y aumenta su visión y creatividad, aprovechándose mejor las cualidades de los estudiantes. Esto se debe, según los autores Johnson y Johnson (1999) y Suárez (2007), a que el trabajo cooperativo es más motivador que el trabajo individual porque procura mejor la recepción, profundización y retención de los conocimientos.

Concuerda con las anteriores afirmaciones la investigación realizada por Comey y Stephenson (mencionada en Francescato, Tomai & Mebane, 2006), quienes destacaron que los beneficios de los usuarios de la formación cooperativa en línea incidió en el aumento de la comprensión de los contenidos, mayor motivación y del desarrollo de habilidades. En otras palabras, la cooperación aumenta la eficiencia y la efectividad para apoyar a los estudiantes. La cooperación parte, pues, de los intereses y las necesidades personales y a través del trabajo conjunto se consiguen objetivos de interés colectivo. Sus beneficios pertenecen tanto al ámbito de lo personal como de lo social (Rubio, 2006).

COMUNIDADES VIRTUALES DE APRENDIZAJE E IMPLICACIONES PEDAGÓGICAS

La educación es un proceso social por naturaleza, es un evento que implica una red de influencias mutuas, indudablemente, cuando este proceso es mediatizado por las TIC tiene implicaciones pedagógicas debido a que la relación del estudiante y el profesor con los procesos y recursos educativos cambia. Las Tecnologías de Información y Comunicación han permitido a la educación disponer de recursos altamente orientados a la interacción e intercambio de ideas y materiales entre profesor y estudiantes y de estudiantes entre sí en un ambiente de cooperación donde el proceso de enseñanza-aprendizaje subraya la implicación activa del que aprende y donde la línea divisoria entre el que aprende y el que enseña es tan permeable que promueve el constante intercambio de roles (Rubio, 2006).

El aprendizaje que ocurre en los entornos virtuales depende, según Garrison (citado en Rodríguez, 2008), de una estructura formada por la presencia de tres elementos: la presencia social, la presencia cognitiva y la presencia del profesor. La presencia social, es la capacidad que tienen los miembros de una comunidad de proyectar sus características personales en el entorno virtual. La presencia cognitiva, consiste en el grado en que los alumnos son capaces de construir y confirmar el significado de los aprendizajes que van haciendo a través de una reflexión apoyada y del diálogo con los otros miembros de la comunidad. Y por último, la presencia del profesor que debe funcionar como estímulo, soporte y refuerzo de las presencias social y cognitiva, pero sobre todo como su elemento aglutinador, teniendo en cuenta el alcance de los resultados esperados (Rodríguez, 2008). En este nuevo panorama las comunidades virtuales de aprendizaje se conforman como espacios en los que las vivencias en línea facilitan a los participantes el contacto con un contexto que les permita construir conceptos y conocimientos mientras experimentan la comunicación más que como una tarea significativa como un aprendizaje dialógico, así como la pertenencia a una grupo de intereses y metas comunes (Rubio, 2006).

El trabajo cooperativo con los estudiantes en las comunidades virtuales de aprendizaje alude a principios constructivistas. La base de este enfoque, según Chadwick (1998), es que el conocimiento no es una copia de la realidad, más bien, es la construcción que produce un individuo como consecuencia de sus disposiciones internas y su medio ambiente. Para este autor, el punto clave del constructivismo reside más en el proceso de adquisición del conocimiento, que en el resultado del aprendizaje, porque mediante los procesos de aprendizaje el estudiante construye estructuras que le facilitarán futuras adquisiciones. Las estructuras cognitivas, según esta interpretación, son las representaciones organizadas de experiencias previas y sirven como esquemas que funcionan activamente para que la nueva información sea filtrada, codificada, categorizada y evaluada en relación con una experiencia relevante. Gracias a estas estructuras, la nueva información generalmente se asocia con la que ya existe y a la vez puede reestructurar la información existente (Chadwick, 1998).

Otro punto importante del constructivismo es el conocimiento ocurre como producto de la interacción social y cultural. La Teoría del aprendizaje sociocultural de Vygotsky (2003) concibe la adquisición del aprendizaje como un objeto que se construye en los individuos por medio de operaciones y habilidades cognoscitivas que se inducen a través de la interacción social, por tanto, toda adquisición de conocimiento esta contextualizado en algún tipo de actividad social. Las TIC, al ser tecnologías propias de una época y de una circunstancia social concreta, están promoviendo el surgimiento de nuevas estructuras sociales, en las que las referencias espacio-temporales tradicionales no tienen validez (Bakis, 2003).

De acuerdo a la teoría del aprendizaje planteada por Vygotsky, la interacción social y el uso del lenguaje son de gran importancia para lograr el desarrollo intelectual. La teoría definida por Vygotsky puso de manifiesto que el aprendizaje cooperativo ocurre cuando los estudiantes llegan al grupo con distintos antecedentes, pero con suficientes coincidencias para constituir una base común para la comunicación. La presentación a todos los alumnos de conceptos e ideas que estén al alcance de su capacidad, pero que no formen parte aún de sus conocimientos personales, permite aprender a cada uno, de otros estudiantes, los conceptos que están inmediatamente más allá de su nivel actual de desarrollo. Por tanto, teóricamente al menos, los alumnos con menos preparación académicamente podrán aprender más de los compañeros mejor preparados que al contrario (Vygotsky, 2004).

La ley fundamental que planteó este autor sobre la adquisición del conocimiento se conoce como ley de doble formación ya que, según él, todo conocimiento se adquiere dos veces: primero en un contexto social, como consecuencia del intercambio social, interpersonal, y después se internalizan, intercambio intrapersonal. Esta doble formación explica la importancia que Vygotsky dio a la instrucción, para él, los estudiantes reconstruyen el significado exterior en significado interior. Habla del nivel de desarrollo potencial del estudiante, bajo la guía de un adulto o cooperación con sus compañeros más capaces. Por tanto, una comunidad virtual de aprendizaje a través de su estructura tecnológica nos brinda una forma específica de operar externamente durante el proceso de aprendizaje, así como la posibilidad de modificación interna a partir de esa misma forma de plantear el aprendizaje (Suárez, 2006).

LA COMUNIDAD VIRTUAL COMO MEDIO DE APOYO DEL APRENDIZAJE

Como ya se mencionó, Vygotsky (2004) consideraba que la comunicación entre el maestro y el estudiante podría convertirse en un importante medio a través del cual se crean estructuras que pueden apoyar a la construcción de conceptos. Estas estructuras o andamiajes, entendidas como un proceso para ofrecer diversos niveles de apoyo durante el curso de una actividad, son entonces la ayuda que permite al estudiante llevar a cabo tareas que, de manera independiente, no puede hacer.

Según Cairney (2002), el concepto de “andamiaje” o *scaffolding* fue inventado por Bruner (1986) y se fundamenta teóricamente en el concepto constructivista de la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) para explicar el proceso que Vygotsky (2004) sugirió había que emplearse para ayudar a los alumnos a alcanzar su nivel de desarrollo potencial.

El concepto de ZDP explica el desarrollo en la construcción del conocimiento que los estudiantes realizan a partir de las interacciones con otras personas que poseen mayor experiencia y la apropiada ayuda de los profesores en relación a dicho desarrollo. Bruner (citado en Cairney, 2002) describió la acción del andamiaje como el proceso a través del cual el experto ayuda al aprendiz a realizar lo que él no puede hacer al principio. Ello implica que la construcción del conocimiento es un proceso que involucra el apoyo pedagógico. Este progreso ocurre en la Zona de Desarrollo Próximo.

Para Bruner (1986), el andamiaje implica que el compañero más experto motiva al aprendiz a llevar a cabo partes de la tarea que están dentro de sus habilidades y ayuda en el resto. En este proceso, el experto da apoyo al aprendiz hasta que este pueda aplicar nuevas habilidades y estrategias. Cuando un aprendiz está aprendiendo nuevas y más difíciles tareas, recibe más ayuda. En el momento en que los aprendices empiezan a dominar la tarea, la ayuda, o apoyo se va reduciendo para impulsar la responsabilidad para el aprendizaje (Bruner, 1986). Así pues, a medida que el aprendiz asume más responsabilidad con su aprendizaje, el andamiaje o apoyo gradualmente se va disminuyendo. El andamiaje o ayuda consiste en graduar finamente la dificultad de la tarea, así como el grado de ayuda, de tal manera que no sea tan fácil que el estudiante pierda interés por hacerla, ni tan difícil que renunciara a ella (Bruner, 1986).

De acuerdo a la interpretación de Cairney (2002), el principal interés de Bruner se enfoca en el lenguaje como instrumento cultural y cognitivo por excelencia, pues es el medio que hace posible que se puedan representar y transformar sistemáticamente las experiencias con flexibilidad y mayor facilidad. Este proceso estimula al alumno a tomar una participación activa en las distintas etapas de su proceso de enseñanza-aprendizaje provocando que adquiera significado y relevancia a los ojos del alumno transformándose en experiencias de aprendizaje.

También para los autores Ingaramo y Ambrosino (2006), mediante la generación de espacios de comunicación e interacción entre los docentes con los alumnos y de los alumnos entre sí se potencia el aprendizaje a través de la colaboración. Entonces podemos suponer que herramientas de comunicación electrónica tales como los foros, los chat y el correo electrónico impulsan espacios de interacción para el aprendizaje a través del diálogo y la cooperación, vías que según Bruner (citado en Cairney, 2002), privilegian la construcción del conocimiento.

La configuración de las comunidades de aprendizajes, reafirma así la naturaleza interactiva del proceso de aprendizaje. Un conjunto de alumnos trabajando entre sí y con el docente requiere, según Bruner (citado en Cairney, 2002), de procesos de andamiaje entre los aprendices y la concepción de un modelo diferente del de la transmisión unidireccional. Esto ayuda a crear una comunidad que permite producir conocimientos valiosos. Bajo las anteriores premisas resulta lógico pensar que las posibilidades que otorgan las herramientas de comunicación electrónica involucradas en una comunidad virtual de aprendizaje permiten reconocer el proceso de construcción del conocimiento y promover la creación de ideas nuevas a partir del intercambio. Además, gracias al apoyo de las aplicaciones tecnológicas, como una comunidad virtual, es posible captar los diferentes estados por los que va atravesando la producción llevada a cabo por los alumnos (Maggio, 2005).

Una herramienta que habla de los beneficios de la interacción, facilita el andamiaje, el trabajo colaborativo y que además permite recoger las intervenciones orientadas a analizar las producciones publicadas, es el foro. El foro de discusión es una aplicación Web que da soporte a discusiones u opiniones en línea. Es el espacio público donde los participantes están en condición de expresar sus posiciones frente al debate o análisis de temas controversiales (Ingaramo & Ambrosino, 2006), es, esencialmente, una técnica de comunicación oral, realizada en grupos, con base en un contenido de interés general que origina una discusión (Quesada, 2007). Las participaciones se realizan de modo asíncrono y quedan inscritas para ser leídas por los otros actores del sistema en el momento que elijan acceder. En estos espacios de comunicación, la función de los docentes suele ser la de moderadores del debate. El docente en su papel de moderador recoge las diferentes perspectivas ofrecidas por los participantes, las analiza e indica lugares de profundización, hace recomendaciones teóricas pertinentes y elabora conclusiones (Ingaramo & Ambrosino, 2006).

También el correo electrónico se puede utilizar como un medio de comunicación y retroalimentación de la labor pedagógica (Quesada, 2007) ya que permite el intercambio entre docentes y alumnos y entre alumnos, quienes pueden enviar consultas de tipo académico a sus docentes durante el desarrollo de todo el curso, sin restricciones de tiempo ni de forma. El docente contesta a cada alumno las dudas, puede reenviar su respuesta a todos y potenciar así el carácter público que adquiere de manera de anticipar preguntas de otros o dar cuenta de incógnitas que podrían no haber surgido pero que revisten interés general (Ingaramo & Ambrosino, 2006). A partir del análisis del conjunto de preguntas recibidas en relación con un tema en particular el docente puede reconocer aspectos comunes o reiterados y en función de ellos elaborar una respuesta de carácter general que da a conocer a todos los alumnos (Ingaramo & Ambrosino, 2006).

Por todo lo anterior, puede concluirse que hacer uso de las herramientas tecnológicas involucradas en el diseño de las comunidades virtuales de aprendizaje como apoyo a los cursos presenciales facilitará la construcción de conceptos y conocimientos de cualquier materia al trabajar de manera conjunta bajo un esquema de comunicación multidireccional favoreciendo la exposición de las ideas y el intercambio de experiencias en la resolución de problemas. Además, con la continua interacción de los estudiantes puede incrementarse su compromiso y esmero de sus reflexiones y por ende, del aprendizaje. Esta actividad de cooperación y frecuente retroalimentación permite ayudar a que sus integrantes aprendan unos de otros, transformando el modelo de enseñanza/aprendizaje tradicional a uno más activo.

BIBLIOGRAFÍA

- AGULLÓ, E. (1997). *Jóvenes, trabajo e identidad*. Salamanca: Universidad de Oviedo.
- ALBRIGHT, M. (2003). *Gestión y evaluación de la tecnología de la instrucción y educación a distancia*. Miami, Florida EE. UU.: Nova Southeastern University.
- ALBUQUERQUE, F., & Peralta, H. (2007, diciembre). *Comunidades virtuales de aprendizaje: El punto de vista de los participantes*. Revista Electrónica Teoría de la Educación, Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, 8(3), 23-59. Recuperado el 10 de marzo de 2008, de <http://www.usal.es/teoriaeducacion>
- Altamirano, R. (2006, diciembre). *Enciclomedia. Nuevas situaciones para aprender y enseñar*. Educar, 7(2), 92-97. Recuperado el 2 de abril de 2008, de http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_07_02/n7_02_ruben_altamirano.pdf
- ALTMAN, D., Goodman, S., & Schroter, S. (2002). *How statistical expertise is used in medical research*. JAMA, 287, 2817-2820.
- America.gov. (2009). *Technology & education: America.gov*. Recuperado el 19 de febrero de 2009, del sitio Web America.gov: <http://www.america.gov/>
- AMITI, CANIETI, FMD. (2006). *Visión México 2020: Políticas públicas en materia de tecnologías de información y comunicaciones para impulsar la competitividad de México*. México, D.F.: Concepto Total.
- ARBOLEDA, J. (2005). *Estrategias para la comprensión significativa*. Didácticas cognoscitivas y socioafectivas. Bogotá D.C.: Cooperativa Editorial Magisterio.
- ASA. (2008). *About: American Statistical Association*. Recuperado el 15 de enero de 2008, de <http://www.amstat.org/about/index.cfm>
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. (2001). *Diagnóstico de la educación superior a distancia en México*. México: A.N.U.I.E.S.

- AUSUBEL, D., Novak, J., & Hanesian, H. (1993). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo* (2a. ed.). (M. Sandoval, Trad.) México, D.F.: Trillas.
- BAKIS, H. (2003). *Telecomunicaciones, espacio y tiempo*. En C. Gómez (Ed.) *Nuevas tecnologías de comunicación* (2a.ed., pp. 49-60). México, D.F.: Trillas.
- BALCÁZAR, P., González-Arratia, N., Gurrola, G., & Moysén, A. (2005). *Investigación cualitativa*. Toluca, México: UAEM.
- BASURTO, S. (1999, 18 de octubre). *El siglo de la computación*. Diario de Yucatán. Recuperado el 19 de marzo de 2007, de <http://www.yucatan.com.mx/especiales/computacion1/compuhis.pdf>
- BATANERO, C. (Ed.). (2001). *Training researchers in the use of statistics*. Granada: International Association for Statistical Education and International Statistical Institute.
- BATANERO, C., Garfield, J., Ottaviani, M., & Truran, J. (2000). *Research in statistical education: Some priority questions*. Statistical Education Research Newsletter, 1(2), 2-6.
- BEHAR, R., & Grima, P. (2001). *Mil y una dimensiones del aprendizaje*. Estadística Española, 43(148), 189-207.
- BIEHLER, R. (1993). *Software tools and mathematics education: The case of statistics*. In C. Keitel & K. Ruthven (Eds.), *Learning from computers: Mathematics education and technology* (pp. 68-100). Berlin: Springer.
- BRUNER, J. (1986). *Realidad mental y mundos posibles*. Barcelona: Gedisa.
- BUENDÍA, L., Colás, P., & Hernández, F. (1998). *Métodos de investigación en psicopedagogía*. México, D.F.: McGraw-Hill.
- CABERO, J. (2001). *Tecnología educativa: Diseño y utilización de medios en la enseñanza*. Barcelona: Paidós.
- CABERO, J. (2006). *Comunidades virtuales para el aprendizaje. Su utilización en la enseñanza*. Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, (20), 1-34. Recuperado el 24 de noviembre de 2007, de <http://www.uib.es/depart/gte/gte/edutec-e/revelec20/cabero20.htm>
- CAIRNEY, T. H. (2002). *Enseñanza de la comprensión lectora*. Madrid: Morata.
- CARDENOSO, J., Azcárate, P., & Serradó, A. (2005). *Obstacles in the learning of probabilistic knowledge: Influence from the textbooks*. Statistic Education Research Journal, 4(2), 59-81.
- CARRASCO, J. B., & Baignol, J. B. (2004). *Técnicas y recursos para motivar a los alumnos* (6a. ed.). Madrid: Rialp.
- CARRILLO, A. (1999). *Sociedad matemática mexicana: La sociedad matemática mexicana en su L aniversario*. Recuperado el 17 de enero de 2007, de <http://www.matem.unam.mx/~smm/aniv50.html>
- CASTELLS, M. (2002). *La era de la información*. México, D.F.: Siglo XXI Editores.
- CHADWICK, C. (1998). *Algunas consideraciones acerca del aprendizaje, la enseñanza y las computadoras*. En B. Fainholc (Ed.), *Nuevas tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza* (pp. 33-46). Buenos Aires: Aique.
- CiberHábit, ciudad de la informática. (s.f.). SEP e ILCE en la educación a distancia: ¿Qué es red Edusat? Recuperado el 18 de marzo de 2008, de http://www.ciberhabitat.gob.mx/escuela/sep_ilce/red_edusat.htm
- CIMAT. (2008, 2 de diciembre). Centro de investigación en matemáticas: Información general. Recuperado el 28 de diciembre de 2008, de <http://www.cimat.mx/index.php?m=25>
- COLL, C., Bustos, A., & Engel, A. (2007). *Configuración y evolución de la comunidad virtual MIPE/DIPE: Retos y dificultades*. Revista Electrónica Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, 8(3), 86-104. Recuperado el 18 de marzo de 2008, de <http://www.usal.es/teoriaeducacion>
- COLL, C., & Colomina, R. (1993). *Interacción entre alumnos y aprendizaje escolar*. En C. Coll (Comp.), *Desarrollo psicológico y educación* (5a. ed., Vol. II, pp. 335-352). Madrid: Alianza.
- COLL, C., Pozo, J., Sarabia, B., & Valls, E. (1994). *Los contenidos en la Reforma. Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes*. Madrid: Santillana.
- CRESWELL, J. W. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed method approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- CROOK, C. (1998). *Ordenadores y aprendizaje colaborativo*. Madrid: Morata.
- CUMMINGS, T., & Worley, C. (2007). *Desarrollo organizacional y cambio* (8a. ed.). México, D.F.: Thomson.
- DÍAZ-BARRIGA, F., & Hernández, G. (2006). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista*. México, D.F.: McGraw-Hill.
- Diccionario: Términos filosóficos. (2006, 9 de noviembre). Lengua y literatura: glosario.net. Recuperado el 15 de junio de 2009, de [http://lengua-y-literatura.glosario.net/terminos-filosoficos/opini%F3n-\(lat.-opinio\)-5951.html](http://lengua-y-literatura.glosario.net/terminos-filosoficos/opini%F3n-(lat.-opinio)-5951.html)

- ECHEITA, G. (1995). *Aprendizaje cooperativo y proceso de enseñanza*. En F. Díaz-Barriga, & G. Hernández (Eds.), *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista* (2a. ed., pp. 99-135). México, D.F.: McGraw-Hill.
- Explora. (2008). Programa Explora CONICYT. Recuperado el 15 de enero de 2008, de <http://www.explora.cl/>
- Facultad de Trabajo Social y Desarrollo Humano. (2007). *Manual de procedimientos para el funcionamiento de las Academias de Profesores*. Nuevo León, México: Departamento de Audiovisual, FTS y DH.
- FALLA, S. (2006). *Historia de Internet*. Recuperado el 4 de diciembre de 2008, de <http://www.maestrosdelWeb.com/editorial/Internethis/>
- FELIU I Samuel-Lajeunesse, J. (2006). *El estado de la cuestión del estudio de los jóvenes y la tecnología en el campo de la sociología*. En A. Gil Juárez, & M. Vall-llovera Llovet (Eds.), *Jóvenes en cibercafés: la dimensión física del futuro virtual* (pp. 263-295). Barcelona: UOC.
- FERREIRO, R. (2006). *Del pizarrón a las TIC*. Entrevista con Ramón F. Ferreiro. *Apertura*, 6(3), 118-126.
- FERREIRO, R., & Calderón, M. (2006). *El ABC del aprendizaje cooperativo*. México, D.F.: Trillas, S.A de C.V.
- FRANDESCATO, D., Tomai, M., & Mebane, M. E. (2006). *Psicología comunitaria en la enseñanza y la orientación*. Madrid: Narcea.
- FRANKLIN, C., & Garfield, J. (2006). *The GAISE (Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education) project: Developing statistics education guidelines for pre K-12 and college courses*. In G. Burrill (Ed.), *Thinking and reasoning with data and chance*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics: 2006 NCTM Yearbook: (pp. 345-375). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- FREIXAS, R., & Alva, N. (2001, agosto). *Ciberhabit: Escuela*. Recuperado el 15 de agosto de 2007, de http://www.inegi.gob.mx/inegi/contenidos/espanol/ciberhabitat/escuela/sep_ilce/index.html
- GAIRÍN, J. (2006). *Las comunidades virtuales de aprendizaje*. *Educación*, 37, 41-64. Recuperado el 21 de agosto de 2007, de <http://www.raco.cat/index.php/Educación/article/view/58020/68088>
- GARCÍA, Calvo, J. (2003). *El uso de talleres virtuales para apoyar y motivar al estudiante Todo Menos Tesis (TMT)*. Disertación doctoral no publicada, Nova Southeastern University, Miami, EU.
- GARFIELD, J., & Ahlgren, A. (1988). *Difficulties in learning basic concepts in probability and statistics: Implications for research*. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19(1), 44-63.
- GARFIELD, J., & Burrill, G. (Eds.). (1997). *Research on the role of technology in teaching and learning statistics. IASE Round Table Conference University of Granada*. Voorburg: International Statistical Institute, Association for Statistical Education.
- GARFIELD, J., Chance, B., & Snell, J. L. (2001). *Technology in college statistics courses*. In D. Holton (Ed.), *The teaching and learning of mathematics at university level: An ICMI study* (pp. 357-370). Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- GATES, B. (1997). *Camino al futuro*. Madrid: McGraw-Hill.
- GONZÁLEZ, J. (2009). *Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC's) en la educación, un nuevo modelo de conectividad para México*. 4º Encuentro de las TIC's y la profesionalización docente. Puebla, México: SEB.
- GORDO, López Á. J., & Megías Quirós, I. (2006). *Jóvenes y cultura messenger*. Madrid: FAD, INJUVE.
- GRABE, M., & Grabe, C. (2004). *Integrating technology for meaningful learning* (4a. ed.). Boston, USA: Houghton Mifflin.
- HAWKINS, A. (1997). Myth-conceptions! In J. Garfield, & G. Burril (Eds.), *Research on the role of technology in teaching and learning statistics* (pp. 1-14). Voorburg: IASE Round Table Conference University of Granada.
- IASI. (s.f.). INDEC: IASI. Recuperado el 14 de febrero de 2008, de <http://www.indec.gov.ar/iasi/iasi/presentacion.htm>
- ICMI/IASE. (2006). *Estudio conjunto sobre educación estadística en la matemática escolar: Retos para la Enseñanza y la Formación del Profesor*. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, (8), 63-75. Recuperado el 30 de noviembre de 2007, de http://www.fisem.org/descargas/8/Union_008_008.pdf
- INGARAMO, R., & Ambrosino, A. (2006). *Los planes de trabajo en el aula virtual de la UNL: Una propuesta concebida desde una perspectiva pedagógica-didáctica y desde el reconocimiento del tipo de tratamiento que el soporte posibilita*. En E. Mattioli, *Educación a distancia: reflexiones y experiencias en el programa UNL Virtual* (pp. 167-175). Santa Fe: Universidad Nacional del Litoral.

- JOHNSON, D., & Johnson, R. (1999). *Aprender juntos y solos. Aprendizaje cooperativo, competitivo e individualista*. Buenos Aires: Aique.
- JOHNSON, L., Levine, A., & Smith, R. (2009). *Informe Horizon*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- JUÁREZ, M., & Waldegg, G. (2005). *Aprendizaje colaborativo, uso de las NTIC e interacción entre profesores de ciencias: habilidades requeridas y problemas*. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 7(2).
- KONOLD, C. (1995). *Issues in assessing conceptual understanding in probability and statistics*. Journal of Statistics Education, 3(1).
- LAROUSSE. (2005). *El pequeño Larousse ilustrado*. México, D.F.: Larousse, S.A. de C.V.
- LINDSAY, J., & Davis, V. (2007, agosto). *Flat classrooms. Learning & Leading with Technology*, 1(35), 28-30.
- LÓPEZ, A., & Leal, M. (2005). *Programa Enciclopedia*. En R. Fernández, *Uso de la tecnología en la educación: un lustro de UNETE* (pp. 6-11). México, D.F.: Cruz O.
- LÓPEZ, M., & Flores, K. (2008, abril). *Las TIC en la educación superior de México. Políticas y acciones. Ponencia presentada en IX Encuentro Internacional Virtual Educa 2008*, Zaragoza.
- LOSADA, J., & López-Feal, R. (2003). *Métodos de investigación en ciencias humanas y sociales*. Madrid: Thomson.
- LOVELL, K. (1999). *Desarrollo de los conceptos básicos matemáticos y científicos en los niños*. Madrid: Morata.
- MAGGIO, M. (2005). *Los portales educativos: Entradas y salidas a la educación del futuro*. En E. Litwin (Ed.), *Tecnologías educativas en tiempos de Internet* (pp. 35-69). Buenos Aires: Amorrortu Editores.
- MALHOTRA, N. (2004). *Investigación de mercados. Un enfoque aplicado* (4a. ed.). Naucalpan de Juárez, México: Prentice Hall.
- Marqués, P. (2008, 27 de agosto). Grupo de investigación "Didáctica y Multimedia". Recuperado el 17 de abril de 2009, de <http://www.pangea.org/peremarques/siyedu.htm#impacto>
- MARTÍN, Zurro A., & Cano Pérez, J. (2003). *Atención primaria: conceptos, organización y práctica*. Barcelona: Elsevier.
- MCDANIEL, C., Gates, R., & Mondragón, C. (2005). *Investigación de mercados* (6a. ed.). México, D.F.: Cengage Learning.
- MEJÍA, J. (2002). *Problemas metodológicos de las ciencias sociales en el Perú*. Lima: UNMSM.
- MENDOZA, E. (2010). [Notas de campo para la investigación sobre el uso de una comunidad virtual para apoyar el aprendizaje de la estadística en una universidad mexicana.] Datos en bruto no publicados.
- MONCECCHI, G., & D'Argenzio, M. (1994). *Textbooks and statistics in Italian primary school*. In L. Brunelli, & G. Cicchitell (Eds.), *Proceedings of the first scientific meeting of the International Association for Statistical Education* (pp. 23-24). Perugia: International Association for Statistical Education.
- MOORE, D., Cobb, G., Garfield, J., & Meeker, W. (1995). *Statistics education fin de siecle. The American Statistician*, 49(3), 250-260.
- MORGAN, D. L., & Krueger, R. A. (1993). *When to use focus groups and why*. In D. L. Morgan (Ed.), *Successful focus groups. Advancing the state of the art* (pp. 3-19). Newbury Park: Sage Publications.
- NAMAKFOROOSH, M. (2003). *Metodología de la investigación*. (2a. ed.). México, D.F.: LIMUSA.
- NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- NODDINGS, N., Gilbert-MacMillan, K., & Lutz, S. (1980, abril). *What does an individual gain in small group mathematical problem solving?* Documento presentado en la reunión anual de la American Educational Research Association. Montreal, Canadá.
- OEI. (2007, 27 de julio). OEI: Publicaciones. Recuperado el 17 de octubre de 2008, de http://www.oei.es/noticias/spip.php?article734&debut_5ultimasOEI=30
- ONTIVEROS, M. (2005). *Producción de materiales: La savia de la red*. En R. Fernández, & E. Marve (Eds.), *Uso de la tecnología en la educación: un lustro de UNETE* (pp. 1-6). México, D.F.: Publicaciones Cruz.
- OPPENHEIMER, A. (2007, 20 de febrero). La revolución educativa. El Periódico. Guatemala. Recuperado el 24 de noviembre de 2008, de <http://www.elperiodico.com.gt/es/20070220/opinion/36944>
- QUESADA, M. (2007). *Nuevas tecnologías. Procedimientos básicos e ideas de aplicación en educación especial*. San José, Costa Rica: EUNED.
- PATTON, M. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. Newbury Park, CA: Sage Publications.

- POCHULU, M. D. (2005, 10 de marzo). *Análisis y categorización de errores en el aprendizaje de la matemática en alumnos que ingresan a la universidad*. Revista Iberoamericana de Educación, 35(4). Recuperado el 19 de febrero de 2006, de http://www.rieoei.org/did_mat28.htm
- POGRE, P., & Lombardi, G. (2004). *Escuelas que enseñan a pensar*. Buenos Aires: Papers.
- RAE. (2001). *Diccionario de la lengua española de la Real Academia Española* (22a. ed.). Madrid: Espasa-Calpe.
- RAMAJO, A. (2008). *La importancia de la motivación en el proceso de adquisición de una lengua extranjera*. Memoria de maestría, Universidad Antonio de Nebrija, Madrid, España. Recuperado el 14 de diciembre de 2009, de <http://www.educacion.es/redele/Biblioteca2009/AnaRamajo.shtml>
- RINAUDO, M., Chiecher, A., & Donolo, D. (2002). *Las listas de distribución como espacios de interacción entre tutores y alumnos*. RED, Revista de Educación a Distancia, 2(3), 1-33.
- RIPA, M. E. (2008). *¿Cómo abordar el estudio de una comunidad de aprendizaje blended learning?* en J. L. Rodríguez (Ed.), *Comunidades virtuales de práctica y de aprendizaje* (pp. 171-187). Barcelona: Publicaciones i Edicions de la Universitat de Barcelona.
- RODRÍGUEZ, J. L. (2008). *Comunidades virtuales de práctica y de aprendizaje*. Barcelona: Universitat de Barcelona.
- RODRÍGUEZ, J. L., & Suau, J. (2003). *Tecnologías multimedia para la enseñanza y el aprendizaje en la universidad: el proyecto TEAM de la Universidad de Barcelona*. Barcelona: Universitat de Barcelona.
- RODRÍGUEZ, T. (s.f.). *Nexus: Plataforma de Enseñanza-Aprendizaje*. Recuperado el 25 de enero de 2008, de https://www.nexus.uanl.mx/brochure%20nexus_Web.pdf
- RUBIO, A. (2006). *Comunidades de aprendizaje en red*. En M. Buitrago, A. Alcalde, M. Odina, A. Palenzuela, M. P. Fálces & G. Wells, et al. (Eds.), *Transformando la escuela: Comunidades de aprendizaje* (pp. 43-47). Barcelona: GRAO.
- SAGÁSTEGUI, D. (2008). *Las tecnologías como medio para el aprendizaje. El programa Enciclomedia en las escuelas primarias mexicanas*. En M. Cárdenas, & M. Mora, *Ciberoamérica en red. Escotomas y fosfenos 2.0* (pp. 9-26). Barcelona: UOC.
- Secretaría de Educación Pública. (2006). *Programa Enciclomedia: Libro blanco*. México, D.F.: Secretaría de Educación Pública.
- Secretaría de Educación Pública. (2007). *Programa sectorial de educación 2007-2012*. Recuperado el 28 de diciembre de 2007, de http://upepe.sep.gob.mx/prog_sec.pdf.
- SHAUGHNESSY, J. M. (1992). *Research in probability and statistics: Reflections and directions*. In D. A. Grows (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 465-494). New York: MacMillan.
- SHAUGHNESSY, J., Garfield, J., & Greer, B. (1996). *Data handling*. In A. Bishop, M. Clements, C. Keitel, J. Kilpat, & C. Laborde (Eds.), *International handbook of mathematics education* (Vol. 1, pp. 205-237). Boston: Kluwer Academic Publishers.
- SHELLY, G. B., Cashman, T. J., Gunter, R., & Gunter, G. (2007). *Teachers discovering computers: Integrating technology and digital media in the classroom* (5a. ed.). California, EU: Course Technology.
- SILVIO, D. (2009). *Triangulación: Procedimiento incorporado a nuevas metodologías de investigación*. Revista Digital Universitaria, 10(8). Recuperado el 20 de agosto de 2009, de <http://www.revista.unam.mx/vol.10/num8/art53/int53.htm>
- SIMON, J. (1994, junio). *Resampling: A better way to teach (and do) statistics*. Recuperado el 3 de febrero de 2008, de http://www.juliansimon.org/writings/Resampling_Statistics/
- SIMONSON, M., Smaldino, S., Albright, M., & Zvacek, S. (2003). *Teaching and learning at a distance: Foundations of distance education* (2a. ed.). New Jersey, EU: Prentice-Hall.
- SKEMP, R. R. (1999). *Psicología del aprendizaje de las matemáticas* (3a. ed.). Madrid: Morata.
- SMALDINO, S. E., Russell, J. D., Heinich, R., & Molenda, M. (2005). *Instructional technology and media for learning* (8a. ed.). New Jersey, EU, Pearson Merrill Prentice Hall.
- SOCAS, M., & Palarea, M. (1997). *Las fuentes de significado, los sistemas de representación y errores en el álgebra escolar. Uno*, Revista de Didáctica de las Matemáticas, 14, 7-24.
- SOTO, E. (2007, 25 de agosto). *Un nuevo modelo educativo para el México del siglo XXI*. Correo. Recuperado el 20 de Enero de 2008, de <http://www.correo-gto.com.mx/notas.asp?id=37726>
- SUÁREZ, C. (2006). *Los entornos virtuales de aprendizaje como instrumento de mediación*. Investigación Educativa, 10(18), 41-56.

- SUÁREZ, R. (2007). *La educación*, 2a. ed. México, D.F. Trillas.
- SUNKEL, G. (2006). *Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación en América Latina*. Una exploración de indicadores. Recuperado el 11 de marzo de 2007, de http://www.risalc.cl:9090/archivos_recursos/306/TICs%20y%20educacion.pdf
- TERC. (2006). *About us: TERC*. Recuperado el 31 de marzo de 2007, de <http://www.terc.edu/aboutus/>
- TIRADO, R., Correa, R., Delgado, P., Hernando, A., Lagares, S., Pérez, H., et al. (2007). *Comunidades virtuales de aprendizaje en el prácticum de la educación social*. En M. Fonseca, & J. Aguaded (Eds.), *Enseñar en la universidad: Experiencias y propuestas para la docencia universitaria* (pp. 217-229). A Coruña, España: Netbiblo.
- Universidad Autónoma de Nuevo León. (2009, 27 de mayo). *Universidad Autónoma de Nuevo León: Conoce la UANL*. Recuperado el 15 de agosto de 2009, de <http://www.uanl.mx/international/espanol>
- URIBE, A., Ramírez, G., Arroyave, M., Pineda, M., Valderrama, A., & Preciado, J. (2008). *Acceso, conocimiento y uso de Internet en la universidad*. Modelo de diagnóstico y caracterización: Caso Universidad de Antioquia. Antioquia: Universidad de Antioquia.
- VÁZQUEZ, G. (2005). *Pedagogía y educación ante el siglo XXI*. Madrid: Universidad Complutense.
- VYGOTSKY, L. (2003). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Critica.
- VYGOTSKY, L. (2004). *Pensamiento y lenguaje: Teoría del desarrollo cultural de las funciones psíquicas*. México: Quinto Sol.
- WALLIMAN, N. (2005). *Your research project: A step by step guide for the first-time researcher* (2a. ed.). London: Sage Publications.
- WENGER, E. (2001, marzo). *Supporting communities of practice: A survey of community-oriented technologies*. Recuperado el 18 de agosto de 2006, de <http://www.ewenger.com/tech/>
- http://www.cenid.org.mx/redes/index.php?option=com_content&view=article&id=2&Itemid=3

LA IMPORTANCIA DE LA COMUNICACIÓN EFECTIVA EN LA MODALIDAD A DISTANCIA EN LA BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

Angélica Mendieta Ramírez
Alain Pérez Martínez
Jorge Luis Castillo Durán

RESUMEN

La Benemérita Universidad Autónoma de Puebla es la universidad pública del estado de Puebla, México; con más de cuatro siglos de historia que se ha consolidado como un universidad con el fin de ampliar su cobertura académica. Asimismo, desde el año 2011 en ofertar cuatro licenciaturas en la siguiente modalidad: Licenciatura en Administración de Empresas, Derecho, Comunicación y Contaduría Pública.

La Educación a Distancia representa una gran oportunidad de formación en casi todos los niveles educativos, especialmente para aquellas personas que por diversas circunstancias no han podido tener acceso a la educación formal en aulas convencionales. El Modelo Universitario Minerva (MUM) es la nueva forma de concebir la educación en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), implementado en agosto del año 2009, acorde con los principios establecido por la UNESCO (1998) para la educación del Siglo XXI, a través del concepto de educación para toda la vida. En este sentido, la BUAP reconoce la necesidad de ampliar las oportunidades de acceso a una educación de calidad para quienes así la demanden, a través de la creación de dos modalidades alternativas a la presencial, tal como lo es la Modalidad a Distancia (MaD) y la Modalidad Semiescolarizada (MSE).

El modelo de aprendizaje en línea en la BUAP, esta centrado en el estudiante con un enfoque socio-constructivista, con el fin de propiciar en los estudiantes una formación integral, donde se favorece el desarrollo de habilidades en el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) así como la construcción de conocimientos y experiencias, que les permitan ser competitivos en la actual sociedad del conocimiento.

Sin embargo, la interrogante surge cuando nos enfrentamos con la educación virtual, donde son las TIC las que median en las relaciones generadas entre los diferentes actores. Este es el tema del presente artículo y representa una gran oportunidad para fomentar la interacción, comunicación y sentido de pertenencia en un ambiente virtual de aprendizaje.

Palabras clave: Comunicación efectiva, Educación a Distancia, Interacción.

INTRODUCCIÓN

Los elementos principales en la relación académica son: estudiantes, profesores, la comunidad en general, los servicios de apoyo al modelo, entre otros. En este contexto surge la necesidad de movilizar habilidades de comunicación efectiva en educación virtual. Lo anterior implica ocuparse no solo de los aspectos curriculares, sino también de la formación del ser, asunto que puede hacerse evidente en la modalidad educativa presencial donde los integrantes de la comunidad académica tienen un contacto directo, cara a cara, facilitando con ello, el despliegue de las interacciones sociales, el desarrollo de la inteligencia emocional, entre otros aspectos que darían cuenta de ese más allá de la intelectualidad.

No cabe duda que la educación a distancia no es un fenómeno exclusivo de nuestra época, en realidad ha sido un modo de enseñar y aprender de millares de personas durante más de cien años. El modelo educativo de enseñanza-aprendizaje ha evolucionado en el último siglo y medio, a lo largo de tres grandes generaciones de innovación tecnológica que Garrison (1985 y 1989) identifica como correspondencia, telecomunicación y telemática.

Una de las ventajas de estudiar a distancia es la flexibilidad en tiempo y espacio que esta representa, ya que aprendemos desde casa y tenemos la posibilidad de gestionar nuestros tiempos y una mayor autonomía. Al no tener que seguir un horario

estricto nos permite cumplir con todas nuestras obligaciones y poder dedicar incluso más tiempo al estudio aprovechando las horas muertas, ya que al tener un horario flexible, podemos combinarla con un trabajo o con cualquier otra actividad doméstica o académica.

Para el estudio a distancia, el alumno se aprenderá en un ambiente virtual llamado plataforma instruccional, en ella tendrá acceso a material educativo y actividades de aprendizaje y al que podrá ingresar a través de Internet al ambiente virtual. En este ambiente virtual el estudiante podrá interactuar con sus profesores y compañeros utilizando diferentes herramientas (foro, correo electrónico, chat, etcétera); estas plataformas cuentan con numerosas herramientas que facilitan el estudio y la interacción entre pares y el profesor. Existen 71 plataformas⁷⁵ reveladas, de las cuales 27 son sistemas libres (sin costo) y 46 sistemas propietarios (con costo). Las características más importantes son su administración (la forma de como administran a los usuarios), los recursos que maneja (encuestas, calendario, wiki), la comunicación (correo electrónico, foros, chat, etcétera) y la más importante la evaluación y seguimiento (tiene que ver trabajos realizados, sistema de calificación, generación de informes del usuario).

La importancia de investigar acerca de los procesos de comunicación en programas educativos ofrecidos a distancia, es reconocer que como estudiantes se generan gran cantidad de dudas en el desarrollo del curso, que pueden quedar sin resolver y pueden ser causa de deserción escolar o desmotivación. A su vez existe una sensación de naufragio en el estudiante, ocasionada por la ausencia de interacción física, por tal motivo el alumno llega a sentirse aislado, o con un sentido de no pertenencia.

¿Cómo ayudar a que los alumnos no se sientan aislados? ¿Cómo fomentar el sentido de pertenencia en los alumnos en este tipo de modalidades educativas?

En primera instancia debemos considerar la comunicación que consiste en el intercambio de sentimientos, opiniones o cualquier otro tipo de información de forma oral o escrita u otro tipo de señales; es dar a conocer a otras personas nuestros conocimientos o pensamientos. Para que exista comunicación debe existir un emisor, un receptor, un mensaje y un canal a través del cual se enviará el mensaje, si alguno de estos elementos falla, se dice que se ha producido una interferencia y no podrá establecerse la comunicación. McLuhan decía: “el medio es el mensaje” lo que resignifica totalmente los modelos de representación y construcción de los discursos. Las TIC producen nuevos mecanismos de comunicación que perfilan otro tipo de rol para el emisor, el mensaje y el receptor.

Otro aspecto importante es la motivación, la cual no alude a lo que una persona puede hacer sino a lo que hará. La motivación según Montes, D. (2003) proporciona confianza, seguridad, apoyo, deseo de continuar estudiando, etcétera. Este elemento juega un papel importante en el aprendizaje, ya que la meta no es solo ayudar y asesorar para que los alumnos terminen el curso, sino también para obtener efectos más duraderos que logren impactar en su vida profesional y en su entorno social.

PERSPECTIVA TEÓRICA DE LA EDUCACIÓN A DISTANCIA

La denominación de educación a distancia tiene su origen en Alemania e Inglaterra en 1800 en las universidades más grandes, posteriormente la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en 1967 en su informe “Los nuevos medios: Memos a quienes planean educación”, señala que 15 países incluyendo a los Estados Unidos, utilizaban la televisión y la radio en la educación; y es en los sesenta que se crea la Universidad Nacional de Educación a Distancia en España. En los años setentas se inicia la Open University de la Gran Bretaña con su educación abierta. Resulta evidente que desde entonces ha estado en ascenso la educación abierta y a distancia sobre todo en las macro universidades. En América Latina existe una gran preocupación por los índices de calidad de la educación a distancia, lo cual ha tenido eco en diversos programas como “Educación para todos” por la UNESCO; “Programa regional de desarrollo educativo” por la OEA, con ello se pretende elevar la calidad educativa. Sin embargo el Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE) en un organismo patrocinado por la UNESCO es quien tiene la tarea de fomentar y fortalecer los servicios educativos a distancia en toda América Latina, así como de los convenios de colaboración con Estados Unidos, Canadá y España.

Los fundamentos teóricos-epistemológicos de la educación a distancia se encuentran en los estudios de Wedemeyer (1981) quien retoma el ideal social democrático y la filosofía liberal de Rogers, señala que a nadie se le puede negar la oportunidad de aprender por el hecho de ser pobre, vivir mejor, o poseer alguna desventaja social, siendo la autonomía del estudiante una variable importante (UAEM, 1997).

El fundador de la teoría de la educación a distancia fue Peters (1983) con su teoría basada en el proceso de industrialización de la educación, en el que establece que los modelos industriales consisten en materiales hechos a medida (guía de estudio,

75 Existen una gran variedad de plataformas, la revista Learning Review Latinoamérica entre las que destacan (sistemas propietarios y sistemas libres): Adobe Acrobat Connect Pro, a-Learn, ATutor, Blackboard Learn, eCollege, Moodle, openAula, OpenMeetings, Saba Learning / Saba Communities / Saba Centra, Gnet Elearning System 4.2, UPSAvirtual, WCL 2.7, Webcampus, WebUNLP, Winlearning entre otras.

actividades y foros) que cuben materiales existentes (libros de texto, recursos en CD o seminarios) con interacciones en línea y debates que ocupan cerca de la mitad del tiempo del estudiante, este modelo ofrece más libertad y responsabilidad de los estudiantes para interpretar el curso por sí mismos.

Por su parte García Aretio (1999) sugiere el diálogo mediado que comprende una comunicación didáctica de doble vía entre dos entes separados físicamente uno de otro, ya sea de manera síncrona o asíncrona, ese diálogo e interacción entre el que enseña y el que aprende se convierte en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este tenor, nos encontramos con la teoría de la distancia transaccional de Moore (1993) que señala que todas las transacciones e interacciones entre seres humanos siempre hay una distancia. Por otro lado tenemos a Bates (1995) al señalar que la toma de decisiones se dirige a integrar los medios y las actividades en los procesos de educación a distancia (Pisanty, 2001).

Por último tenemos las teorías basadas en la interacción y la comunicación (Baath, Holmerg, Sewart) en la que se hace referencia a los modelos integrados que consisten en actividades de colaboración, recursos de aprendizaje y tareas conjuntas. Este modelo deshace la distinción entre contenido y apoyo todavía visible en los modelos industriales, y depende de la creación de una comunidad de aprendizaje (Sephenson y Sangrá, 2001).

Desde estas perspectivas consideramos que el éxito de la educación a distancia requiere de una comunicación efectiva para la construcción de un sistema educativo más abierto y flexible que propicie la creatividad, innovación, desarrollo de talentos, el despertar de las inteligencias múltiples y por ende las competencias en un espacio globalizado, cambiante y demandante.

De tal modo que la educación a distancia surge como respuesta a las demandas sociales en cuanto a cobertura y oportunidades que la educación presencial no ha resuelto, sin embargo ambas formas educativas deben beneficiarse mutuamente de su coexistencia y acción (Barrantes, 1992).

En los procesos de educación tradicional ha sido evidente en el transcurso de la historia la relación vertical entre el maestro y el alumno, donde el primero, más que un acompañante de procesos, ha representado una posición de poder a través del ejercicio de su autoridad y su relación con el saber, asumiéndose como amo; por lo tanto, el alumno, debía repetir su modelo y sujetarse a sus reglas. En este sentido los nuevos papeles asignados al emisor, al mensaje y al receptor en contextos de aprendizaje virtual, es decir, en los espacios de aprendizaje en línea el mensaje se deconstruye permanentemente por la interactividad característica de estos medios de comunicación. El mensaje se resignifica y el emisor ya no es uno solo, sino que existen muchos productores de contenido, los estudiantes y los facilitadores se ubican en una relación horizontalizada.

Ahora bien, en los procesos de educación activa, se muestran nuevas formas de relación, donde el maestro es más un facilitador, un acompañante del alumno, que le permite desarrollar una actitud más dinámica, activa y creativa.

En la modalidad educativa presencial, donde se da una interacción cara a cara entre docente-estudiante y estudiante-estudiante, se hace muy evidente todo el despliegue de los afectos, las emociones y por ende, de las relaciones de interacción y de comunicación; sin embargo, la pregunta aparece cuando se hace referencia a la educación virtual, donde las relaciones se generan por la mediatización de las TIC; pero no por ese contacto directo entre los actores del proceso.

COMUNICACIÓN EFECTIVA EN LA MODALIDAD A DISTANCIA Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS EDUCATIVAS

En este sentido, y dada la experiencia de la modalidad a distancia en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), desde hace ya cuatro años, es posible señalar que la educación virtual no es ajena al desarrollo de afectos y emociones a través de la comunicación, solo que estos se manifiestan mediante discursos escritos y/o silencios, donde es posible leer algo de eso que pasa consigo mismo y con el otro, razón por la que es necesario desarrollar competencias comunicativas que posibiliten comprender eso que se mueve en la interactividad.

Consecuentemente, en primera instancia se ha planteado como problema la falta de comunicación en este tipo de modalidades y que representan conjuntamente problemas tecnológicos y pedagógicos, estas dos en conjunto representan una solución alternativa en la que el alumno tiene que comunicarse de otros modos, ¿esos modos que implican? Implican nuevas habilidades de parte del facilitador y nuevos espacios, para satisfacer esos espacios se requieren de nuevas herramientas, como video en tiempo real, esto daría como resultado el lenguaje corporal y que exista una mayor interacción entre facilitador y los estudiantes, así como la participación en foros que promuevan la discusión y el seguimiento a través de técnicas de moderación que logre un mejor contacto interpersonal.

En este sentido se considera importante recurrir a las competencias para el desarrollo de habilidades propias del campo virtual y que al mismo tiempo permitan comunicación asertiva. Para Cásares y Cuevas (2009), la noción de competencia, proponen la integración de cuatro saberes básicos:

- 1.- El saber por sí mismo, como conocimiento base y explicativo que considera la comprensión.
2. El saber hacer, como la puesta en juego en habilidades basadas en los conocimientos.
- 3.- El saber ser, como la parte más compleja por sus implicaciones de carácter actitudinal e incluso valoral.
- 4.- El saber transferir, como la posibilidad de trascender el contexto inmediato para actuar y adaptarse a nuevas situaciones o transformarlas.

En este tenor los profesores tomamos las ideas que deseamos transmitir y las codificamos (utilizamos alguno de los códigos disponibles) convirtiéndolas en un mensaje que se hace llegar a los alumnos a través del canal correspondiente. El alumno recibe el mensaje (en realidad lo que recibe son señales) y vuelve a decodificarlo (lo reinterpreta utilizando algunos de los códigos de que dispone) para quedarse, a su vez, con la idea que extrae de dicho mensaje (Zabalza, 2011). Estamos de acuerdo con Schramm (1981: 21) cuando señala que “la calidad de la comunicación depende si la fuente no posee la información adecuada, si el mensaje no esta codificado cuidadosamente en signos transmisibles, si no son transmitidos los mensajes de forma suficientemente fuerte y clara, superando las interferencias y los mensajes competidores al destino deseado, si el mensaje no es decodificado de acuerdo con las pautas que se corresponden con la codificación y, finalmente, si el destinatario es incapaz de manejar el mensaje de tal manera que le lleve a la respuesta deseada, entonces obviamente, el sistema esta funcionando por debajo de sus posibilidades. La máxima capacidad para manejar la información por parte de un sistema de comunicación como el señalado dependerá de las capacidades que posean, por separado, cada unidad de la cadena”. Esta reflexión se enriquece cuando Rodríguez Diéguez (1978) insiste en la importancia de la redundancia para una comunicación eficaz y señala que los profesores a través de la supervisión de códigos y de la graduación del nivel de apertura-carrazón de los lenguajes. Significa que integramos en el mismo mensaje lo verbal y lo icónico (hibridación verbo-icónica) lo que provoca una redundancia muy eficaz.

La incorporación de las nuevas tecnologías exige a los profesores nuevas competencias tanto en la preparación de la información y las guías de aprendizaje como en el mantenimiento de una relación tutorial a través de la red, sobre todo cuando hablamos de educación a distancia.

Debemos estar atentos a los planteamientos del informe Bricall (2000) porque señala los aportes de las nuevas tecnologías a las universidades:

- Mayor interacción entre estudiantes y profesores (videoconferencias, correo electrónico e Internet).
- Más intensa colaboración entre estudiantes, favoreciendo la aparición de grupos de trabajo y de debate.
- Incorporación de los simuladores como nueva herramienta de para el aprendizaje.
- Adquisición y desarrollo de nuevas competencias por parte de los estudiantes a través de su participación en laboratorios virtuales de la investigación.
- Posibilidad de disponer de más frecuentes y potentes formas de retroacción de la comunicación entre estudiantes, y entre estudiantes y profesores.
- Acceso de los estudiantes a un abanico ilimitado de recursos educativos.

En este sentido, presentamos los elementos que favorecen la comunicación asertiva en la modalidad a distancia:



Fuente: Elaboración propia

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Un sistema de gestión de aprendizaje o LMS (*Learning Management System*) es un software que se instala en un servidor Web, se utiliza para administrar, controlar y distribuir las actividades de formación no presencia (Modalidad a distancia) de una institución educativa.

La mayoría de los sistemas de gestión del aprendizaje funcionan con tecnología Web, entre sus principales funciones se encuentran: administrar acceso, participación y seguimiento del proceso de aprendizaje de los usuarios, ofrecer cursos de formación, realizar evaluaciones, generar informes, gestionar servicios de comunicación como: foros de discusión, chat, etcétera.

Existen una gran variedad de plataformas. En la DGIE (Dirección General de Innovación Educativa) de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla se cuenta con dos plataformas *Blackboard* y *Moodle*. En la primera es donde se administran todos los alumnos de Educación a distancia y semiescolarizada.

Por la dificultad para administrar a todos los usuarios de la universidad (alumnos de 4 licenciaturas en ambas modalidades), la DGIE no cuenta con la infraestructura necesaria para hospedar a 12 mil usuarios aproximadamente en nuestros servidores. Es por ello que se eligió Blackboard por la cantidad de usuarios que maneja además de ser estable y amigable. En segunda instancia tenemos a Moodle como plataforma para diplomados, la cual cuenta con menos usuarios para administrarlos.

CUADRO 1. MOODLE

CARACTERÍSTICAS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Promueve una pedagogía constructivista social (colaboración, actividades, reflexión crítica, etcétera). Arquitectura y herramientas son apropiadas para clases en línea, como también para complementar el aprendizaje presencial. Tiene una interfaz de navegador de tecnología sencilla, ligera y compatible. La instalación es sencilla requiriendo una plataforma que soporte PHP y la disponibilidad de una base de datos. <i>Moodle</i> tiene una capa de abstracción de bases de datos por lo que soporta los principales sistemas gestores de bases de datos. Presenta una seguridad sólida en toda la plataforma. Todos los formularios son revisados, las cookies cifradas, etcétera La mayoría de las áreas de introducción de texto (materiales, mensajes de los foros, entradas de los diarios, etcétera) pueden ser editadas usando el editor HTML, tan sencillo como cualquier editor de texto. Se caracteriza por ser un Ambiente Educativo Virtual, sistema de gestión de cursos. Hace posible que los estudiantes puedan comentar en entradas de bases de datos (o inclusive contribuir entradas ellos mismo), o trabajar colaborativamente en un wiki.	Una de las ventajas más atractivas de <i>Moodle</i>, que también aparece en otros gestores de contenido educativo, es la posibilidad de que los alumnos participen en la creación de glosarios, y en todas las lecciones se generan automáticamente enlaces a las palabras incluidas en estos. Las Universidades pueden poner su <i>Moodle</i> local y así poder crear sus plataformas para cursos específicos en la misma universidad y dando la dirección respecto a <i>Moodle</i>, se moverá en su mismo idioma y podrán abrirse los cursos a los alumnos que se encuentren en cualquier parte del planeta.	Algunas actividades pueden ser un poco mecánicas dependiendo mucho del diseño instruccional. Por estar basado en tecnología PHP, la configuración de un servidor con muchos usuarios debe ser cuidadosa para obtener el mejor desempeño. Falta mejorar su interfaz de una manera más sencilla. Hay desventajas asociadas a la seguridad, dependiendo en dónde se este alojando la instalación de <i>Moodle</i> y cuáles sean las políticas de seguridad y la infraestructura tecnológica con la cual se cuente durante la instalación.

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 2. BLACKBOARD

CARACTERÍSTICAS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Hace que la plataforma se convierta en una herramienta actualizada, acorde con las necesidades de los estudiantes y de los tiempo, más flexibles y abierta, tales como:	Permite tener acceso a uno o varios cursos desde un portal y cuenta únicos.	La configuración de un servidor con muchos usuarios debe ser cuidadosa para obtener el mejor desempeño.
Integración común con otros sistemas	Desde el mismo portal se puede consultar información y avisos de diferentes cursos.	Algunas actividades pueden ser un poco mecánicas.
Acceso desde varias aplicaciones e integraciones	Comunicarse con sus alumnos por medio de herramientas de colaboración en línea.	Falta mejorar su interfaz de una manera más sencilla.
Uso de repositorios	Agregar los materiales de su curso en áreas de contenido específicas.	Hay desventajas asociadas a la seguridad.
Potenciar la interacción y el compartir contenidos creados por la comunidad de usuarios (<i>blogs</i> , foros, diarios, chats).	Facilitar la colaboración e interacción entre los alumnos.	
Nueva interfaz de usuario	Diseñar encuestas, <i>Quiz</i> y exámenes.	
Nuevas opciones de accesibilidad.	Llevar la administración del desempeño de los alumnos.	
Actualización y acceso a los cursos desde el celular.		

Fuente: Elaboración propia.

Dada la importancia de comunicación y aprendizaje de los estudiantes en una modalidad a distancia y tomando en cuenta que este tipo de modalidad se lleva a cabo mediante el uso de Internet, se busca la implementación de una o algunas herramientas tecnológicas que le permita al facilitador reforzar no solo el aprendizaje en sus alumnos, sino la comunicación efectiva que promueva en los estudiantes un sentido de confianza, seguridad, entusiasmo, motivación y pertenencia, mediante la comunicación virtual efectiva.

Es importante mencionar que el *proceso de enseñanza y aprendizaje* no reside en el uso de las tecnologías, sino de la aplicación que se les dé en este proceso, “el educador comienza, precisamente, escuchando con toda su atención al otro” (Freire, 1989: 109).

Cabe señalar que existen diferentes tipos de herramientas tecnológicas para establecer una comunicación tales como: Collaborate (antes se llamaba Elluminate), Adobe Connect, Webex, entre otras. Todas ellas con un costo. Mientras tanto Open-Meetings es de uso libre y solo se necesita de una computadora que cuente con una conexión a Internet para hacerla servidor e instalar el software y los paquetes necesarios para su correcto funcionamiento.

El objetivo primordial en esta investigación es conocer la comunicación efectiva en entornos virtuales de aprendizaje o acercarse a los facilitadores y conocer su percepción como aquí se enuncia. Más que un objetivo central, me parece que es un método de acercamiento al estudio del fenómeno central que es la comunicación efectiva en modalidad educativa a distancia.

a) DESARROLLO DEL ESTUDIO

Nuestro universo fueron los 32 facilitadores universitarios que impartieron cursos en el periodo escolar otoño 2011 en la modalidad a distancia de las 4 licenciaturas (Comunicación, Administración de Empresas, Derecho y Contaduría Pública) ofertadas en dicha modalidad-BUAP).

Se ha seleccionado el cuestionario como el instrumento idóneo para la recolección de información válida y confiable de carácter descriptivo, por considerarlo apropiado para los propósitos de nuestra investigación, ya que se utilizó para un fin exploratorio y descriptivo (Hernández et al, 2006: 99-118), el primero de los alcances definidos se realizó en función del conocimiento actual del tema de investigación, que al derivar de la aplicación de la propuesta reciente de educación a distancia, no ha generado los estudios suficientes para contar con información base respecto de la aplicación del programa, así como de la percepción de parte de los facilitadores del Modelo Universitario Minerva, el segundo nivel de alcance, el descriptivo tiene la finalidad de ubicar las propiedades, características y perfiles de la aplicación del modelo, con la finalidad de describir sus tendencias, en este sentido el instrumento diseñado cuenta con 11 reactivos.

Para el análisis e interpretación de la información obtenida de los cuestionarios, se realizó un análisis descriptivo de todos los datos y se realizó la correspondiente interpretación de las respuestas dadas por los facilitadores ordenándolos en categorías. Cabe mencionar que como ayuda visual se han ordenado los resultados en las gráficas de los resultados de mayor a menor.

La aplicación del cuestionario se llevó a cabo a través de un ambiente virtual de aprendizaje, también llamado plataforma instruccional, *Blackboard*, a través de un correo institucional fue comunicado a los facilitadores la disponibilidad del mismo.

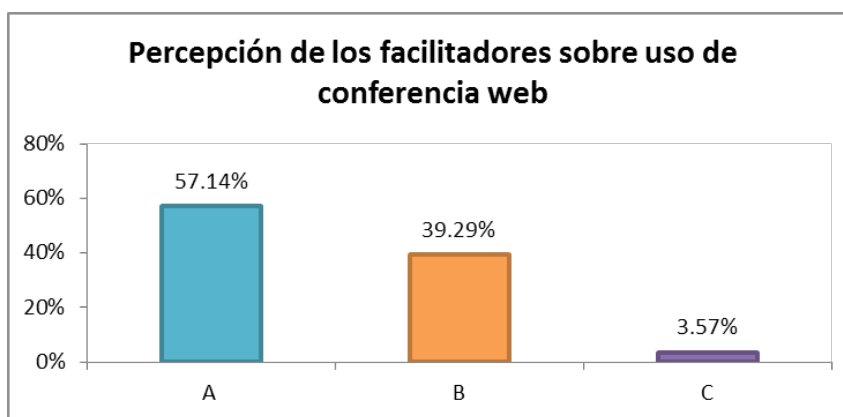
Se aplicó en un entorno virtual considerando dos aspectos principales:

- La dificultad de poder contactar personalmente a los docentes para aplicar dicho cuestionario
- Las características mismas de la modalidad a distancia en cuanto a flexibilidad a tiempo y espacio

De este modo tratamos de que existiera el menor número de pérdidas de cuestionarios respondidos y llegar al mayor número de docentes para obtener la información que nos interesaba, de tal modo que de los 32 cuestionarios aplicados, solo 4 de ellos no fueron resueltos, por lo tanto se consideran “nulos”, quedando un total de 28 aplicaciones efectivas.

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

En esta sección se muestra la interpretación de las respuestas de los facilitadores en la que de acuerdo a la gráfica 1 se muestra que los facilitadores se sienten preparados para comunicarse con sus alumnos utilizando este tipo de herramienta de videoconferencia Web la cual promueve la comunicación a través de un ambiente virtual en tiempo real entre alumnos y facilitadores.

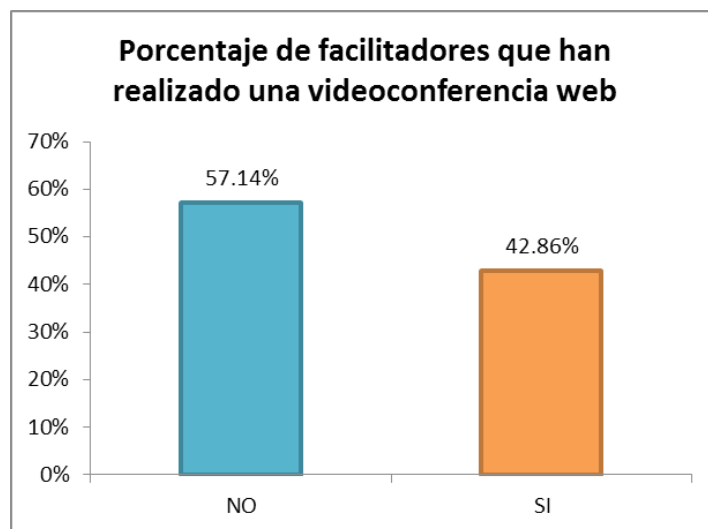


Gráfica 1. Uso de Conferencia Web Fuente: Elaboración propia

Las letras A, B y C corresponden a las siguientes opciones:

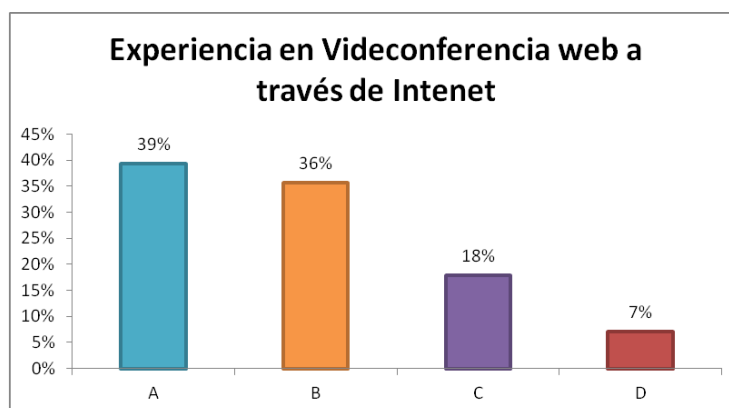
- Estoy preparado y podré comunicarme con mis alumnos utilizando esta herramienta de comunicación.
- No estoy preparado para utilizar una herramienta de comunicación virtual como una videoconferencia Web, pero reconozco su importancia y necesito capacitación en este tipo de herramientas.
- No cuento con los medios (computadora, micrófono, cámara, Internet, etcétera) para utilizar este tipo de herramienta.

Asimismo podemos ver que la gran mayoría de los facilitadores han realizado al menos una vez una videoconferencia con fines educativos, tal como se muestra en la gráfica 2.



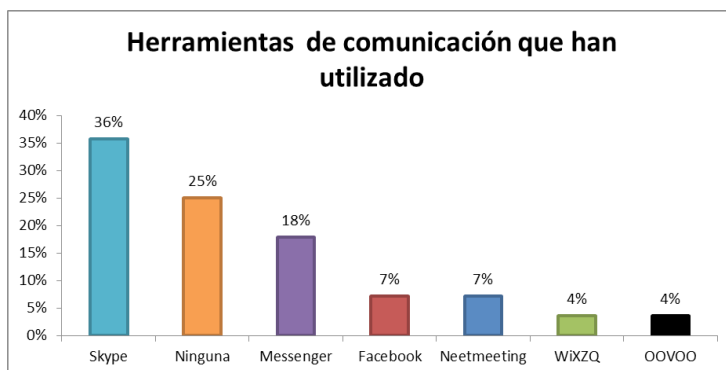
Gráfica 2. Facilitadores que han realizado una videoconferencia Web con fines educativos. Fuente: Elaboración propia

Nuestro reto se centrará entonces en el 42.86% de los facilitadores para fomentar en ellos el uso de este tipo de herramientas. En cuanto a los facilitadores que han utilizado esta herramienta, también nos enfrentamos a otro reto, ya que al utilizarla han tenido algún problema que en este caso se describe como técnico en cuanto al ancho de banda, esta información podemos observarla en la siguiente gráfica, donde las letras, A, B, C y D, representan: no he realizado una videoconferencia, una vez, sí y dificultad de ancho de banda, Si cuento con la experiencia, respectivamente.



Gráfica 3. Experiencia al llevar a cabo una videoconferencia con fines educativos. Fuente: Elaboración propia

Es importante que al seleccionar alguna herramienta o software se elijan las características principales que favorezcan tanto su uso como su aplicación, de acuerdo a estos criterios se eligieron algunas herramientas las cuales se muestran en la siguiente grafica de acuerdo a las respuestas de los facilitadores.



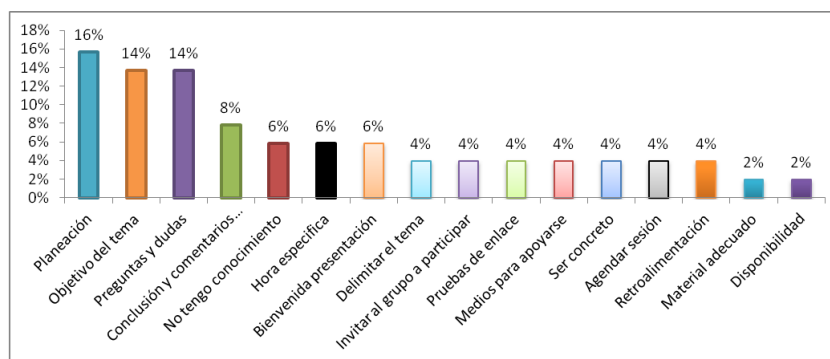
Gráfica 4. Herramientas de comunicación más utilizadas por los facilitadores. Fuente: Elaboración propia

De las herramientas mostradas, aun cuando son las más utilizadas, no significa que sean la mejor opción, actualmente se ha implementado como piloto la utilización de la herramienta *OpenMeetings* en la reciente implementación de Educación a Distancia en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Para ello, hablaremos de *OpenMeetings* (Herramienta Sincrónica), que es importante en Educación a Distancia para un mejor entendimiento entre el instructor y el alumno; los sistemas sincrónicos cada vez son más avanzados, las reuniones a distancia se dan con mayor frecuencia y desde luego que necesitan de tecnología adecuada para que puedan llevarse a cabo. En lo particular se necesita un software que nos permita entablar una comunicación entre el instructor y varios alumnos, para tal función existe *OpenMeetings*, un software libre basado en un navegador Web que permite al usuario establecer conferencias y reuniones usando micrófono y *Webcam*. Esta herramienta permite compartir documentos, compartir pantalla, utilizar pizarra, etcétera e incluye la posibilidad de grabar sesiones para su posterior visualización o descarga.

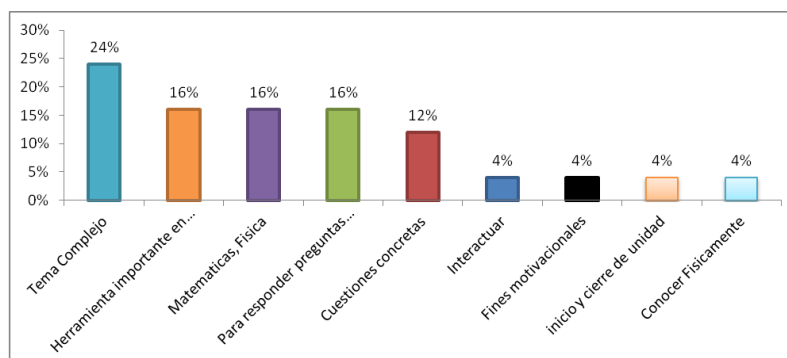
Es una herramienta fácil de utilizar, cualquier usuario con nociones de navegación podrá usarla sin problemas. Así pues el instructor podrá ver a sus alumnos y viceversa, para poder compartir lenguaje verbal y corporal, de esta manera poder eliminar ese sentido de no pertenencia que el alumno pueda llegar a tener.

Por otro lado y de acuerdo al cuestionario aplicado, se les pidió a los facilitadores listaran los pasos que deban seguirse para llevar a cabo una videoconferencia con fines educativos en un curso en línea los cuales mostramos en la siguiente gráfica:



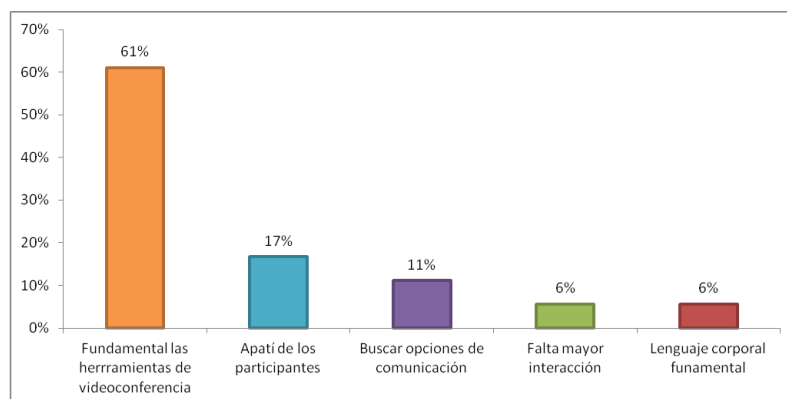
Gráfica 5. Pasos a seguir para llevar a cabo una videoconferencia con fines educativos en un curso en línea. Fuente: Elaboración propia

Se muestra que los facilitadores cuentan con la teoría que permite y facilita llevar a cabo una videoconferencia, en la siguiente gráfica nos muestra que los facilitadores también identifican situaciones en las que pueden hacer un uso eficiente de esta herramienta.



Gráfica 6. Situación en la consideran utilizar una herramienta de conferencia Web. Fuente: Elaboración propia

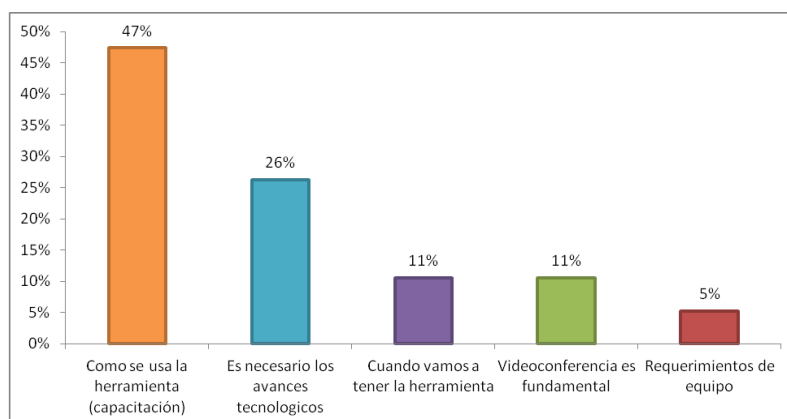
Al preguntar a los facilitadores sobre si estaban convencidos de que lo que hacen para comunicarse con sus alumnos les permite interactuar con ellos como lo esperaban nos describieron su experiencia la cual al categorizarla, se encuentra representada en la siguiente gráfica.



Gráfica 7. Respuestas de los facilitadores respecto a la interacción con sus alumnos. Fuente: Elaboración propia

Es importante mencionar que en todo tipo de implementación e incorporación de herramientas tecnológicas se necesita incluir algún tipo de capacitación para contemplar a los facilitadores e involucrarlos para evitar el sentimiento de imposición, y que sean ellos quienes se comprometan y promuevan el uso de este tipo de herramientas.

En la gráfica siguiente se muestran algunos cuestionamientos que expresaron los facilitadores al responder este cuestionario.



Gráfica 8. Dudas expresadas tras responder al cuestionario. Fuente: Elaboración propia

Respecto al piloto de implementación de *OpenMeetings*, se emitió una convocatoria para participar en un taller piloto sobre el “uso de *OpenMeetings* en educación a distancia” resaltando la importancia de interacción y comunicación constante entre facilitadores y alumnos, a dicha capacitación acudieron aproximadamente el 35%.

Aunque en ese momento el índice de participación no fue el esperado, estamos difundiendo el uso de dichas herramientas como una alternativa de acercamiento e interacción entre estudiantes y facilitadores en dicha modalidad.

CONCLUSIÓN

La comunicativa efectiva en los ambientes virtuales implica, entre otros, los siguientes aspectos:

- Fomentar la participación en primera instancia en espacios de colaboración, los cuales propicien la libertad de expresar y compartir aspectos generales de la vida personal, familiar y social, como punto de partida para establecer relaciones interpersonales. Este espacio deberá regirse principalmente por el respeto y participación.
- Fomentar el uso de las TIC para generar una comunicación vertical, horizontal y transversal más humana y menos mecánica en la que se reconozca que al otro lado de la red se encuentra un ser humano.
- Procurar que en el intercambio de mensajes se muestre el respeto y calidez humana.
- Personalizar los mensajes, sin excluir a ninguno de los participantes, de tal manera que el destinatario se sienta reconocido y valorado.
- Emitir mensajes claros para que estos puedan ser interpretados adecuadamente.
- No basta solo con responder interrogantes es preciso generar motivación permanente en los participantes
- Asumir una actitud abierta, donde prime la escucha y el respeto frente al otro.
- Emitir de manera oportuna retroalimentación a las aportaciones y actividades de los participantes, incluyendo aspectos de mejora o correctivos que propicien el aprendizaje significativo.
- Manejar adecuadamente los momentos de silencio que se presentan en la interactividad.
- Asumir con tranquilidad las dificultades de comunicación que se evidencien, generando diálogo y alternativas de solución conjuntas.
- Evaluar de manera mixta: tiempos de entrega, calidad en la participación de foros y chats, calidad de los productos entregados, portafolios y valores.

La comunicación virtual efectiva se convierte en una herramienta clave en la educación virtual, pues como se ha señalado, ella representa un vehículo para motivar e impulsar el proceso de formación integral, ya que de acuerdo al socio-constructivismo, el aprendizaje es social y en este caso particular es a través de la red e interacción, donde lo único que cambia es el espacio de aprendizaje.

Una adecuada metodología evitaría lo que Spirack (1973.44) señala que cuando “hablaba de contextos empobrecedores (setting de-privation) para referirse a las situaciones en las que el contexto físico resulta inadecuado para responder a las necesidades y demandas de las personas que actúan en él. En la enseñanza eso sucede siempre que se producen descompensaciones

significativas entre los propósitos del programa formativo y las condiciones físicas en que ha de ser desarrollado. Al final, las carencias en la disposición y equipamiento de los espacios acaban empobreciendo el proceso formativo.

BIBLIOGRAFÍA

- AMADOR, R. (2001). *Educación y formación a distancia*. México: Universidad de Guadalajara.
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES). (2000). La educación superior en el siglo XXI, líneas estratégicas de desarrollo. Disponible en <http://www.anuies.mx>.
- BARRANTES, R. (1992) *Educación a Distancia*. Costa Rica: Ed. Universidad Estatal a Distancia (UNED).
- FREIRE, P. (1989). *La educación como práctica de la libertad*. Madrid: Siglo XXI.
- GARCÍA, A. (1999). *Educación para adultos*. Material Didáctico Electrónico. México: CISE-UNAM.
- GARRISON, D.R. (1989). *Understanding distance education*. Londres: Routledge. Recuperado de: http://books.google.com.mx/books?id=Z2omAQAAIAAJ&q=Understanding+distance+education+1989&dq=Understanding+distance+education+1989&hl=es&ei=oR0lTd7tOo64sAOtzbiLAQ&sa=X&oi=book_result&ct=bookthumbnail&resnum=1&ved=0CCsQ6wEwAA
- HERNÁNDEZ, R. *et ál.* (2006) *Metodología de la Investigación*. Cuarta edición, México: Mc Graw Hill.
- MONTES, D. (2003). *La motivación en la educación a distancia*. Guadalajara, México: Gaceta Universitaria.
- MORENO, M. (1999). *Recomendaciones para el desarrollo de programas en educación a distancia*. Revista La Tarea. No. 11-Junio, Disponible en: http://www.latarea.com.mx/articu/articulo11/moreno1_11.htm
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (1998). Declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI: visión y acción, Conferencia Mundial sobre la Educación Superior. Recuperado de: http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm
- PISANTY, A. (2001). *¿Qué es la investigación? Político*. Toluca, Edo. México: UAEM.
- Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM). (1997). Plan de Trabajo de la Dirección de Educación a Distancia. Toluca Edo. México: UAEM.

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA BASADAS EN LA WEB 2.0 PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES EN ALUMNOS DE INGENIERÍA

María Obdulia González Fernández
Jorge Eduardo Olmos Cornejo

RESUMEN

La investigación enmarca las tendencias educativas que hacen énfasis en el desarrollo de habilidades para lograr el aprendizaje a lo largo de la vida y construcción de conocimientos significativos, además de reconocer el uso de tecnologías de información y la comunicación como herramientas en el proceso de enseñanza aprendizaje, en modalidades presenciales, como virtuales, lo que permite el surgimiento de modalidades como la modalidad mixta (*B-learning*).

Como consecuencia, el propósito de la investigación es reconocer nuevas estrategias de enseñanza aprendizaje mediante la utilización de herramientas de la Web 2.0, tales como la plataforma *Moodle* y los *blogs*, con la intención de medir el grado de aceptación, y desarrollo de habilidades en alumnos de Licenciatura en Ingeniería en Computación, en la materia de Estructura de Archivos. Los alumnos realizaron tareas en la plataforma *Moodle* y generaron ocho *blogs* que permitieron el intercambio de información para la construcción de aprendizaje colaborativos.

Para esto, se aplicó un instrumento de autoevaluación donde el alumno reconoció habilidades que desarrolló de acuerdo a la herramienta utilizada. Uno de los resultados establece que los alumnos consideran las herramientas de la Web 2.0 útiles en el aprendizaje autónomo, facilitándolo al contar con una mayor cantidad de materiales.

Palabras clave: Estrategias de enseñanza, Web 2.0, *blogs*, habilidades cognitivas.

INTRODUCCIÓN

Es un hecho que el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en educación esta innovando las prácticas educativas y propiciando el trabajo colaborativo en los alumnos. El rápido crecimiento de las Web ha permitido la denominación de Web 1.0, Web 2.0 y hasta Web 3.0, esto dependiendo del grado de interactividad que se tiene en estos entornos. Autores como Cabero (2008) y Bartolomé (2004), han destacado las ventajas que se tienen al incorporar las TIC no solo como instrumentos, si no como mediadores en el aprendizaje.

Por lo tanto el uso de la tecnología no debe de ser nada más estudiada desde el punto de vista de herramienta docente, sino también el cómo los estudiantes estan interactuando de manera natural con la tecnología, ya que estan expuestos de forma natural a ella, por lo que algunos autores como Marc Prensky (2001), ha acuñado el término para denominar a estas nuevas generaciones como nativos digitales destacando que estas las habilidades digitales de forma innata desarrollan. En consecuencia la educación esta sufriendo grandes cambios al tratar de adaptarse a estas nuevas generaciones y el generar nuevas alternativas para propiciar el aprendizaje.

Ahora bien, a partir de la incorporación de la tecnología en la educación han surgido modalidades de educación a distancia como es la modalidad en línea *e-learning* y la mixta *b-learning*, autores como Silvio (2004) y Rama (2008), han destacado la importancia de la modalidad y el crecimiento que ha tenido en Iberoamérica.

El presente trabajo presenta los resultados de una experiencia docente universitaria aplicando recursos de la Web 2.0 como es el uso LMS como es Moodle y el blog como herramientas didácticas bajo la modalidad mixta de formación, donde se trata de evaluar las habilidades que los alumnos desarrollaron y el grado de aceptación y motivación del uso de dichas herramientas.

MARCO REFERENCIAL

LA MODALIDAD *BLENDED LEARNING*

La incorporación de las tecnologías en la educación ha permitido el surgimiento de nuevas modalidades como la e-learning y la *b-learning* como consecuencia, las instituciones de educación superior están cambiando y el docente debe dar respuesta a estas nuevas necesidades que se están presentando. La organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y el Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (IESALC), realizaron un proyecto sobre la educación superior virtual en América Latina y el Caribe. A partir de los estudios de caso realizados y de su análisis comparativo se mostró una clara tendencia hacia la articulación de la educación virtual y a distancia con la educación no-virtual y presencial (Silvio 2004).

En el caso de la modalidad semi-presencial, esta ha sufrido varios cambios a partir de la incorporación de las TIC como el uso del correo electrónico, de plataformas para el aprendizaje como *Moodle* y actualmente la aplicación de herramientas de la Web 2.0 por lo que se le ha llamado mixta ya que combina clases presenciales y se complementa con las tecnologías para el aprendizaje que otros autores también han denominado *blended learning* (*B-Learning*).

Es por ello que la modalidad *b-learning* se está considerando a nivel mundial como emergente y su presencia tiene una evolución natural a partir de la incorporación de las TIC en el ámbito educativo. Según Enebral (2004) hay una aceptación a la combinación de métodos para el logro de las competencias profesionales.

De ahí la importancia de que las instituciones educativas vayan migrando de una modalidad totalmente presencial a una educación donde se utilicen diferentes modalidades de educativas.

Las estrategias de enseñanza-aprendizaje y la WEB 2.0

El proceso de enseñanza-aprendizaje necesita de un conjunto de procedimientos que el docente de manera intencional pone en marcha para que los alumnos logren un aprendizaje significativo, esto requiere de una planificación adecuada por parte del docente, la selección de diferentes herramientas y recursos, a su vez de que el alumno posea un conjunto de estrategias de aprendizaje.

Para Díaz Barriga considera que las estrategias de enseñanza son recursos que el docente puede utilizar, para prestar ayuda a los alumnos para promover aprendizajes constructivos/significativos, estas deben realizarse de forma heurística, flexible y reflexiva. (Díaz Barriga & Hernández Rojas, 2010). Es por ello que el uso de las TIC son una excelente herramienta para que el docente en conjunto con los estudiantes promuevan aprendizajes, como es el caso de las herramientas que actualmente se han denominado la WEB 2.0 donde las aplicaciones son más interactivas y permiten una mejor comunicación entre los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Esto ha surgido a partir del rápido nuevo desarrollo de Internet que han permitido que surjan nuevas herramientas que se le ha denominado Web 2.0 como una versión mejorada de la que se le llamó Web 1.0, esta nueva versión permite a los usuarios dejar de ser pasivos para convertirse en actores activos donde se privilegia la comunicación y el trabajo colaborativo mediante la interacción.

Estos nuevos desarrollos han implicado nuevos desafíos y oportunidades para la educación, sobre todo en el nivel superior, que implica modelos que permitan renovar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Por lo que una de las estrategias didácticas es la utilización de las herramientas de la Web 2.0 como las redes sociales, el uso de los *wikis* mediante aportaciones, la creación y colaboración en los *blogs*, el uso de sitios de imágenes y videos entre otros, en combinación del empleo de plataformas de aprendizaje como el *Moodle*. (Reús González, González Fernández, & Díaz Rentería, 2012).

Considerando que la Web 2.0 una de sus bondades es la capacidad de compartir información, la facilidad de gestión de contenidos y la sencillez de uso de dichas herramientas, pero entre una de sus cualidades es la colaboración que permiten dichas herramientas los alumnos y maestros trabajen de manera conjunta y permitan desarrollar nuevas habilidades de cooperación y construcción del conocimiento de forma social.

Entre las herramientas con las que cuenta la Web 2.0 son:

- *Blogs*: El *blog* es un ambiente de texto basado en línea el cual permite que se inserten vínculos hacia otras fuentes o recursos en línea, y en el cual las publicaciones del autor aparecen en un orden cronológico inverso (Downes, 2004)
- *Microblog*: Un *microblog* puede ser visto como un *Weblog* ("bitácora en línea") que está limitado a 140 caracteres por publicación pero que está mejorado al tener facilidades para acceder a las redes sociales (McFedries, 2007)
- *Wikis*: Los *wikis* han sido promocionados como una herramienta de colaboración que se basa en el aporte de numerosos individuos para fabricar un solo producto (Bold, 2006)

- Redes Sociales: El Centro de Educausa para la Investigación Aplicada (ECAR, por su siglas en inglés), define a los sitios conocidos como redes sociales como los servicios basados en la *Web* que permiten, a los individuos construir perfiles públicos o semi-públicos dentro de un sistema predefinido, articulando una lista de otros usuarios con quienes se comparte una conexión y ver y atravesar esas listas de conexiones y otras elaboradas por otros en el mismo sistema (Gruber, 2009).

EL USO DE LMS (*LEARNING MANAGEMENT SYSTEM*)

Una de las herramientas más comunes en la educación en línea son los sistemas administradores de aprendizaje (LMS que de su traducción del inglés sistemas de gestión del aprendizaje, esto permite administrar un curso en línea).

Margarita Garita (2012) señala que estas plataformas apoyan a los estudiantes facilitando el aprendizaje de acuerdo con sus interés además de ayudar a proporcionar información que se pueda aplicar en diferentes situaciones permitiendo la formación de grupos y el trabajo (Garita & Chacón Ballester, 2012). Ahora bien, estas plataformas también ayudan al docente a administrar el proceso de enseñanza aprendizaje, ya que le permite tener en un mismo espacios varias herramientas como son; foros, portafolios de tareas, recursos, la conformación de grupos, encuestas, cuestionarios y hasta en algunos caso el uso de *wikis* y chat que permiten la comunicación sincrónica con los estudiantes, además de dar seguimiento conjunto a las actividades que realiza los estudiantes.

Estas plataformas permiten crear un ambiente virtual de aprendizaje donde tanto docentes y alumnos interactúan y colaboran en el proceso de construcción de aprendizajes, por lo tanto son unas de las herramientas más utilizadas en la educación en línea, y en la modalidad mixta. Entre las herramientas más utilizadas se encuentran las de código abierto como es *Moodle* y *Sakai*. Para este estudio se optó por utilizar la plataforma *Moodle*, primeramente porque es la que institucionalmente se tiene instalada a partir de sus ventajas como es que su configuración se basa en un enfoque pedagógico constructivista, pero además el que sea de código abierto reduce los costos en su instalación, además de que sea compatible con los lenguajes como PHP y los manejadores de bases de datos como es mysql.

Moodle se ha vuelto muy popular entre los educadores de todo el mundo como una herramienta para crear sitios Web dinámicos en línea para sus estudiantes. Moodle tiene características que le permiten escalar a las implementaciones de gran tamaño y cientos de miles de estudiantes, pero también puede ser utilizado para una escuela primaria o la educación aficionado. Muchas instituciones lo utilizan como su plataforma para realizar cursos totalmente en línea, mientras que algunos lo utilizan simplemente para aumentar cara a cursos presenciales (conocida como *blended learning*) (Moodle, 2012).

EL USO DEL BLOG COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA

Otra de las herramientas de la Web 2.0 es el *blog* y el uso de las plataformas para la administración del aprendizaje como son los LMS.

El blog de su traducción del inglés es considerado como una bitácora o un cuadernillo de bitácora en el recopila información de manera cronológica donde permite la colaboración y participación que consulten dicha herramienta.

Es una herramienta colaborativa donde se pueden formar comunidades en la cual los usuarios pueden emitir los comentarios a partir de los artículos publicados y al mismo tiempo permite la publicación de dichos artículo de forma persona o en grupo. Al mismo tiempo da la posibilidad que nes decir solo un espacio de publicación de información como mero repositorio, si no que se dé la interacción entre los que consultan la información a partir de la emisión de comentarios, es por ello que se esta convirtiendo en una herramienta en diferentes áreas de conocimiento.

Autores como Piscitelli (2002) citado por Martínez (2010), indican que los *Weblogs* existen casi desde el mismo momento en el que nace la Web. No obstante es el nacimiento de la Web 2.0 y la tecnología basada en comunidades de usuarios, el impulso definitivo a la generalización del uso de esta herramienta.

En el campo educativo no es la excepción que ha tratado de explorar sus usos y ventajas, autores como Barbera (2008), Torres (2010), Martínez (2010), Barrera (2010), Chaín (2008) y Ruiz (2011), han destacado el uso del *blog* con fines didácticos a través de la publicación de experiencias en la educación superior.

Se considera una herramienta flexible con muchas posibilidades de aplicación didácticas ofreciendo diversas alternativas para las diferentes modalidades de enseñanza aprendizaje como por ejemplo para el estudiante permite publicar información a partir de la colaboración, la posibilidad de lectura y escritura, intercambiar ideas, trabajar en equipo, mientras que para el docente se puede utilizar como un espacio de portafolio donde los alumnos publiquen sus producciones, permitir desarrollar en los alumnos habilidades de análisis y síntesis a partir del a información que se publica.

Ahora bien los *blog* pueden ser individuales o colectivos, creados por el docente o por los estudiantes. Cuando son individuales tiene la función de desarrollar habilidades en los estudiantes como:

- Síntesis
- Escritura
- Recapitulación de los aprendizajes
- Favorece el trabajo en equipo
- Creatividad

En el caso de los *blog* colectivos tiene la función de:

- Publicar proyectos colectivos
- Seguir una bitácora de los conocimientos construidos en conjunto
- Apoyar en proyectos de investigación
- La colaboración entre los integrantes

De acuerdo con López (2009) son muchas las posibilidades que tienen los *blog*, esto lo determinará la metodología que utilice el docente, pero su principal objetivo es posibilitar al docente como facilitador del aprendizaje, guiar constantemente a los estudiantes y este se puede asociar con otras tecnologías de la Web 2.0 como es el caso de los LMS.

METODOLOGÍA

En razón de que no se citan referentes empíricos en el diseño de la presente investigación (debido a lo novedoso del tema) se define a la presente investigación como de corte o naturaleza exploratoria (Hernández, 2008).

POBLACIÓN

La población que se estudió los estudiantes de cuarto semestre de la Ing. en computación del Centro Universitario de Los Altos de la Universidad de Guadalajara, en el calendario de actividades 2012-A. La población total correspondía a 32 sujetos de los cuales se encuestaron en la primera etapa a 19 alumnos y en la segunda etapa a 27, siendo esta última cantidad una muestra lo suficientemente representativa.

INSTRUMENTO

Para este trabajo de investigación se elaboró dos encuestas una en una primera etapa al mediados del semestre sobre la percepción del curso en línea y otro a final del semestre para conocer el grado de motivación y aceptación del uso tanto de la plataforma *Moodle* y del *Blog* así como para reconocer las percepciones de los estudiantes sobre las habilidades desarrolladas con dichas herramientas.

DISEÑO

La metodología utilizada en el desarrollo de esta investigación fue:

- Cuantitativa: Debido a que el propósito de la investigación fue obtener resultados cuantificables y porcentuales. Desatendiendo de manera directa la causalidad o cualquier otro tipo de informe cualitativo.
- Exploratoria. Debido a que en la literatura científica no se reportan investigaciones previas que consignent hallazgos sobre el tema que aquí se aborda.
- Descriptiva: En razón de que se describen, a través de algunos aspectos de orden cuantitativo (estimadores), las características de la población y el objeto de estudio abordado.

PROCEDIMIENTO

Se planteó la elaboración de un blog por equipos de 4 alumnos, con la finalidad de que llevara una bitácora de los contenidos vistos en la asignatura, con dos objetivos el contar con un repositorio de los trabajos realizados y como un espacio de interacción grupal, donde se invita a los demás integrantes del grupo a revisar los blog de sus compañeros y emitir comentarios al respecto.

Por otra parte en cuanto a la aplicación de las encuestas se realizó en dos momentos a mediados del semestre y al final de semestre, utilizando la herramienta computacional *limeSurvey*, donde los alumnos respondieron la encuesta de forma electrónica.

RESULTADOS

Con la aplicación de los cuestionarios, se pudo definir que la percepción del curso en línea, los resultados más significativos fue 33% considera que siempre apoya su proceso de aprendizaje y el 48 % de los estudiantes tienen una percepción positiva en relación a los beneficios del curso en línea en relación a que apoya su proceso de enseñanza aprendizaje como se muestra a continuación:

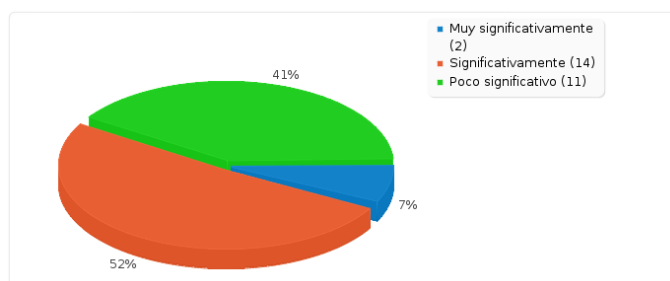
CONSIDERAS QUE EL CURSO EN LÍNEA APOYA TU PROCESO DE APRENDIZAJE		
Respuesta	Cuenta	Porcentaje
Siempre (A1)	9	33.33%
Casi siempre (A2)	13	48.15%
Algunas veces (A3)	5	18.52%
Nunca (A4)	0	0.00%
Sin respuesta	0	0.00%

Tabla 1. Percepción del curso en línea. Fuente: Propia

En la segunda etapa que se realizó al concluir el ciclo escolar se puede observar en la tabla 2 que el 51.85% de los alumnos consideran que la creación de un blog motivo la adquisición de los conocimientos de la materia de manera significativa mientras que el otro 7.4% considera que el uso del blog fue muy significativa. Para poder realizar un análisis detallado de los resultados que se muestran en la tabla dos podemos observar a continuación de manera visual estos resultados por medio de la gráfica 1 en la que se aprecia perfectamente los resultados obtenidos del ítem señalado en la tabla 2

Tabla 2. Motivación frente a su aprendizaje. Fuente: Propia

¿CONSIDERAS QUE LA CREACIÓN DEL BLOG MOTIVO TU APRENDIZAJE?		
Respuesta	Cuenta	Porcentaje
Muy significativamente (A1)	2	7.41%
Significativamente (A2)	14	51.85%
Poco significativo (A3)	11	40.74%
No fue significativo (A4)	0	0.00%
Sin respuesta	0	0.00%



Gráfica 1 Motivación frente a su aprendizaje. Fuente: Propia

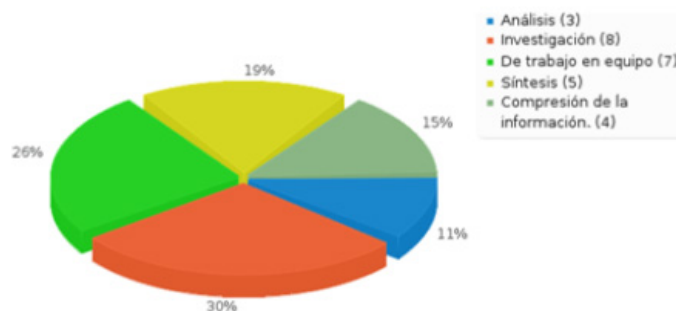
En la tabla 3 podemos observar los resultados más heterogéneos que se obtuvieron en los dos instrumentos que se aplicaron a los alumnos en este indicador se pide que el alumno señale cuales son las habilidades que él considera evolucionaron en su persona gracias a las practicas realizadas en el curso.

¿QUÉ HABILIDADES CONSIDERAS QUE DESARROLLASTE AL CREAR Y UTILIZAR EL BLOG?		
Respuesta	Cuenta	Porcentaje
Análisis (A1)	3	11.11%
Investigación (A2)	8	29.63%
De trabajo en equipo (A3)	7	25.93%
Síntesis (A4)	5	18.52%
Compresión de la información. (A5)	4	14.81%
Sin respuesta	0	0.00%

Tabla 3. Percepción de habilidades desarrolladas por los estudiantes. Fuente: Propia

A continuación se muestra la gráfica 2 que nos muestra lo heterogéneos de los resultados de este indicador para de esta manera se observe a detalle la evolución de cada uno de los participantes del curso.

A partir de dicha gráfica los alumnos reconocen que las habilidades que desarrollaron más son el trabajo en equipo y la investigación, cabe destacar que la compresión de la información y el análisis consideran que son habilidades que poco se desarrollaron por lo que se tratará de replantear la alternativa para promover dichas habilidades.



Gráfica 2. Percepción de habilidades desarrolladas por parte de los estudiantes.

CONCLUSIONES

La utilización de dichas herramientas permiten que el rol del alumno cambie donde el docente cede el rol del alumno como fuente de conocimiento y responsable de su aprendizaje. Además de estrecharse las relaciones entre alumnos-alumnos y docentes-alumnos, propiciando el aprendizaje colaborativo, pero al mismo tiempo promueve que el estudiante sea responsable de su aprendizaje.

El desarrollo del proyecto presentado arrojó importantes hallazgos sobre el uso de herramientas de la Web 2.0 principalmente que los alumnos reconocieron como con mayor significa en su proceso de aprendizaje el realizar las tareas y actividades del curso en línea, considerando como menos motivador el uso del *blog*. Lo que sí es un hecho es que el uso de los cursos en línea y la utilización de *blog* complementan las estrategias de los docentes de enseñanza, cambiando el rol de los actores donde el alumno es responsable de su aprendizaje, permite la interacción con los compañeros y la investigación.

A partir de dicha investigación se puede reconocer la utilidad y precepción de las tecnologías de la Web 2.0, es por ello que es importante que los docentes innoven mediante estrategias de enseñanza con estos medios mediante su aplicación dentro del aula propiciando un aprendizaje significativo y colaborativo en el aula donde los alumnos se vuelven más activos y se fomenta

[illegible]

BIBLIOGRAFÍA

- BENNETT, S.; et al. (2012). *Implementing Web 2.0 technologies in higher education: A collective case study*. *Computers and Education*. 524-534.
- DÍAZ, Barriga, F., & Hernández Rojas, G. (2010). *Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo*. México D.F: McGraw-Hill.
- ENEBRAL, Fernandez, J. (2004). *Blended learning para el desarrollo de directivos*. Gestiondelconocimiento.com. Fundación Iberoamericana del Conocimiento. Recuperado el 07 de Julio de 2012, de <http://www.gestiondelconocimiento.com/leer.php?colaborador=enebral&id=332>
- FALALAH, A., Rosmala D. (2012). *Study of Social networking Usage in Higher Education Enviroment. Social and Behavioral Sciences*. 156-166.
- GARITA, G. A., & Chacón Ballester, X. (04 de 2012). *Control de calidad en los cursos en línea de un programa en Ingeniería Informática*. Recuperado el 07 de 2012, de http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/num16/4_control.html
- HALIC, O., et al. (2010). *To blog or not to blog: Student perceptions of blog effectiveness for learning in a college-level course*. Internet and Higher Education. Internet and Higher Education. 206-213.
- LÓPEZ, García, J. C. (09 de 2009). *Uso educativo de los blogs*. Recuperado el 07 de 2012, de <http://www.eduteka.org/BlogsEducacion.php/>
- MARTÍNEZ, A. (2010). *El blog como herramienta didáctica en el espacio europeo de educación superior*. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, 165 - 175.
- E. Martín, et al. (2010). *Microblogs in Higher Education – A chance to facilitate informal and process-oriented learning?* Computers and Education. 92-100.
- MEYER, K. A. (2010). *A comparison of Web 2.0 tools in a doctoral course*. Internet and Higher Education. 226-232.
- MOODLE, O. (2012). *Moodle página principal*. Recuperado el 07 de 2012, de <http://moodle.org/about/>
- REÚS, González, N., González Fernández, M., & Díaz Rentería, M. (2012). *El uso de las herramientas de la Web 2.0 en la Educación Superior (Estudio de caso de los alumnos de Ingeniería en Computación)*. Revista Iberoamerica para la investigación y el desarrollo educativo, Revista 08.
- Silvio, J. (2004). *Hacia la articulación del aprendizaje virtual y no virtual*. 3er. Congreso Internacional sobre docencia universitaria e innovación.

ENTRENAMIENTO COGNITIVO PARA LA MEJORA PARA HABILIDADES BÁSICAS DEL PENSAMIENTO: PROPUESTA DE UN SOFTWARE EDUCATIVO

Susana Friné Moguel Marín
Guadalupe del Carmen Cu Balan
Diana Lizbeth Alonzo Rivera

Jóvenes infractores que se encuentran en el Centro de Internamiento para Adolescentes del estado de Campeche (CIAC)

RESUMEN

El presente trabajo forma parte del Proyecto de investigación de Fondos Sectoriales SEP-CONACYT “Propuesta de mejora para la enseñanza en el nivel básico y la formación integral de los jóvenes infractores que se encuentran en el Centro de Internamiento para Adolescentes del estado de Campeche (CIAC)”.

El desarrollo del proyecto ofrece una propuesta de un nuevo modelo educativo para la enseñanza en grupos sociales altamente marginados y que se encuentran privados de su libertad y cuyo propósito es el de orientar de manera sistemática, el proceso educativo y formativo de los menores infractores internos del Centro de Internamiento para Adolescentes del estado de Campeche (CIAC). Se basa en 4 propuestas 1. Tutoría: acompañamiento del menor interno; 2. Estrategias de funciones de pensamiento para la mejora de la enseñanza que permitan el desarrollo integral; 3. Software de entrenamiento cognitivo para la mejora para habilidades básicas del pensamiento y 4. Estrategias lúdicas para el fomento de competencias.

En el presente trabajo solo abordaremos la propuesta del Software Educativo de entrenamiento cognitivo para la mejora para habilidades básicas del pensamiento, el cual está diseñado con base en los resultados de las estrategias de funciones de pensamiento para la mejora de la enseñanza que permitan el desarrollo integral.

Cabe señalar que en el desarrollo del proyecto participan integrantes del Cuerpo Académico Interdisciplinario y MultiDES de Educación y Sociedad de la Universidad Autónoma de Campeche y el C.A. Ámbitos de Interacción de Trabajo Social” de la Escuela de Trabajo Social del Instituto Campechano.

Palabras claves: Software educativo, laberintos, entrenamiento cognitivo.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo forma parte del Proyecto de investigación de Fondos Sectoriales SEP-CONACYT “Propuesta de mejora para la enseñanza en el nivel básico y la formación integral de los jóvenes infractores que se encuentran en el Centro de Internamiento para Adolescentes del estado de Campeche (CIAC)”. El desarrollo del proyecto se encuentra en proceso y permitirá determinar las necesidades educativas de los menores con conductas antisociales, así como proponer alternativas, acciones y estrategias de apoyo en beneficio de los menores internos, y pugnar por una atención individual y de formación integral, que permita una mejora en el quehacer educativo y la formación integral de los menores internos en el CIAC, que puedan impactar al egresar e incidir en su inserción de nuevo a su vida familiar y entorno social, propiciando su integración e inclusión en la sociedad. El desarrollo integral de los jóvenes infractores del Centro de Internamiento para Adolescentes del Estado de Campeche (CIAC) es un reto, el cual estudiarlo y analizarlo permitirá impactar en la sociedad en general sobre la promoción y acciones a seguir para la mejora integral de los jóvenes en tales circunstancias.

El desarrollo del proyecto ofrece una propuesta de un nuevo modelo educativo para la enseñanza en grupos sociales altamente marginados y que se encuentran privados de su libertad y cuyo propósito es el de Orientar de manera sistemática, el proceso educativo y formativo de los menores infractores internos del Centro de Internamiento para Adolescentes del estado de Campeche (CIAC). Se basa en 4 propuestas:

1. Tutoría: El acompañamiento del menor interno (alumno) a través de la tutoría.
- 2.- Estrategias de funciones de pensamiento para la mejora de la enseñanza que permitan el desarrollo integral.
- 3.- Software de entrenamiento cognitivo para la mejora para habilidades básicas del pensamiento
- 4.- Estrategias lúdicas para el fomento de competencias para la mejora de las relaciones interpersonales, socioculturales y educativas.

En el presente trabajo solo abordaremos la propuesta de Software de entrenamiento cognitivo para la mejora para habilidades básicas del pensamiento. El cual está diseñado con base en los resultados de las estrategias de funciones de pensamiento para la mejora de la enseñanza que permita el desarrollo integral.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Lo que hoy constituye el Centro de Internamiento para adolescentes del Estado de Campeche (CIAC), inicio su funcionamiento en el año 1983, cuando a iniciativa del poder ejecutivo del Estado entra en vigor la ley Orgánica de la preceptoría de menores Dr. Felipe Ferrer Baynón. Esta ley fundamentalmente reglamentaba las funciones de la preceptoría de menores, pero no abordaba el tratamiento que se debería dar a los menores infractores como corresponde a las necesidades que afrontan; al afrontarse a la sociedad continuaban con conductas inadaptadas y los convertía en una población vulnerable para cometer actos ilícitos. Esta problemática parte de que no existía un diagnóstico, tratamiento, seguimiento y servicios auxiliares que determinara la situación de los jóvenes internos. En muchas ocasiones es era más fácil etiquetar a los niños y adolescentes infractores como individuos incorregibles debido a la falta de estudios y practicas bio-psicosocial o rara vez se reflexiona que se trata de niños y adolescentes que por diversas razones se encuentran en un proceso de inadaptación personal, familiar y social, que los ha orillado a cometer actos ilícitos; y que a fin de cuentas son la consecuencia, de un problema familiar, educativo y social mucho más grave que su simple infracción. El panorama anterior se refuerza en muchas ocasiones con los patrones culturales de castigo y represión que todavía no hemos superado, la falta de conocimiento profundo de la verdadera raíz del fenómeno de la delincuencia infantil-juvenil y de lo que implica su manejo y tratamiento. El menor infractor es producto de nuestras estructuras familiares, educativas y socioeconómicas, y su conducta antisocial es solo una reacción a esta situación. En este sentido el efecto no compensado de una respuesta pedagógica adecuada y puntual de las instituciones educativas (familia, sociedad o escuela) dan como resultado una conducta antisocial.

En el rubro educación para los menores con problemas de adaptación, lejos de ser “educación especial”, se etiqueta como “educación correctiva para problemáticos y desadaptados sociales”. Esto se contrapone con los objetivos de la educación, que señala que la educación es para todos, sin distinción alguna. En este contexto todo proceso educativo debe ser individualizado, cuidando la particularidad y la diversidad del sujeto.

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- ¿Puede un software desarrollar o fortalecer funciones básicas de pensamiento? Como análisis, síntesis, comparación, generalización y transferencia.
- ¿Puede un software desarrollar o fortalecer funciones de entrenamiento en planificación para el Aprendizaje de estrategias reflexivas de solución de problemas y habilidades de planificación?
- ¿Puede un software desarrollar, fortalecer o favorecer la capacidad autorregulatoria? (organizar y dirigir su propio aprendizaje).
- ¿Puede un software desarrollar, fortalecer o conseguir un mejor rendimiento académico y en la vida diaria?
- ¿Puede un software desarrollar, fortalecer o conseguir sentir que tiene control de sí mismo y por lo tanto poder predecir los acontecimientos externos, mejorando su socialización?

OBJETIVOS

General

Orientar de manera sistemática, el proceso educativo y formativo de los menores infractores internos del Centro de Internamiento para Adolescentes del Estado de Campeche.

ESPECÍFICO

Desarrollar una propuesta de software de entrenamiento cognitivo para la mejora para habilidades básicas del pensamiento.

DESARROLLO

En el presente trabajo solo abordaremos la metodología de la propuesta del Software Educativo de entrenamiento cognitivo para la mejora para habilidades básicas del pensamiento, el cual esta diseñado con base en los resultados de las estrategias de funciones de pensamiento para la mejora de la enseñanza que permitan el desarrollo integral, este se realizó en tres etapas:

ETAPA 1 ANÁLISIS

Elaborar un diagnóstico del tipo y forma de enseñanza que se les imparte a los menores internos.

Los resultados de este diagnóstico muestran en relación a las condiciones educativas, que los internos cuentan con educación básica, es importante mencionar que más del 60% manifiesta interés por estudiar, considerando esto como una oportunidad para superarse y tener un mejor futuro, en complemento a esto más del 80% refiere que para poder concluir una carrera se necesita “tener ganas” y “ayuda económica”. Manifiestan que las áreas de su interés son psicología, computación, refrigeración, agronomía y arquitectura; sin embargo un porcentaje considerable no ha pensado en estudiar una carrera y un porcentaje menor de los jóvenes exponen no tener actitudes para el estudio. Con base en este diagnóstico y en la edad de los usuarios se determina elaborar un software de tipo *mazes* que pertenece a la categoría de juegos de aventura.

DETERMINAR EL MODELO DE SOFTWARE

Según el objetivo del software entrenamiento cognitivo y cuya función principal es desarrollar pensamiento partimos de lo que según el Glosario de Educación Personalizada significa del término desarrollo: “serie progresiva de cambios ordenados y coherentes por los que pasa un individuo y que conducen hacia la madurez en unos espacios de tiempo dado. Menciona Augusto Pérez-Rosas Cáceres (2010) que el hombre inicia el progreso de desarrollo de pensamiento desde el momento de la concepción. El desarrollo evolutivo del niño (del hombre), tanto físico como mental, depende de las condiciones genéricas (heredadas) y de las ambientales (adquiridas). El término tiene múltiples acepciones en cuanto se le matiza con otras palabras, ejemplo: desarrollo de la personalidad, desarrollo físico, motriz, social, etcétera”. (García Hoz, 1997). A partir de lo anterior se determino el modelo del software “Laberintos”.

A continuación se enlistan algunos elementos que se consideraron para determinar el modelo de software.

1.- Edad de los usuarios

Se realizaron *Mazes* (categoría juegos de aventuras)

Los *mazes* (*action mazes*, *text mazes*, *reading mazes*, *conversation mazes*) son utilizados desde hace algunos años en la enseñanza pero no poseen un nombre específico en español. Los *mazes* pueden ser de tipo impreso o en formato electrónico.

Según Larraz (2007) Los denominados juegos de aventuras interactivos tienen su origen, al igual que los juegos de rol, en los laberintos de texto pero, a diferencia de ellos, su objetivo suele estar relacionado con la resolución de enigmas. Con el paso del tiempo, parte de estos juegos se hizo cada vez más gráfica y menos conversacional desembocando en un nuevo género donde la parte textual pierde relevancia: la aventura gráfica. Ejemplos de aventuras interactivas concebidas para el aprendizaje de español, son las que se presentan en la Web “Viaje al pasado: los aztecas”, ambientadas en el México prehispánico. Dentro del grupo de aventuras gráficas para la enseñanza de español hay que destacar las pertenecientes al aula virtual del Centro Virtual Cervantes, cuya finalidad es practicar de forma lúdica contenidos lingüísticos y culturales. Se trata de aventuras en las que personajes y argumentos cambian según el nivel: la aventura de Daniel Soler (nivel A), en la que el estudiante participa como periodista acompañando a este personaje durante una investigación; la aventura de Lucía Valero (nivel B) en la que el alumno tiene ocasión de ayudar a resolver un enigma. La aventura de Juan Galíndez (nivel C) que consiste en una historia de detectives; y la de Sofía Merino (nivel D) un entramado en torno a la resolución de un misterio.

2.- Nivel de estudios

Partiendo que los usuarios tienen un nivel básico de estudio pero no corresponde a su edad, se permitirán tres niveles con el fin de llegar al nivel de estudios que le corresponde a su edad.

3.- Tipo del software

Se desarrollaran como laberintos los cuales son herramientas didácticas utilizadas desde los años sesenta en la formación empresarial, la primera descripción y ejemplificación de este recurso en la enseñanza fue llevada a cabo en 1981 por Marge Berer y Mario Rinvulcri en su libro *Mazes: a problem-solving reader*.

El desarrollo de estos laberintos ha sido realizado pensando en poder emplear, estrategias para la mejora de habilidades de pensamiento, a través de figuras que se adapten a las características de los usuarios y podrán resolver problemas empleando su propia estrategia, y así, en muchos casos, optimizar mejor sus recursos cognitivos (patrones perceptivos, atención, memoria, toma de decisiones, etcétera).

4.- Alcance del proyecto

Serán diseñados en plano para el nivel inicial, 2D para el nivel medio y 3D en el nivel de experto. El entrenamiento será de tipo cognitivo con el fin de desarrollar cuatro funciones básicas: Memoria, atención, concentración y velocidad.

ETAPA 2 DESARROLLO

Para el desarrollo del software se realizaron actividades laberínticas en formato impreso y en formato digital adaptadas a las actividades y características de la edad de los usuarios.

El método de orientación de los laberintos se realizó en formato de estructura arborescente, diseñado en plano para el nivel inicial, en 2D para el nivel medio y 3D en el nivel de experto.

Para realizar los laberintos tuvimos un primer criterio, nos hemos basado en el análisis de 21 laberintos, en formato impreso y se adaptaron en formato digital con el programa visualbasic para elaborar la estructura de diversos laberintos. Un segundo criterio ha sido elegir laberintos diversos prediseñados en Internet y rediseñarlos para que cumplan con nuestros objetivos. Y el ultimo criterio es ofrecer una plataforma digital en 2 dimensión a la luz de los nuevos paradigmas sobre los que se asientan los materiales didácticos en el escenario digital: hipertextualidad, multimedialidad e interactividad y de esta forma crear un software de vanguardia.

RESULTADOS

Con base en el alcance del proyecto de software educativo como una propuesta de entrenamiento cognitivo para la mejora para habilidades básicas del pensamiento se desarrollara en formato de laberintos, con base en los resultados de los perfiles presentados y en las propuestas para fortalecer las funciones de pensamiento se desarrollo una propuesta de software con las siguientes características:

Software. Laberintos “Un reto por descubrir”



Figura 1: Ejemplo del Software

OBJETIVO

Desarrollar entrenamiento cognitivo para la mejora de habilidades básicas de pensamiento (memoria, atención, concentración y velocidad).

DESCRIPCIÓN

El software está conformado por un escenario de laberintos (actividades de tipo *maze*), un *maze* es una actividad didáctica de estructura hipertextual que, de manera muy general, consiste en proporcionar a los alumnos información para tomar una primera decisión acerca de una cuestión o problema. Dicha decisión conduce a una nueva situación en la que es posible comprobar los resultados de la decisión adoptada y enfrentarse a disyuntivas nuevas.

El escenario de laberintos ofrece enfrentarte a un problema en el que el usuario necesita explorar todas las alternativas de respuesta antes de tomar una decisión.

El software impacta directamente en estrategias cognitivas de operaciones mentales básicas para resolver un problema en este caso relacionándolo con una meta. El software considera tres niveles el primero de iniciación se muestran laberintos simples que permiten motivar y planear el lograr una meta. El segundo nivel medio ofrece lo mismo que el anterior y además provoca emoción al obtener logros son laberintos que para su realización requieren seguir una secuencia, un orden determinado. Y por último el nivel de expertos los cuales para su realización requieren tener en cuenta más de una disyuntiva.

El procedimiento a seguir para la realización de cada uno de los laberintos consta de lo siguiente:

1. La primera fase consiste en escoger el nivel de laberinto: iniciación, medio y expertos, se ofrece una introducción en cada nivel para el estudiante (usuario). Seguidamente se accede a una serie de actividades de aproximación cognitiva y de activación de conocimientos previos cuya finalidad es preparar a los alumnos intelectual y emocionalmente para la realización del *maze*.
Estas actividades pueden consistir en el trabajo con objetos reales, la elaboración de dibujos y diagramas, o la realización de pequeñas discusiones guiadas en relación con la situación a la que posteriormente se enfrentarán los estudiantes (usuarios).
2. Cada laberinto se inicia con la descripción de una situación problemática relacionada con la vida real (como la indecisión ante un cambio de trabajo, los conflictos con un vecino a causa del estacionamiento, la mejor estrategia para ganar en una olimpiada, etcétera). Todos los laberintos tienen un inicio y un fin, los usuarios deben concentrarse en recorrer el camino ya que si topa con las paredes lo regresa al inicio del laberinto esto es con el fin de fomentar acciones completas y evitar distractores; es por ello que deben de pensar su decisión y enfrentarse a nuevas disyuntivas. Esta operación se repite hasta conseguir alcanzar el final del laberinto. La recomendación argumentada de retroceder a una situación anterior y escoger otros caminos le obliga a adoptar estrategias diferentes para la resolución de los sucesivos dilemas que se le plantean. El orden en el que se recorre el laberinto depende, pues, de las propias decisiones, existiendo la posibilidad de atravesar todas las secciones del laberinto una o varias veces, o solamente algunas de ellas.
3. Por último, una vez realizada la actividad laberíntica, se realizan varias actividades de retroalimentación.

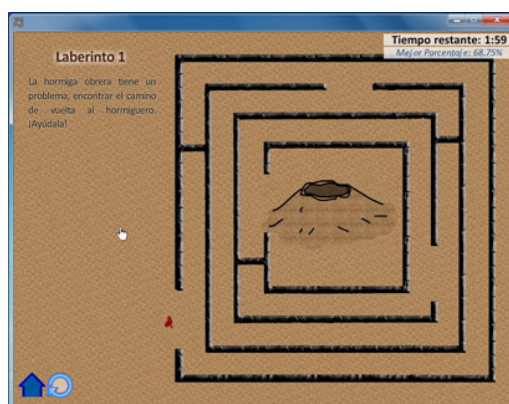


Figura: 2 Ejemplo de Laberinto nivel iniciación

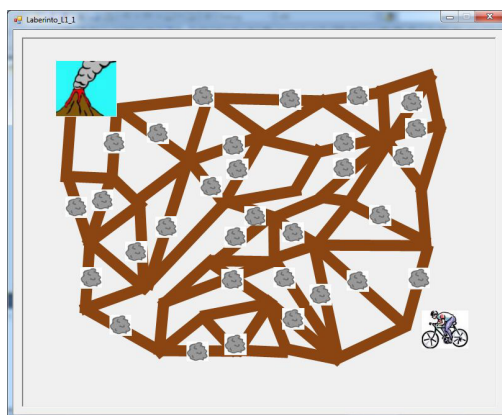


Figura 3: Ejemplo de Laberinto nivel iniciación

SITUACIÓN

En tu comunidad acaban de avisar que un volcán está iniciando actividad volcánica es importante para la comunidad evacuar pero han olvidado tomar reservas de medicamentos en el centro de salud. Colabora con tu comunidad y trae las reservas de medicamento que están junto al volcán. Concéntrate y logra el reto. ¡Éxito!

MOTIVACIÓN

Repite el reto hasta conseguir alcanzar tu encomienda con la comunidad.

VELOCIDAD

Se lleva un *score* de tiempo en el determinamos su evolución en la resolución de problemas.

LOGROS

Todos los laberintos tienen un inicio y un fin, los usuarios deben concentrarse en recorrer el camino ya que si topa con las paredes lo regresa al inicio del laberinto esto es con el fin de fomentar acciones completas y evitar distractores; es por ello que deben de pensar su decisión y enfrentarse a nuevas disyuntivas. La recomendación argumentada de retroceder a una situación anterior y escoger otros caminos le obliga a adoptar estrategias diferentes para la resolución de los sucesivos dilemas que se le plantean.

RETROALIMENTACIÓN

El orden en el que se recorre el laberinto depende, debido a que de las propias decisiones, existiendo la posibilidad de atravesar todas las secciones del laberinto una o varias veces, o solamente algunas de ellas.

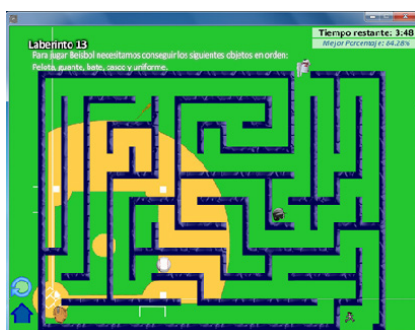


Figura: 4 Ejemplo de Laberinto nivel medio

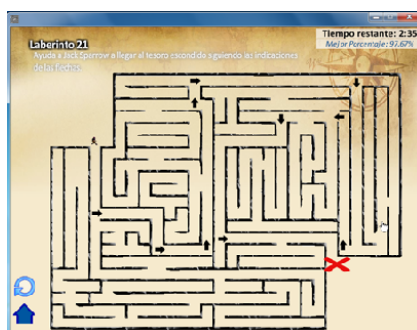


Figura 5: Ejemplo de Laberinto nivel expertos



Figura: 5 Puntuación

ALCANCES Y LÍMITES DIDÁCTICOS DEL SOFTWARE

Aunque depende en gran medida de su diseño y de cómo son utilizadas, las actividades laberínticas este software propone realizar importantes aportaciones al contexto de la enseñanza y aprendizaje, en este caso para los jóvenes reclusos en los centros de adaptación social, entre las que podemos mencionar:

Fomento del aprendizaje significativo, debido a las siguientes características:

- a) **Significatividad estructural:** Los laberintos poseen una estructura interna estrechamente ligada a los objetivos didácticos perseguidos y al mismo tiempo permiten al usuario libertad de elección para llevar a cabo la actividad. Ello los convierte en susceptibles de dar lugar a la construcción de significados al tiempo que supone una barrera a los inconvenientes.
- b) **Significatividad psicológica:** La significación psicológica del software es lo que hace que el usuario pueda conectar los conocimientos nuevos con los previos mediante la realización de una actividad laberíntica, el hecho de intentar resolver un problema implica siempre la superación de obstáculos recurriendo en primer lugar a lo que ya se sabe, lo que, además, forma parte de la actividad cotidiana de cualquier persona.
- c) **Motivación:** Es un estado de activación cognitiva y emocional que produce una decisión consciente de actuar y que da lugar a un periodo de esfuerzo sostenido, con el fin de lograr una meta o metas previamente establecidas, esta mezcla de impulso y esfuerzo que lleva a los usuarios a querer satisfacer unos objetivos y puede ser provocada por los laberintos mediante la creación de conflictos cognitivos.

CONCLUSIONES

El Centro de Internamiento para Adolescentes del Estado de Campeche (CIAC), atiende a población vulnerable en cuanto a sus condiciones socioeconómicas, culturales, familiares y desde luego educativas; ese contexto en que han vivido trae como resultado inevitable a jóvenes que terminan convirtiéndose en menores infractores. En ese contexto el proceso de recuperación exitosa se visualiza lejano, toda vez que sus condiciones limitan su integración personal, familiar y social.

EL Software presentado es una propuesta de entrenamiento cognitivo para la mejora para habilidades básicas del pensamiento se desarrollara en formato de laberintos, con base en los resultados de los perfiles presentados y en las propuestas para fortalecer las funciones de pensamiento.

Aunque depende en gran medida de su diseño y de cómo se decide utilizarlas, las actividades laberínticas este software propone realizar importantes aportaciones al contexto de la enseñanza y aprendizaje, en este caso para los jóvenes reclusos en los centros de adaptación social y cualquier otro contexto que deseen entrenar sus habilidades cognitivas. Además fomenta del aprendizaje significativo, debido a las siguientes características:

- a) **Significatividad estructural:** Construcción de significados al tiempo que vencen una barrera a los inconvenientes.
- b) **Significatividad psicológica:** El hecho de intentar resolver un problema en un laberinto implica siempre la superación de obstáculos recurriendo en primer lugar a lo que ya se sabe, lo que, además, forma parte de la actividad cotidiana de cualquier persona.
- c) **Motivación:** Es un estado de activación cognitiva y emocional que produce una decisión consciente de actuar y que da lugar a un periodo de esfuerzo sostenido, con el fin de lograr una meta o metas previamente establecidas, esta mezcla de impulso y esfuerzo que lleva a los usuarios a querer satisfacer unos objetivos puede ser provocada por los laberintos mediante la creación de conflictos cognitivos.

Cabe señalar que este proyecto se encuentra en la última etapa ya que se encuentra diseñado y desarrollado el software, quedando pendiente capacitar al personal docente para su aplicación con los jóvenes infractores que se encuentran en el Centro de Internamiento para Adolescentes del Estado de Campeche (CIAC).

BIBLIOGRAFÍA

- PÉREZ-ROSAS, Cáceres A. (2010) *Desarrollo del pensamiento disponible*, [http://desarrollointelectual.com/site/wp-content/uploads/2010/12/ponencia06.pdf] Consultado el 1 de septiembre 2012
- ARAIZA, Cárdenas V.; Rodríguez, A. Silva. (2008). *Hábitos de estudio, ambiente familiar y su relación con el consumo de drogas en estudiantes*. <http://www.uv.mx/psicysalud/psicysalud-19-2/19-2/Vanessa-Araiza-Cardenas.pdf> Consultado el 13 de marzo de 2010.
- BACH, Cotrina E.(2009) Tesis *Diferencias en las actitudes, hábitos, habilidades, método, ambiente de estudio y el modo de preparar y realizar las evaluaciones entre los alumnos con alto y bajo rendimiento académico*.
- Di, Nuovo Santo. (1995) *De la psicología cognitiva a los objetivos educativos*.
- GARCÍA, Hoz Víctor. *Del fin a los objetivos de la educación personalizada*. Madrid: Rialp, Cap.6, p.176-230.
- GARCÍA, Hoz Víctor, et al. (1997). *Glosario de educación personalizada*. Índices. Madrid:Rialp, 350p.
- Larraz Anton, R. (2007) Tesis *Laberintos Digitales: una herramientas para la enseñanza y aprendizaje del ELE mediante E-learning* Universidad Antonio de Nebrija, Facultad de Lenguas Aplicadas y Humanidades.

LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN: NUEVAS COMPETENCIAS DIGITALES COMO RETO A LA TRANSICIÓN DE UNIVERSIDAD DIGITAL EN LOS ALUMNOS DE NIVEL SUPERIOR

Minerva Martínez Ávila
Ma. del Carmen Hernández Silva
Michael Esperanza Gasca Leyva

RESUMEN

Las Tecnologías de la Información y Comunicación son herramientas fundamentales características de este siglo. Hoy en día todo estudiante ve la forma de hacer uso de ellas en diferentes aplicaciones; no obstante para cuestiones académicas y de investigación es importante conocer realmente su uso por parte de los estudiantes en su formación y aprendizaje. Por otra parte infraestructura de redes, comunicaciones y servicios web son elementos tecnológicos que posibilitan a una institución de educación superior efectuar la transición de una universidad tradicional a una universidad digital; siendo uno de los desafíos actuales en la formación de profesionistas; sin embargo hay que tener en cuenta que la tecnología no es suficiente, se requiere además la participación y el compromiso de docentes y alumnos dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, así como de las autoridades educativas en acciones de organización y gestión.

En este contexto se realizó un estudio descriptivo sobre los usos de diez herramientas informáticas en los alumnos de la Licenciatura en Administración de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma del Estado de México, durante el periodo agosto 2012 enero 2013.

El objetivo general fue conocer la herramienta informática predominante por su uso en actividades académicas y de investigación en los alumnos de la Licenciatura en Administración de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma del Estado de México; a fin de dar estrategias que posibiliten el uso en su formación profesional y en la investigación como nuevas competencias digitales y un reto hacia la universidad digital.

La metodología utilizada corresponde a un diseño de investigación no experimental transversal de tipo descriptivo, utilizando un instrumento de la universidad de Sevilla, España; sobre el uso de 10 herramientas aplicado a una muestra de 350 alumnos. Dicho instrumento fue autorizado para su utilización.

Como resultado se presentan estrategias que permitan ir desarrollando esta competencia digital en los alumnos.

Palabras clave: Internet, TIC, Plataformas Virtuales, Competencias Digitales y Universidad Digital.

INTRODUCCIÓN

Las Tecnologías de la Información y Comunicación están configurando un nuevo tipo de relación comunicativa en la sociedad y, por ende en las universidades, dentro de los procesos educativos, pero no sólo en el proceso como tal, sino, y sobre todo, en su organización y gestión. Sistemas de enseñanza virtual digital, enseñanza en red, educación virtual, son algunas de las denominaciones que vienen a significar un lugar común en la enseñanza actual. Las TIC se han convertido en una herramienta crucial para el futuro de las universidades. Es por ello la importancia de conocer si realmente los alumnos hacen uso de la tecnología en su formación académica y en la investigación y no solo como medio de entretenimiento.

Las grandes empresas están cambiando sus prácticas para manejarse en redes flexibles que comparten información y conocimiento (Castells, 2009). Esto se hace más evidente en los países más desarrollados, en los que las instituciones de educación superior (IES) son fundamentales en el intercambio, difusión e incremento del conocimiento. Las Tecnologías de Información (TIC) son poderosas herramientas que apoyan los procesos de enseñanza-aprendizaje.

La tecnología es tema plenamente distintivo de nuestro tiempo; contempladas desde una óptica escolar y educativa; estas pueden suponer oportunidades importantes para mejorar la educación de nuestros alumnos, y también el funcionamiento de la universidades y el desarrollo de competencias digitales.

Tezanos (2008), considera a la tecnología como la expresión de “nuevo paradigma social”, que viene a ser equiparable a la de “un nuevo mundo”. Este nuevo paradigma social según el autor hace hincapié en componentes particulares como: globalización, posmodernidad, sociedad cognitiva o sociedad de la información y sociedad digital.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El uso de las Tecnologías de la Información y comunicación (TIC) juegan un papel muy importante en el ámbito educativo y en general en la sociedad; su aplicación va a exigir la creación de nuevos modelos de aprendizaje, nuevos procedimientos y estrategias de búsqueda, organización, procesamiento y utilización de la información, habrá que estudiar su efecto en los procesos cognitivos, en la medida en que su aplicación en la enseñanza pueda producir un cambio en las representaciones mentales.

Y es que estamos, en definitiva, ante un cambio cualitativo que atañe al contexto de la enseñanza, lo cual va a exigir también la modificación de las estructuras curriculares y, un gran esfuerzo para que la educación sea efectivamente de entrada a la sociedad del conocimiento.

Los distintos países desarrollados han incorporado las TIC a la educación, sumergiéndola en la globalización y mundialización del saber; es decir, creando una aldea global del conocimiento.

Es por ello que hoy en día se detecta una problemática ante estos cambios tecnológicos, a los cuales los alumnos deben adentrarnos al mundo de la tecnológica, pero no solo como medio de comunicación y entretenimiento, sino con fines académicos y de investigación.

Ante este contexto surge el siguiente problema científico:

¿Qué herramienta informática es la predominante por su uso en actividades académicas y de investigación en los alumnos de la Licenciatura en Administración de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma del Estado de México; a fin de dar estrategias que posibiliten el uso en su formación profesional y en la investigación como nuevas competencias digitales?

OBJETIVO

El objetivo general fue conocer la herramienta informática predominante por su uso en actividades académicas y de investigación en los alumnos de la Licenciatura en Administración de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma del Estado de México; a fin de dar estrategias que posibiliten el uso en su formación profesional y en la investigación como nuevas competencias digitales; durante el periodo agosto 2012 enero 2013.

Teniendo como objeto de estudio a 10 herramientas informáticas y como unidades de análisis a los alumnos de la Licenciatura en Administración de la Universidad Autónoma del Estado de México.

MARCO TEÓRICO INTERNET

Las nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación, y en concreto el uso de Internet entendido como fenómeno representante de estas tecnologías, han reportado ciertas ventajas e inconvenientes (Area, 2000; Cabero, 2002; Salinas 2002; Gisbert, 2004) que han repercutido en la estructura y organización de los centros de educación superior, y especialmente en las condiciones de los procesos de enseñanza-aprendizaje que en ellas se llevan a cabo. La enseñanza universitaria mediada por Internet no escapa a esta realidad.

El primer nivel de incorporación de Internet es la edición de documentos convencionales en HTML; documentos que son utilizados en la práctica docente presencial (apuntes, ejercicios, programas...) que se puedan colgar en la red para que los alumnos lo tengan a su disposición, que junto con los materiales utilizados en el aula se puedan generar nuevos materiales basados y pensados para ser utilizados en formato digital, con todo lo que esto conlleva (hipertexto, navegar por la web... etc.), el diseño y desarrollo de cursos on-line semipresenciales que compaginen clases presenciales con sesiones vía Internet en donde los alumnos utilicen recursos específicos generados para tal efecto, encontrándose aquí la educación virtual como sistema educativo que ofrece a los alumnos la capacidad de desarrollar aprendizajes por medio de materiales y recursos dispuestos en la red por el profesorado, de manera que la comunicación entre ambos agentes esté mediada siempre por el ordenador.

Es impresionante ver la rápida e intensiva evolución que ha tenido Internet en la sociedad contemporánea en este siglo, lo que ha producido diversas reflexiones sobre los usos hacia la educación. De aquí, la importancia de realizar algunas consideraciones preliminares sobre cómo ha transformado el uso de la misma en la educación.

TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC)

Las Tecnologías de la Información y Comunicación son temas de gran interés en el ámbito de la investigación, académico y en general en los diversos sectores de la sociedad.

Las TIC son un conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (hardware y software), soportes de la información y canales de comunicación, relacionados con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizados de la información de forma rápida y en grandes cantidades. Los rasgos distintivos de estas tecnologías hacen referencia a la inmaterialidad, interactividad, instantaneidad, innovación, elevados parámetros de calidad de imagen y sonido, digitalización, influencia más sobre los procesos que sobre los productos, automatización, interconexión y diversidad.

Marqués, P. (2000a) apunta que las tecnologías de la Información y Comunicación están constituidas por el conjunto de medios y herramientas (computadora, internet, telefonía, software, etcétera), proporcionados por los avances tecnológicos producidos en la informática, las telecomunicaciones y las tecnologías audiovisuales, que proporcionan información, herramientas para su procesamiento y canales de comunicación. Para autores como Gisbert y otros (citado por Ceinos, M.C. 2008) conceptualizan a las TIC como “el conjunto de herramientas, soportes y canales para el tratamiento de la información y acceso a la información” (p.411).

Por su parte Litwin, E. (2005) afirma que si bien en la esfera educativa las TIC son una herramienta valiosa, a causa de su ritmo de cambio acelerado, posibilitan nuevas funciones constantemente, lo que las convierte en generadoras de un problema que requiere la adaptabilidad al cambio vertiginoso.

Desde el punto de vista de González, S. (1998), por su parte, entiende esos recursos como “conjunto de herramientas, soportes y canales para el tratamiento y acceso a la información que generan nuevos modos de expresión, nuevas formas de acceso y nuevos modelos de participación y recreación cultural”, (citado por Ceinos, S. p. 411).

En este sentido Castells, M. (2006) sitúa a las TIC como un catalizador y aglutinante social, que más allá del lenguaje y las interrelaciones, las que con el uso se provocan, han venido a modificar todos los aspectos de la vida social

Autores como Kustcher N. y St. Pierre A. (2001), consideran al ambiente de aprendizaje tecnológico como activo, responsable, constructivo, intencional, complejo, contextual, participativo, interactivo y reflexivo.

Por su parte Alfalla y otros (2001) definen las TIC como “el conjunto nuevo de herramientas, soportes y canales para el tratamiento y acceso a la información; su característica más visible es su radical carácter innovador y su influencia más notable que se establece en el campo tecnológico y cultural, teniendo como punto de influencia el ordenador”, (citado por Ceinos, M.C. p.411).

Sánchez, M. (2008) menciona que las TIC requieren entrelazarse con principios pedagógicos, metodologías y prácticas de enseñanza – aprendizaje.

COMPETENCIAS DIGITALES

De acuerdo con Area Moreira (2010), información y tecnología son un binomio de apoyo mutuo. La información es el contenido; lo digital, su continente. La información aparece en todas partes, entre otras razones, porque la tecnología está omnipresente en nuestra sociedad. La tecnología digital cobra sentido, significación y utilidad social porque nos proporciona experiencias valiosas con la información.

Y esta, a su vez, necesita de la tecnología para poder almacenarse, organizarse, replicarse, difundirse, transformarse y ser accesible. El modelo actual de sociedad del siglo XXI necesita recursos humanos, o, si se prefiere, de ciudadanos formados adecuadamente para que puedan hacer uso de todo el ecosistema informacional y tecnológico existente, y a la vez puedan participar en los procesos económicos, sociales y culturales de la tercera revolución industrial.

Hoy en día, refiere el autor, los ciudadanos necesitamos mayor cantidad y calidad de educación, ya que los retos y contextos en los que tenemos que desenvolvernos y cohabitar son más variados y complejos. Precisamos ser más competentes que en décadas anteriores para poder emplear y apropiarnos de la información y la tecnología digital. Esta formación o, si se prefiere, alfabetización de los individuos ante los múltiples lenguajes y códigos que adopta la información digital debería ser una meta recurrente y permanente de todo el sistema educativo desde la educación infantil hasta la superior.

Complementando lo anterior, el Instituto de Tecnologías Educativas del Gobierno de España (2011), refiere que una competencia digital consiste en disponer de habilidades para buscar, obtener, procesar, comunicar y transformar información. Incorpora diferentes habilidades, que van desde el acceso a la información hasta su transmisión en distintos soportes una vez tratada, incluyendo la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación como elemento esencial para informarse, aprender y comunicarse. El tratamiento de la información y la competencia digital implican, en el individuo, ser una

persona autónoma, eficaz, responsable, crítica y reflexiva al seleccionar, tratar y utilizar la información disponible, contrastándola cuando es necesario y respetar las normas de conducta acordadas socialmente para regular el uso de la información y sus fuentes en los distintos soportes.

El desarrollo de la competencia digital, tanto en alumnos como en maestros, de cualquier nivel, no se logra de manera automática al hacer posible la utilización de herramientas TIC, sino que es necesario alcanzar habilidades relacionadas con tales herramientas y poseer una actitud crítica en la creación y utilización del contenido.

PLATAFORMA VIRTUAL

De acuerdo con Sánchez Rodríguez (2009), una Plataforma Virtual es un amplio rango de aplicaciones informáticas instaladas en un servidor cuya función es la de facilitar al profesorado la creación, administración, gestión y distribución de cursos a través de Internet.

ELEMENTOS DE UNA PLATAFORMA VIRTUAL:

Siguiendo con Sánchez Rodríguez (2009), propone los siguientes elementos que deben integrar una Plataforma Virtual:

- **Herramientas de distribución de contenidos:** Para el profesorado, quien debe proveer un espacio en el cual poner a disposición del alumnado información en forma de archivos (un repositorio de contenidos), que pueden tener distintos formatos (HTML, PDF, TXT, ODT, PNG...) y que se pueden organizar de forma jerarquizada (a través de carpetas/directorios). Debe disponer de diversas formas de presentar contenidos e información: enlaces a archivos, a páginas Web, calendarios, etiquetas con diversos elementos (texto, imágenes estáticas y en movimiento, etcétera).
- **Herramientas de comunicación y colaboración síncronas y asíncronas** para que los participantes de una actividad formativa puedan comunicarse y trabajar en común: Foros de debate e intercambio de información, salas de Chat, mensajería interna del curso con posibilidad de enviar mensajes individuales y/o grupales, *wikis*, diarios, formación de grupos de trabajo dentro del grupo-clase, etcétera.
- **Herramientas de seguimiento y evaluación:** Como cuestionarios editables por el profesorado para evaluación del alumnado y de autoevaluación para los mismos, tareas, reportes de la actividad de cada alumno o alumna, planillas de calificación, etcétera.
- **Herramientas de administración y asignación de permisos,** que posibiliten asignar perfiles dentro de cada curso, controlar la inscripción y el acceso: Esto generalmente se hace mediante autenticación con nombre de usuario y contraseña para usuarios registrados. Tales procedimientos se pueden hacer a nivel de administrador, pero también a nivel de profesorado (por ejemplo activar o desactivar un curso, inscribir a usuarios del sistema como profesorado o alumnado del mismo o cierta personalización del entorno).
- **Herramientas complementarias:** No estaría de más que la plataforma dispusiera de un portafolio, bloc de notas, sistemas de búsquedas de contenidos del curso y/o foros.

UNIVERSIDAD DIGITAL

Un elemento central en materia educativa será iniciar un proceso de transformación de universidad tradicional a universidad digital, que implicará, entre otras cosas, incorporar las TIC a la docencia, la investigación, la difusión del arte y la cultura, la extensión y la gestión; utilizando cotidianamente plataformas tecnológicas, a través de contar con infraestructura y disponer de esquemas de educación virtual apoyados en la implantación de sistemas modernos de gestión de contenidos de aprendizaje que incluyan entre otros componentes un plan institucional de desarrollo de competencias y habilidades tecnológicas en el profesorado. Este es un reto que deberá contribuir a la reducción de la brecha digital en las universidades.

Las TIC suponen un cambio, esto es, el profesor deja de ser el centro para pasar al alumno el papel protagonista; este adopta un carácter activo dentro y fuera del aula como productor de conocimientos a través de las TIC y como gestor de su propio aprendizaje. En este sentido el docente adquiere un papel de “facilitador” de la tarea y de los instrumentos con que ésta ha de llevarse a cabo.

Multimedia, audiovisuales, videojuegos, etc., elementos que tienen una presencia muy destacada en la vida cotidiana. Estos elementos son productos de la era actual “Sociedad de la Información”, de la “Era Digital”, que deberían ser medios tecnológicos didácticos, atractivos, divertidos, motivadores, disponibles para

que los profesores los utilicen en la enseñanza.

Pérez y Melero (2006), mencionan que la aparición de la Internet como red integral de comunicaciones ha generado un gran impacto en nuestra sociedad con la incorporación de nuevos modelos de formación a distancia. Las barreras físicas, así como la distancia geográfica han dejado de ser obstáculos para poder cursar una titulación universitaria. Los nuevos contenidos y los campos virtuales han sido los primeros pasos para conseguir nuevos modelos de formación a distancia.

La aplicación de la tecnología a la educación, ha impulsado el surgimiento de una nueva forma de enseñanza, no presencial, que hoy día se conoce como Universidad Virtual, en donde la combinación de la informática y las telecomunicaciones se presenta como un medio de transmisión poderoso y efectivo para impartir educación a distancia.

Es así como el computador se convierte en un apoyo para el docente, proporcionándole todas las facilidades para la transmisión de sus conocimientos y al alumno para la asimilación de los mismos, a través de la integración de medios como audio, imágenes, texto, animación, video con los recursos de hardware y software disponibles para ello. Esto en razón de la creciente demanda que tienen las universidades por convertirse en centros de excelencia, para enfrentar exitosamente los desafíos del mundo moderno.

LA EDUCACIÓN VIRTUAL TIENE VENTAJAS TALES COMO:

- Proporcionan la flexibilidad necesaria para que los adultos maduros continúen su educación o capacitación mientras todavía trabajan o tienen responsabilidades familiares.
- Muchas personas no pueden entrar en la educación superior ni completarla al tener que dejar el sistema escolar por razones académicas, personales o sociales. La educación virtual brinda una segunda educación.
- Eficacia en cuanto a los costos. En muchos países la demanda de lugares con el sistema educativo convencional sobrepasan la oferta. Bajo la circunstancias apropiadas, los sistemas de enseñanza virtual pueden proporcionar educación y enseñanza de calidad a un gran número de estudiantes a costo unitario inferior que los sistemas educativos convencionales.
- Geografía. En las áreas remotas o poco pobladas no resulta posible económicamente proporcionar una amplia variedad de oportunidades educativas y de capacitación mediante instituciones convencionales. La educación virtual hace posible que el aprendizaje se difunda con más eficacia y menos costos en tales comunidades.

MARCO METODOLÓGICO

ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

El presente estudio se basa en un enfoque cuantitativo.

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

La metodología utilizada corresponde a un diseño no experimenta transeccional o transversal de tipo descriptivo.

POBLACIÓN Y MUESTRA

Se tomó una muestra aleatoria simple que fue de 50 profesores, determinada de la población registrada en la Agenda estadística 2011, emitida por la Secretaría de Planeación y Desarrollo Institucional de la Universidad Autónoma del Estado de México.

CONTEXTO UNIVERSITARIO

La Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex) es una de las universidades públicas estatales de nuestro país, que dentro del plan de desarrollo 2009-2013, crea un eje transversal de universidad digital; lo que ha implicado mayor inversión en infraestructura para desarrollarse como una Universidad Digital (Gasca Pliego, 2011).

En lo referente a la Facultad de Contaduría y administración, cuenta con cuatro Programas Educativos de Licenciatura: Contaduría, Administración (presencial y a distancia), Informática administrativa (presencial y a distancia) y Mercadotécnica; respecto a estudios de posgrado imparte la Maestría en Administración, Maestría en Finanzas y Maestría en Alta Dirección de Sistemas de Información y el Doctorado en Ciencias económicas administrativas como DES.

Actualmente, el organismo académico cuenta a nivel licenciatura con una matrícula de 2 723 alumnos: 831 en Contaduría; 1 103 en Administración, correspondiendo 1 017 al sistema presencial y 86 a la modalidad a distancia; en Informática Administrativa 642 alumnos, 534 en modalidad presencial y 108 a distancia; y en la Licenciatura en Mercadotecnia 147 y 522 alumnos de posgrado (agenda estadística 2012, UAEM).

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para la recolección de datos, se hizo uso del instrumento denominado “Uso de herramientas informáticas por parte del profesorado” de la Universidad de Sevilla España, que diseñó el Dr. Pons, P. (2006), en su investigación titulada “el proceso de integración en el espacio europeo de educación superior: necesidades y demandas del profesorado” en el que se recogió información sobre aspectos relativos a: conocimientos que tiene el profesorado sobre el proceso de convergencia europea, a nivel de formación en TIC en el marco ECTS y necesidades de formación; siendo necesario resaltar que el instrumento muestra validez y confiabilidad.

A su vez este estudio de referencia se desarrolló tomando como punto de partida una investigación realizada a escala nacional, en la que el cuestionario antes mencionado fue también aplicado en 21 universidades españolas” p.19. Es así que para cuestiones de legalidad se pidió la autorización del Dr. Pons para hacer uso del mismo en este contexto de la presente investigación en México.

Las herramientas informáticas que se midieron fueron: procesador de textos y programas de presentaciones, bases de datos, hojas de cálculo, programas específicos de su campo profesional, diseño de páginas web y materiales multimedia, utilización de internet para buscar información (bases de datos bibliográficas y científicas y páginas web), internet como herramienta de comunicación (correo electrónico, foros, chats, mensajería instantánea), internet como vía de obtención de recursos y programas informáticos, plataformas virtuales para formarse (aprendizaje y formación permanente) y plataformas para impartir la docencia (enseñanza-virtual); aunado a estas variables se consideraron las variables sociodemográficas (edad, sexo, grado de estudios, programa educativos, antigüedad, estatus laboral (profesores de tiempo completo y profesores de asignatura o tiempo parcial, etcétera).

PROCESO DE ANÁLISIS

Para el análisis de datos se hizo uso del software SPSS; analizando los estadísticos básicos descriptivos.

RESULTADOS

A continuación se presenta de manera detallada cada uno de los hallazgos encontrados en la pregunta de investigación.

a). Resultados descriptivos

Pregunta 1: ¿Utiliza procesador de textos y programas de presentaciones?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Mensual	2	4.0	4.0	4.0
	Semanal	32	64.0	68.0	68.0
	Diario	16	32.0	32.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

Pregunta 2 ¿Utiliza software de bases de datos y hojas de cálculo?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	12	24.0	24.0	24.0
	Ocasional	30	60.0	60.0	84.0
	Mensual	3	6.0	6.0	90.0
	Semanal	3	6.0	6.0	96.0
	Diario	2	4.0	4.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

Pregunta 3 ¿Utiliza programas específicos de su campo profesional, o área curricular?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	18	36.0	36.0	36.0
	Ocasional	26	52.0	52.0	88.0
	Mensual	4	8.0	8.0	96.0
	Semanal	2	4.0	4.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

Pregunta 4 ¿Utiliza la Web como apoyo a la docencia creando: Blogs, WebQuest, Wikis, etcétera?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	41	82.0	82.0	82.0
	Ocasional	9	18.0	18.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

Pregunta 5 ¿Diseño de páginas web y materiales multimedia?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	35	70.0	70.0	70.0
	Ocasional	10	20.0	20.0	90.0
	Mensual	3	6.0	6.0	96.0
	Semanal	1	2.0	2.0	98.0
	Diario	1	2.0	2.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

Pregunta 6 ¿Utiliza Internet para buscar información (bases de datos científicas, bibliotecas digitales y páginas web)?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Mensual	1	2.0	2.0	2.0
	Semanal	26	52.0	52.0	54.0
	Diario	23	46.0	46.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

Pregunta 7: ¿Utiliza Internet como herramienta de comunicación (correo electrónico, foros, chats y mensajería instantánea)?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Semanal	5	10.0	10.0	10.0
	Diario	45	90.0	90.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

Pregunta 8 ¿Utiliza Internet como vía de obtención de recursos y programas informáticos (Software de uso libre, disponible en la red)?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	nunca	49	98.0	98.0	98.0
	ocasional	1	2.0	2.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

Pregunta 9 ¿Utiliza plataformas virtuales para formarse (aprendizaje y formación permanente)?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	nunca	28	56.0	56.0	56.0
	ocasional	16	32.0	32.0	88.0
	mensual	3	6.0	6.0	94.0
	semanal	2	4.0	4.0	98.0
	diario	1	2.0	2.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

Pregunta 10 ¿Maneja plataformas virtuales de apoyo para impartir la docencia presencial (enseñanza virtual)?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	26	52.0	52.0	52.0
	Ocasional	23	46.0	46.0	98.0
	Mensual	1	2.0	2.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

En resumen las frecuencias de estos datos descriptivos

Uso de herramientas informáticas					
Universidad Autónoma del Estado de México					
Herramientas informáticas	Nivel de Uso				
	Nunca	Ocasional	Mensual	Semanal	Diario
¿Utiliza procesador de textos y programas de presentaciones?	0	0	2	32	16
¿Utiliza software de bases de datos y hojas de cálculo?	12	30	3	3	2
¿Utiliza programas específicos de su campo profesional, o área curricular?	18	26	4	2	0
¿Utiliza la Web como apoyo a la docencia creando: <i>Blogs, Web-Quest, Wikis</i> , etcétera?	41	9	0	0	0
¿Diseño de páginas web y materiales multimedia?	35	10	3	1	1
¿Utiliza Internet para buscar información (bases de datos científicas, bibliotecas digitales y páginas web)?	0	0	1	26	23
¿Utiliza Internet como herramienta de comunicación (correo electrónico, foros, chats y mensajería instantánea)?	0	0	0	5	45
¿Utiliza Internet como vía de obtención de recursos y programas informáticos (Software de uso libre, disponible en la red)?	49	1	0	0	0
¿Utiliza plataformas virtuales para formarse (aprendizaje y formación permanente)?	28	16	3	2	1
¿Maneja plataformas virtuales apoyadas por su profesor?	26	23	1	0	0

Tabla 1: Uso de herramientas informáticas por parte de alumnos.

Como puede observarse la herramienta predominante que usan con mayor frecuencia los alumnos de manera diaria es “Internet como herramienta de comunicación (correo electrónico, foros, chats y mensajería instantánea”); lo que pudiera comprobarse que los alumnos realmente usan las TIC como medio de entretenimiento propio de su época mas no como apoyo en el desarrollo de competencias digitales dentro de su formación profesional.

ESTRATEGIAS Y RECOMENDACIONES

El reto en las universidades es superar las limitaciones tecnológicas y de infraestructura en un contexto de escasos recursos. El empleo de las TIC será un mecanismo generalizado en las universidades, como medio para que los alumnos sean competitivos en conocimientos, habilidades, con el apoyo de métodos sistemáticamente apoyados con el uso de las TIC; manteniéndose actualizados en un entorno de alta velocidad de generación del conocimiento. Por lo anterior un elemento central es formular una estrategia en materia educativa en la transformación de universidad tradicional a Universidad Digital.

ESTRATEGIAS PARA PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS DIGITALES EN LOS ALUMNOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR

El desarrollo de las TIC ha abierto las expectativas para complementar la educación tradicional y potenciar con internet y plataformas educativas, una atención más amplia, así como en educación continua.

Ante todo la educación de este siglo mediadas por el uso de las TIC, requiere de un nuevo perfil docente y del alumno; bajo esta perspectiva las TIC deberán de estar de manera transversal en todas y cada una de las unidades de aprendizaje del plan curricular.

Estrategia 1. Hacer uso de las TIC en la consulta de artículos científicos y libros a fin de investigar y desarrollar el pensamiento crítico y analítico.

Estrategia 2: Trabajar la información consultada, elaborando esquemas, mapas y resúmenes, para fomentar el desarrollo de habilidades de interpretación de información digital.

Estrategia 3: exigir a los profesores el uso de simuladores.

Estrategia 4: Usar las TIC para generar conocimiento autónomo.

CONCLUSIONES

Una nueva generación de adolescentes ha llegado a la universidad con un uso y destrezas tecnológicas; la apropiación de las Tecnologías de la Información y Comunicación en los últimos años han mostrado cambios significativos en la sociedad.

Las universidades necesitan transformaciones de infraestructura tecnológica, una cultura digital en los docentes para poder afrontar estos nuevos requerimientos de formación con el uso de las TIC.

Los costes de educación pueden ser reducidos sustancialmente con la tecnología digital y que la universidad ya no es necesaria como intermediaria para el acceso al conocimiento; pero para ello es necesario resolver la brecha de competencias digitales.

Se pueden identificar diferentes incentivos para el cambio hacia un modelo de Universidad Digital que está generando un nuevo modelo de formación que exigirá cambios en la gestión universitaria.

El acceso al conocimiento digital representa un nuevo paradigma en esta era; proceso de transformación que obliga a las universidades, a cambio radicales de nuevos modelos pedagógicos para transmitir el conocimiento, nuevas competencias digitales, donde prevalezca el desarrollo de pensamiento crítico y capacidades de innovación y colaboración.

Las prácticas digitales son ya habituales en profesores y estudiantes (como el uso intensivo de medios sociales y de servicios de cloud computing); pero sin embargo el talento humano aún no está debidamente preparado para afrontar estos cambios tan significativos.

Aún hay mucho que hacer en las universidades para transitar de universidades tradicionales a universidades digitales. La virtualización en el proceso enseñanza-aprendizaje (alumno-profesor), implica nuevos retos de trabajo colaborativo digital. Hoy las universidades han avanzado mediante el acceso a la Internet en los campus, pero todavía no se da esa gestión del conocimiento real con estas tecnologías, habrá que impulsar y desarrollar proyectos integrales tecnológicos que fomenten y desarrollen la cultura y las competencias necesarias en esta era del conocimiento.

En este siglo a diferencia de lo ocurrido en el pasado, el progreso y desarrollo de un país no solo dependen de sus recursos materiales o de la inversión de capital, sino también, de modos cada vez más manifiesto, de la cantidad y calidad de los recursos humanos disponibles. De aquí se deriva la urgente necesidad con el talento humano competente en los usos y manejo de las Tecnologías de Información y Comunicación.

A nivel de educación superior, el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación para la enseñanza juega un papel muy importante. Sin embargo en unos casos, la mayor parte de los profesores se resisten al uso de las tecnologías por dos razones. 1) Se ven como los expertos de sus disciplinas y creen que el uso de otros recursos quizás disminuiría sus posiciones profesionales; 2) aprendieron con lecturas y libros solamente, y no tienen modelos de cómo enseñar con tecnologías.

No obstante, existe una tendencia al crecimiento en el uso de las tecnologías al nivel de educación superior.

Hoy en día los docentes deben estar preparados para dotar a los estudiantes con el poder de las ventajas que aporta la tecnología. Tanto en la formación presencial como virtual, para que puedan enseñar eficazmente los contenidos de las materias necesarias a la vez que incorporen conceptos y destrezas en tecnologías; que como resultado de ello habrá un nuevo tipo de alumno y de docente en esta era de la información.

BIBLIOGRAFÍA

- AREA, M. (2000): *¿Qué aporta Internet al cambio pedagógico en la educación?* en R. PÉREZ (Coord): Redes multimedia y diseños virtuales. Actas del III Congreso Internacional de Comunicación, Tecnología y Educación. Universidad de Oviedo, septiembre 2000,. 128-135.
- AREA, M. (2010). *¿Por qué formar en competencias informacionales y digitales en la educación superior?* Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento, vol. 7, núm. 2. España: Universitat Oberta de Catalunya. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78016225012>
- CABERO, J. (2002): *Las TIC en la Universidad*. Sevilla, MAD.
- CASTELLS, M. (2006). *La era de la información: Economía, sociedad y cultura*. T.01; la sociedad Red. México. Siglo XXI editores.
- CASTELLS, M. (2006). *La era de la información*. España. Siglo XXI editores, S.A.
- CASTELLS, M. (2009). *Comunicación y Poder* (M. H. Díaz, Trans.). Madrid, España: Alianza Editorial.
- CEINOS, M.C (2008). *Diagnóstico de las competencias de los orientadores laborales en el uso de las TIC*. Tesis Doctoral. España. USC.
- CHUMPITAZ, L. et al. (2005). *Informática aplicada a los procesos de enseñanza-aprendizaje*. Perú. Fondo editorial de la pontificia universidad católica del Perú.
- FRAMIÑAN, J.; Ruiz, R. (2002). *Sistemas ERP: Características y evolución histórica*, Revista Alta Dirección, volumen 38, No. 22.
- FREIRE, J y Villar, D. (2009). *Pensamiento de diseño y educación*. El Espacio-Red de Prácticas y Culturas Digitales de la UNIA. I+Diseño (Revista Internacional de Investigación, Innovación y desarrollo en Diseño), 1, 68-72.
- GERSHENFELD, N. (2009). *Is MIT obsolete?* Seed Magazine. Consultado junio de 2012 en: http://seedmagazine.com/content/article/is_mit_obsolete/.
- GISBERT, M. (2004): *Las TIC como motor de innovación en la universidad*. ENSANGRÁY GONZÁLEZ SANMAMED (coords.): La transformación de las universidades a través de las TIC: discursos y prácticas. Barcelona, UOC.
- Instituto de Tecnologías Educativas del Gobierno de España, (2011). Competencia digital. España: Ministerio de Educación. Recuperado de: <http://recursostic.educacion.es/blogs/europa/>
- KUSTCHER, N. y St. Pierre A. (2001). *Pedagogía e Internet. Aprovechamiento de las Nuevas Tecnologías*. México. Trillas.
- LITWIN, E. (2005). *Tecnologías educativas en tiempos de internet*, Amorrortú editores, Argentina.

- MARQUÉS P. (2000a). *La cultura tecnológica en la sociedad de la información*. Entornos educativos. Departamento de pedagogía aplicada. Universidad autónoma del Barcelona, consultado en enero 2010 en: <http://dewey.uab.es/pmarques/si.html>.
- PÉREZ, I. & Melero, R. (2006). *Modelo de una Universidad Virtual*. Télématique, 5(2) 76-94. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78450205>
- PONS, P. (2006). *El proceso de integración en el Espacio Europeo de Educación Superior: Necesidades y demandas del profesorado de la Universidad de Sevilla*. España. Secretaria de publicaciones de la universidad de Sevilla. Consultado en febrero 2010, Libro electrónico disponible en: http://books.google.com.mx/books?id=qRgaG_571lAC&printsec=frontcover&q=El+proceso+de+integraci%C3%B3n+en+el+espacio+europeo+de+educaci%C3%B3n+superior:+necesidades+y+demandas+del+profesorado+de+la+universidad+de+Sevilla&hl=es&ei=dgZeTPicIYL-8AbX0ZG5DQ&sa=X&oi=book_
- SALINAS, J. (2002): *¿Qué aportan las tecnologías de la información y la comunicación a las universidades convencionales? Algunas consideraciones y reflexiones*. Revista Educación y Pedagogía, 33, 91-105.
- SÁNCHEZ, Rodríguez, J. (2009). *Plataformas de enseñanza virtual para entornos educativos*. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, (34) 217-233. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36812036015>
- SANGRÁ, Y González Sanmamed (coords.): *La transformación de las universidades a través de las TIC: discursos y prácticas*. Barcelona, UOC.

***Innovar en el aula una interacción
entre docente, alumno y Tic***

Se terminó de imprimir en
julio 2013

Umbral Editorial, S.A. de C.V.
Privada Porfirio Díaz # 15
Col. El Mante
Zapopan, Jalisco, México

Tel/fax: 3133-3059
3133-3053

Tiraje de 1,000 ejemplares
www.umbral.com.mx