

I+D= DINÁMICA DEL SABER

REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA



- ECOLOGÍA Y DESARROLLO SUSTENTABLE
- NEGOCIOS
- DESARROLLO TECNOLÓGICO Y COMPETITIVIDAD
- EDUCACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO
- CIENCIAS DE LA TIERRA

Año 1 No. 1 Octubre 2011

DIRECTORIO

M.C. FELIPE MARTÍNEZ VARGAS
DIRECTOR

M.I RUBISEL TOVILLA HEREDIA
SUBDIRECTOR ACADÉMICO

LIC. VENANCIO CRUZ CRUZ
SUBDIRECTOR DE PLANEACIÓN Y VINCULACIÓN

M.C. JOSÉ GREGORIO HERNÁNDEZ DELGADO
SUBDIRECTOR DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

CONSEJO EDITORIAL

PRESIDENTE

M. C. VENANCIO CRUZ CRUZ
SUBDIRECTOR DE PLANEACIÓN Y VINCULACIÓN

SECRETARIO TÉCNICO

LIC. JUAN CRUZ GALLARDO
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE COMUNICACIÓN Y DIFUSIÓN

MIEMBROS

LIC. BONFILIO ARANGO VÁSQUEZ
JEFE DEL CENTRO DE INFORMACIÓN

DR. ARMANDO HEREDIA GONZÁLEZ
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

C. P. EMILIO RENATO ORTIZ SAUCEDO
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

M. C. FRANCISCO ROJAS SÁNCHEZ
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

COMITÉ EDITORIAL

DRA. MIRIAM SILVIA LÓPEZ VIGIL

DR. SOTERO ALEJANDRO GIL ZEPEDA

M. C. SENÉN JUÁREZ LEÓN

M. E. RAMÓN MATÍAS LÓPEZ

DR. ARMANDO HEREDIA GONZÁLEZ

Registro en Trámite

EDITORIAL

Innovative opportunities do not come with the tempest the rustling of the breeze.

Peter Ferdinand Drucker

En el quehacer cotidiano académico uno de los pilares fundamentales del desarrollo del conocimiento y de las ciencias, es la investigación, los artículos presentados tienen la característica de ser productos del desarrollo de proyectos de investigación realizados por profesores de este Instituto y en algunos casos en colaboración con académicos de otras instituciones.

La revista **I&D= Dinámica del Saber** es una revista semestral de divulgación científica y pone a la disposición de la comunidad tecnológica la información de las actividades académicas y de investigación realizadas por docentes del Instituto Tecnológico de Tehuacán. Esta primera edición consta de nueve artículos, en cuanto al análisis temático de los artículos que integran este número, contiene 5 grandes ejes temáticos de actualidad.

El primero sobre **Ecología y Medio Ambiente**. Esta parte está compuesta por tres escritos, el primero se titula *El cambio climático y su realidad en el estado de Puebla*, presentado por la Dra. Miriam Silvia López Vigil. El segundo escrito se titula *Desarrollo de un sistema de adsorción de gases de escape de automóviles a gasolina*, presentado por la M.C. Margarita Rivera Martínez y el M. C. Enrique Bonilla Gasga. El tercer escrito corresponde a la autoría del Dr. Armando Heredia González y la Ing. María Elena Mendoza Rodríguez y se titula *El desarrollo de las MIPYMES, innovación y su impacto en los ecosistemas*.

El segundo eje temático corresponde a **Negocios**. Esta parte está integrada por dos escritos, el primero está a cargo del M. C. José Gregorio Hernández Delgado y colaboradores y su trabajo se titula *Procedimientos para la mejora de procesos de negocios*. El segundo escrito se titula *La investigación cualitativa: primer paso de las PYMES hacia la investigación de mercados* y está a cargo del M. I. Luis Carlos Ortuño Barba y el Mtro. Gerardo Sánchez Lun.

El tercer eje temático **Desarrollo Tecnológico y Competitividad**. Este rubro está compuesto por dos escritos. El primer escrito titulado *Centro técnico, una opción para reactivar la industria del vestido en la ciudad de Tehuacán* presentado por el M.C. Senén Juárez León y la M. A. Griselda Berenice Cabrera Gonzaga. El segundo artículo de esta sección titulado *Competitividad en logística. Retos y avances* a cargo del M. A. José Alberto Sánchez Balderas.

En el cuarto eje temático **Educación y Gestión del Conocimiento**, tenemos el trabajo presentado por la M.E. María de Jesús Oregan Silva y el M. E. Ramón Matías López cuyo título del trabajo es *Tutorías académicas, su aplicación y efecto en alumnos de nuevo ingreso a la carrera de Ingeniería Mecatrónica*.

En el quinto eje temático **Ciencias de la Tierra** se presenta el trabajo a cargo del Dr. Sotero Alejandro Gil Zepeda cuyo título es *Sedimentary basin solved by indirect boundary element method and hybrid technique*.

Con este primer número esperamos sentar las inquietudes necesarias para que en las siguientes ediciones podamos contar no sólo con la participación de otros docentes del Instituto, sino también que haya colaboración entre éstos y los alumnos, o de alumnos integrados en equipos de trabajo o de manera individual. La finalidad de la edición de esta revista se encuentra en que sea un medio a través del cual se pueda captar el latir académico y el sentido de pertenencia al Instituto Tecnológico de Tehuacán.

“Excelencia en la Educación, Fortaleza del País”

M. C. Felipe Martínez Vargas

Director del ITT

I+D=DINÁMICA DEL SABER

Contacto

I+D=DINÁMICA DEL SABER es una revista anual editada y publicada por la Dirección General de Educación Superior Tecnológica, por medio de la Secretaría de Educación Pública, a través del Instituto Tecnológico de Tehuacán, la cual tiene como propósito difundir los resultados de trabajos de investigación y de experiencias profesionales, en un espacio multidisciplinario de expresión científica y tecnológica. Toda correspondencia deberá enviarse a Libramiento Tecnológico S/N, A.P. 247, C.P.75770, Col. Santo Domingo, Tehuacán, Pue. México, tel. (238)3822448, 3820563, www.ittehuacan.edu.mx, posgrado@ittehuacan.edu.mx.

Lectores

Esta revista está dirigida a Estudiantes, Profesionales e Investigadores de las áreas de Ingeniería y Tecnología, Tecnologías de la Información, Ciencias Naturales, Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente, Ciencias Económico-Administrativas y Ciencias de la Educación.

Información Legal

La revista I+D=DINÁMICA DEL SABER, Año 1, No. 1. Octubre 2011, es una publicación anual, editada y publicada por la Dirección General de Educación Superior Tecnológica de la Secretaría de Educación Pública, a través del Instituto Tecnológico de Tehuacán. Patriotismo Núm.711. Edificio B. Piso 3, Colonia San Juan. Delegación Benito Juárez. México. D.F. C.P. 03730, Tel. (55)3601-8600, Extensión 65064, posgrado@dgest.gob.mx. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2010-101210045600-203, ISSN en trámite, Ambos otorgada por el Instituto Nacional del Derecho de Autor.

Responsable de la última actualización de este número, División de Estudios de Posgrado e Investigación en el Instituto Tecnológico de Tehuacán. Libramiento Tecnológico S/N, A.P. 247, C.P.75770, Col. Santo Domingo, Tehuacán, Pue. México, tel. (238)3822448, 3820563, posgrado@ittehuacan.edu.mx. Su objetivo principal es difundir los resultados de trabajos de investigación y de experiencias profesionales de alumnos y personal adscrito al Instituto Tecnológico de Tehuacán, así como de las diversas organizaciones educativas, de investigación o productivas, nacionales y extranjeras que deseen participar, en un espacio multi-disciplinario de expresión científica y tecnológica.

Para su publicación los artículos son sometidos a arbitraje, los autores participantes son responsables directos del contenido de sus artículos, asumen toda responsabilidad por la publicación de estos, motivo por el cual, no representa necesariamente el punto de vista de la Institución y los editores de la publicación se declaran exentos de toda responsabilidad relacionada con el contenido de los mismos.

Esta es una revista de Acceso Abierto (Open Access). Los usuarios tienen derecho a bajar, leer, copiar e imprimir los artículos de la revista con la condición de citar la fuente y de que se respeten los derechos de autor.

CONTENIDO

ECOLOGIA Y DESARROLLO SUSTENTABLE

El cambio climático y su realidad en el estado de Puebla
DRA. MIRIAM SILVIA LÓPEZ VIGIL

Desarrollo de un sistema de adsorción de gases de escape de automoviles a gasolina
M. C. MARGARITA RIVERA MARTÍNEZ
M. C. ENRIQUE BONILLA GASGA

El desarrollo de las MIPYMES, innovación y su impacto en los ecosistemas
DR. ARMANDO HEREDIA GONZÁLEZ
ING. MARÍA ELENA MENDOZA RODRÍGUEZ

NEGOCIOS

Procedimiento para la mejora de procesos de negocios
M. C. JOSÉ GREGORIO HERNÁNDEZ DELGADO
M. C. IRMA ESTRADA PATIÑO
ING. NEYMA DEL VALLE BARRIOS H.
M. C. HÉCTOR ZANOTTO

La investigación cualitativa: primer paso de las PYMES hacia la investigación de mercados
Mtro. LUIS CARLOS ORTUÑO BARBA
Mtro. GERARDO SÁNCHEZ LUNA

DESARROLLO TECNOLÓGICO Y COMPETITIVIDAD

Centro técnico, una opción para reactivar la industria del vestido en la ciudad de Tehuacán
M. C. SENÉN JUÁREZ LEÓN
M. A. GRISELDA BERENICE CABRERA GONZAGA

Competitividad en Logística, retos y avances
M. A. JOSÉ ALBERTO SÁNCHEZ BALDERAS

EDUCACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

Tutorías académicas, su aplicación y efecto en alumnos de nuevo ingreso
a la Carrera de Ingeniería Mecatrónica
M. E. MARÍA DE JESÚS OREGÁN SILVA
M. E. RAMÓN MATÍAS LÓPEZ

CIENCIAS DE LA TIERRA

Sedimentary basin solved by indirect boundary element method
and hybrid technique
DR. ALEJANDRO GIL ZEPEDA

ECOLOGIA Y DESARROLLO SUSTENTABLE



EL CAMBIO CLIMÁTICO Y SU REALIDAD EN EL ESTADO DE PUEBLA

Dra. Miriam Silvia López Vigil¹

RESUMEN

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) ha impulsado el Día Mundial del Medio Ambiente (WED) con el objetivo de ser el día más grande y extensamente celebrado para lograr una acción positiva para el Medio Ambiente, dentro de este marco, el pasado 4 de junio la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SMRN) llevó a cabo un foro de consulta pública de la Estrategia de Mitigación y Adaptación del Estado de Puebla ante el Cambio Climático donde se abordaron diversos temas sobre clima, agua, forestal, biodiversidad, economía, política y sociedad, agricultura, derechos humanos, educación y difusión, vulnerabilidad y salud, con la participación de actores del Gobierno del Estado, Instituciones de Educación Superior en el Estado (entre ellos el Instituto Tecnológico de Tehuacán) e iniciativa privada, adquiriendo el compromiso los participantes de divulgar la información vertida en este interesante ejercicio multidisciplinario, que es el propósito del presente.

El objetivo de dicho foro fue presentar la Estrategia de Mitigación y Adaptación ante el Cambio Climático en el Estado de Puebla y al mismo tiempo enriquecerla con las aportaciones obtenidas en cada una de las mesas de trabajo.

Todos los ecosistemas tienen cierta capacidad de resistir los cambios en el clima y esta capacidad inherente es llamada resistencia ecológica. Cuando esta capacidad es excedida, el ecosistema presentará cambios cuyas formas pueden ser socialmente y ecológicamente inaceptables. Estos rápidos cambios están dando como resultado la pérdida de especies raras o amenazadas. Parques Nacionales, Reservas, Santuarios, **Áreas naturales** protegidas. “El cambio climático se ha revelado como una de las principales amenazas para los espacios protegidos”(Memorias del Foro de la Estrategia de Mitigación y Adaptación del Estado de Puebla ante el Cambio Climático, 2010).En este foro, se plantearon en mesas de trabajo, aportaciones para enriquecer las estrategias para la mitigación y/o control de estos efectos que fueron entregados en las memorias del evento a los representantes presentes del Gobierno del Estado quien impulso este espacio de discusión, análisis e intercambio de experiencias y visiones a fin de ser consideradas para el fortalecimiento de dicha “Estrategia”, parte de las cuales analizaremos en este ensayo de divulgación.

INTRODUCCIÓN

Desde décadas pasadas se ha observado que: *“Las reiteradas y cada vez más agudas manifestaciones de la precariedad en que se encuentran los sistemas naturales que permiten la vida en el planeta, han dado lugar a la percepción de que la humanidad atraviesa una **crisis** que es a la vez **generalizada** -económica, sociopolítica, institucional, **ambiental** y global –cuyos efectos trascienden las fronteras nacionales”*.² Lo cual se pone de

1 Profesora de Tiempo del Instituto Tecnológico de Tehuacán.

2 Conferencia sobre Medio ambiente y Desarrollo sustentable (Conferencia de la Tierra) de Río de Janeiro, Brasil de 1992

manifiesto ante la realidad que vivimos con el cambio climático, que es un problema global cuyas alteraciones ambientales trascienden fronteras ya que están interrelacionados y son interdependientes.

Es importante resaltar que por “cambio climático” se entiende un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables.³

México es uno de los países con mayor vulnerabilidad ante el cambio climático, de acuerdo con los datos del Instituto Nacional de Ecología (INE) ya que no hay una sola entidad que no enfrente por lo menos una amenaza grave debido a sus efectos, como es el caso del Estado de Puebla, sin embargo las políticas para prevenir y mitigar los efectos así como las medidas para proteger y conservar el medio ambiente en nuestro país son aún escasas e insuficientes.

La temperatura media de la superficie terrestre ha subido más de 0,6°C desde los últimos años del siglo XIX. Se prevé que aumente de nuevo entre 1,4°C y 5,8°C para el año 2100, lo que representa un cambio rápido y profundo. Aun cuando el aumento real sea el mínimo previsto, será mayor que en cualquier siglo de los últimos 10.000 años.

La razón principal de la subida de la temperatura es un proceso de industrialización iniciado hace siglo y medio y, en particular, la combustión de cantidades cada vez mayores de petróleo, gasolina y carbón, la tala de bosques y algunos métodos de explotación agrícola.

Estas actividades han aumentado el volumen de “gases de efecto invernadero” en la atmósfera, sobre todo de dióxido de carbono (CO₂), metano y óxido nitroso. Estos gases se producen naturalmente y son fundamentales para la vida en la Tierra; impiden que parte del calor solar regrese al espacio, y sin ellos el mundo sería un lugar frío y yermo. Pero cuando el volumen de estos gases es considerable y crece sin descanso, provocan unas temperaturas artificialmente elevadas y modifican el clima. El decenio de 1990 parece haber sido el más cálido del último milenio, y 1998 el año más caluroso.

Según las previsiones, la actual tendencia hacia el calentamiento provocará algunas extinciones. Numerosas especies vegetales y animales, debilitadas ya por la contaminación y la pérdida de hábitat, no sobrevivirán los próximos 100 años. El ser humano, aunque no se ve amenazado de esta manera, se encontrará probablemente con dificultades cada vez mayores. Los graves episodios recientes de tormentas, inundaciones y sequías, por ejemplo, parecen demostrar que los modelos informáticos que predicen “episodios climáticos extremos” más frecuentes están en lo cierto.

El nivel del mar subió por término medio entre 10 y 20 centímetros durante el siglo XX, y para el año 2100 se prevé una subida adicional de 9 a 88 cm (la subida de las temperaturas hace que el volumen del océano se expanda, y la fusión de los glaciares y casquetes polares aumenta el volumen de agua). Si se llega al extremo superior de esa escala, el mar podría invadir los litorales fuertemente poblados de países como Bangladesh, provocar la desaparición total de algunas naciones (como el Estado insular de las Maldivas), contaminar las

3 Convención Marco de la Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, artículo 1, Definiciones, 1992.

reservas de agua dulce de miles de millones de personas y provocar migraciones en masa.

Según las previsiones, los rendimientos agrícolas disminuirán en la mayor parte de las regiones tropicales y subtropicales, pero también en las zonas templadas si la subida de la temperatura es de más de unos grados. Se prevé también un proceso de desertificación de zonas continentales interiores, por ejemplo el Asia central, el Sahel africano y las Grandes Llanuras de los Estados Unidos. Estos cambios podrían provocar, como mínimo, perturbaciones en el aprovechamiento de la tierra y el suministro de alimentos. La zona de distribución de enfermedades como el paludismo podría ampliarse.

El calentamiento atmosférico es un problema “moderno”: es complicado, afecta a todo el mundo y se entremezcla con cuestiones difíciles como la pobreza, el desarrollo económico y el crecimiento demográfico. No será fácil resolverlo pero sin duda ignorarlo, será todavía peor.

Hace más de un decenio, la mayor parte de los países se adhirieron a un tratado internacional –la **Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático**– para comenzar a considerar qué se puede hacer para reducir el calentamiento atmosférico y adoptar medidas para hacer frente a las subidas de la temperatura que sean inevitables. El 1997, los gobiernos acordaron incorporar una adición al tratado, conocida con el nombre de Protocolo de Kioto, que cuenta con medidas más enérgicas (y jurídicamente vinculantes). Se prevé que el Protocolo entre en vigor en breve plazo. Y, desde 1988, un Grupo Intergubernamental sobre el Cambio Climático ha examinado las investigaciones científicas y ofrecido a los gobiernos resúmenes y asesoramiento sobre los problemas climáticos.

Los estudiosos del fenómeno han concluido que el cambio climático es producto, principalmente, de la actividad humana. El uso intensivo de combustibles fósiles (carbón, petróleo, gasolinas, diesel, gas natural y los combustibles derivados del petróleo) y la quema y pérdida de bosques son dos de las principales fuentes de este problema, que se ve reflejado en la presencia de climas más extremos y fenómenos climáticos más intensos.

También se teme que las capas de hielo que actualmente permanecen en las partes más frías del planeta (en los polos y en las montañas más altas) se vayan derritiendo, lo que aumentará el nivel medio del mar, inundando permanentemente amplias zonas costeras.

Es muy fácil advertir que las consecuencias previstas del cambio climático afectarán nuestro ambiente inmediato y, por consiguiente, la manera en que todos vivimos en nuestro planeta, como lo señala Magaña (2004): *“Las anomalías del clima experimentadas en el último siglo, o por vivirse en las próximas décadas, podrían incluir alteraciones en las formas en como actualmente experimentamos la variación interanual e interdecadal del clima. Eventos de El Niño más frecuentes o intensos, huracanes de mayor magnitud, ondas cálidas o frías más pronunciadas son algunas de las formas como la atmósfera podría manifestar las alteraciones climáticas resultado de la actividad humana.*

MÉTODO

El Sistema Estatal de Monitoreo Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales en coordinación con Instituciones de Educación Superior (IES) como la UNAM, BUAP, IMTA e IBERO, desarrollaron estudios previos al evento para conocer los escenarios futuros del clima en el estado de Puebla, su balance energético, el inventario de gases de efecto invernadero y el grado de vulnerabilidad al que estamos expuestos.

Los resultados se presentaron en este foro dividiendo los temas por mesas de trabajo en las cuales se realizó una consulta pública ante representantes del sector industrial y de servicios, otras IES del Estado invitadas (como el Instituto Tecnológico de Tehuacán), alumnos, investigadores y a la comunidad en general.

El evento estuvo dividido en las siguientes mesas:

Mesa 1: CLIMA, AGUA Y CAUSAS

- a) El Clima, análisis histórico y escenarios futuros
- b) El recurso agua y el cambio climático
- c) Actividades humanas en Puebla y su relación con el cambio climático
- d) Acciones de mitigación y adaptación

Mesa 2: FORESTAL Y BIODIVERSIDAD

- a) Los Sectores Forestal y Biodiversidad ante el cambio climático
- b) Acciones de mitigación y adaptación

Mesa 3: ECONOMÍA, POLÍTICA Y SOCIEDAD

- a) La Economía y el cambio climático
- b) Perspectivas del sector productivo y social ante el cambio climático
- c) La Política como instrumento de atención al cambio climático
- d) Acciones de mitigación y adaptación

Mesa 4 AGRICULTURA

- a) La Agricultura y el cambio climático
- b) Acciones de mitigación y adaptación

Mesa 5 DERECHOS HUMANOS, EDUCACIÓN Y DIFUSIÓN

- a) Los Derechos Humanos y el cambio climático
- b) Educación, Comunicación y difusión
- c) La participación social y el cambio climático
- d) Acciones de mitigación y adaptación

Mesa 6 VULNERABILIDAD Y SALUD

- a) Vulnerabilidad del Estado ante el cambio climático
- b) Riesgos y amenazas del Estado ante el cambio climático
- c) Incidencia del cambio climático en la salud humana
- d) Acciones de mitigación y adaptación

En cada mesa de trabajo se generaron aportaciones para enriquecer este ejercicio, participando específicamente en la mesa 1.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Dentro de los temas abordados cabe resaltar los resultados presentados del análisis energético el Estado de Puebla presenta un amplia zona de radiación solar media y media alta con valores de 208 a 291 W/m² (Figura 1) lo cual es importante para impulsar el uso de la energía solar como fuente energética, ya que el Mapa de la huella de carbono por la quema de combustibles fósiles (figura 2) nos refleja valores de hasta 6881 kg de CO₂eq per cápita en la zona IV de Angelópolis seguida por la zona VII de Tehuacán y Sierra Negra, con un fuerte impacto contaminante.

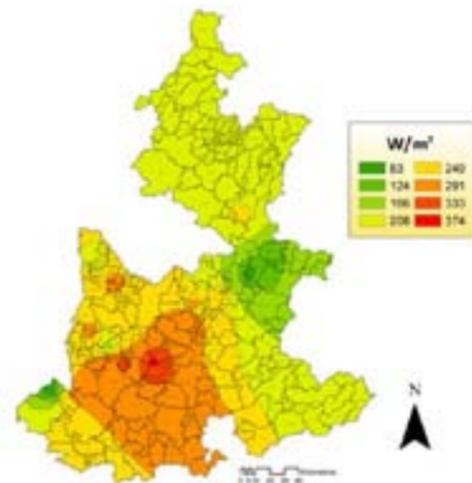


Figura 1. Radiación solar global promedio-2008.

Fuente: INIFAP (Laboratorio Nacional de Sensores Remotos).

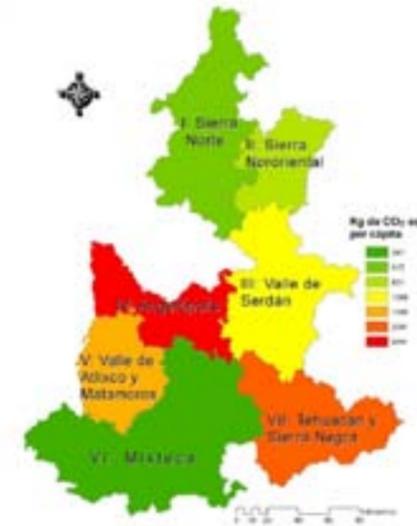
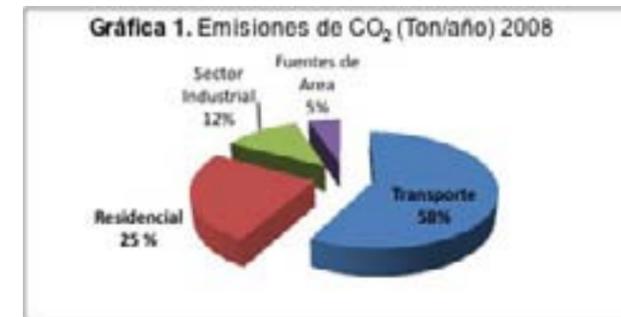
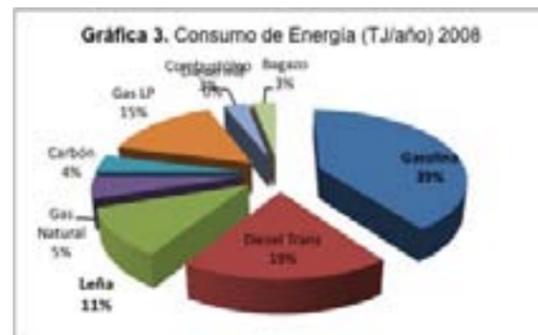
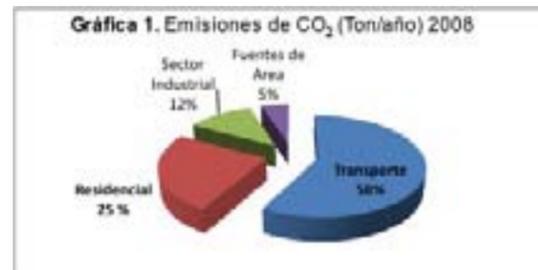


Figura 2. Mapa de Huella de Carbono de los combustibles fósiles (per cápita 2008).

Por otra parte es muy interesante comparar, quienes son los sectores que más emisiones de CO₂ tienen (Gráfica 1), y los principales consumos de energía por sectores (Gráfica 2) y por fuentes (Gráfica 3) en el Estado.





Es evidente que el transporte (para el caso de la ZMEP, estas fuentes móviles están distribuidas en automóviles 73%, Camiones 23%, Motocicletas 3% y Autobuses 1%) es el sector que mayor consumo de energía anual requiere, y por el tipo de energéticos consumidos, el sector que mayor emisiones de CO₂ producen, seguido del sector residencial.

Es relevante el hecho de que actualmente las principales fuentes de energía utilizadas en el Estado son de carácter no renovable, cuyo proceso de combustión genera gases de invernadero, y en el caso específico del alto consumo de leña también se está generando una deforestación acelerada, por lo que es necesario tomar acciones en todos los sectores que disminuyan este impacto ambiental.

Se requiere procesos de combustión con mayor eficiencia en el sector industrial (hornos, calderas, etc.), así como el fomento de sistemas de administración energética y uso de energías renovables. Es imprescindible impulsar por un lado el uso de calentadores solares en aquellos sectores sociales (hogares rurales, baños públicos, y sectores comerciales micro) donde la quema de leña es una práctica cotidiana y por otro, una reforestación planificada, ya que la cantidad de madera y sus residuos de combustión que se queman en el Estado no es sustentable. En el sector de transporte debe mejorarse la fluidez en vialidades con proyectos de desarrollo urbano apoyados en estudios de impacto vial y ambiental, así mismo fomentar el uso eficiente del automóvil e impulsar el uso de un transporte público ecológico.

CONCLUSIONES

El gobierno y la sociedad civil en su conjunto deben elaborar políticas y estrategias para la mitigación del cambio climático con prioridad en la adaptación tomando en cuenta las características propias y particulares de las distintas ciudades y regiones de nuestro estado, motivo por el cual, foros como este y programas de implementación deben ser parte de un programa continuo de revisión y análisis, que genere estrategias para manejar en forma sustentable nuestros recursos, impulsando el uso de tecnologías limpias.

La educación, en todos los niveles, debe constituirse en la principal herramienta para sensibilizar a los ciudadanos sobre el problema del calentamiento global y promover un cambio de conducta con relación al medio ambiente.

Es necesario fortalecer la investigación científica y diseñar sistemas para el seguimiento de los efectos del cambio climático y tomar medidas que aseguren la conservación y uso sostenible de los recursos naturales.

REFERENCIAS

Calentamiento global, cambio climático global. (2009). Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Noticias, No. 15. Recuperado el 06 de agosto del 2010 de <http://www.cambioclimaticoglobal.com/>

Hasselmann, K. (2010). *The climate change game*. Nature Geoscience. Vol. 3, pp 511- 512.

Jiménez, C. B. (2001). *Contaminación ambiental en México, causas, efectos y tecnología apropiada*. México: Limusa.

Magaña Rueda, Victor O.(2004), *El Cambio climático global: comprender el problema*, En Cambio Climático: Una Visión Desde México, México, Ine, Pág 18. Recuperado el 30 de agosto de 2010, de <http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones>

Memorias del Foro de la Estrategia de Mitigación y Adaptación del Estado de Puebla ante el Cambio Climático (2010). Recuperado el 28 de Agosto del 2010 de <http://www.remapuebla.gob.mx/index.php/estrategia-de-cambio-climatico>.

Uribe, J. (2010). *Cambio Climático en México y sus repercusiones a corto plazo en el país*. Recuperado el 05 de Agosto del 2010 de <http://vivirmexico.com/2010/01/cambio-climatico-en-mexico-y-sus-repercusiones>.

Van H. B., Monroy N. y Saer A. (2008). *Producción mas limpia, paradigma de gestión ambiental*. México: Alfaomega.

Vega de Kuyper J.C. (2007). *Química del medio ambiente* (2ª Edición). México: Alfaomega.

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ADSORCIÓN DE GASES DE ESCAPE DE AUTOMOVILES A GASOLINA.

M. C. Margarita Rivera Martínez⁴

M. C. Enrique Bonilla Gasga⁵

RESUMEN

Al mediar la década de los ochenta la Ciudad de México testificó problemas exacerbados de contaminación del aire, al punto que al comienzo de 1986 se declararon las primeras *contingencias*. Las concentraciones de ozono alcanzaron niveles de entre 0.4 y 0.5 partes por millón (más de 400 IMECA), mientras que las partículas suspendidas totales (**PST**) llegaron a niveles extremos.

Conscientes de esta responsabilidad, y analizando las causas más significativas que conllevan al problema, se presenta un prototipo de tubo de escape modificado, que es la parte final de donde salen los gases de la combustión y es ahí donde se lleva a cabo la modificación, se introducen los filtros de piedra pómez, cuyo diseño se sustenta principalmente en la adsorción física de gases, donde se determina la isoterma de adsorción de la piedra pómez, para conocer la cantidad de adsorbato por gramo de adsorbente, el área específica de la piedra pómez y diámetro de poro. Debido a que la piedra pómez es abundante en la naturaleza y económica, y que no a sido ocupada como un material adsorbente de gases, siendo esta una esponja rígida natural, y por medio de observaciones nos conlleva a investigar este tipo de material.

Las verificaciones vehiculares son la pauta de medición de cómo funciona este filtro, ya que con esto se puede medir la detención de los contaminantes producto de la combustión interna y el funcionamiento del filtro de piedra pómez.

INTRODUCCIÓN

Al inicio de un nuevo milenio y entrar en el tan esperado y al mismo tiempo temido siglo XXI, debemos hacer un balance sobre el desarrollo logrado en los últimos decenios. Si este balance lo enfocamos únicamente hacia los logros en el campo tecnológico, podemos decir que ha sido un avance formidable comparado con los logrados al inicio del siglo que termina. Pero si el balance lo realizamos desde el punto de vista de conservación de recursos, ecología y protección ambiental, debemos de aceptar que el resultado es ampliamente negativo. (*Publicaciones inventario 1998*).

En este proyecto de investigación, se desarrolla un prototipo de tubo de escape, donde consiste en modificar su parte interna, su función es canalizar y evacuar los gases resultantes de la combustión. En un motor de combustión interna, los gases quemados son recogidos por el colector de escape y, después, encaminados hacia el silencioso delantero, el silencioso trasero y la salida. A la entrada del colector, los gases de combustión tienen una temperatura del orden de 900°C. Este calor presentaría un peligro si fuera evacuado directamente a la atmósfera. Toda la superficie de la línea de escape contribuye a reducir la temperatura, los gases presentes a la entrada tienen un flujo laminar y al ir chocando con las paredes se forma un flujo turbulento para terminar la reacción catalítica.

La modificación consiste en introducir filtros adsorbentes de piedra pómez dentro del tubo de escape. La piedra pómez es un material adsorbente por naturaleza, abundante y económica, que no ha sido utilizada para este fin por lo cual no hay investigación al respecto de este material, primeramente se caracterizó la piedra pómez por adsorción de Nitrógeno a 77°K a nivel multicapa (con el equipo Micromeritc ASAP 2010). Determinando el diámetro de poro, área superficial del material y propiedades físicas. El tipo de adsorción que se lleva a cabo es físico obteniendo la isoterma de adsorción de la piedra pómez. Se colocó el tubo de escape modificado con los filtros de piedra pómez, en el automóvil piloto, donde se realizaron las mediciones de gases por medio de las verificaciones de SEDURBECOP (Secretaría de Desarrollo urbano y Ecología del Estado de Puebla). El Objetivo de este proyecto es proponer un prototipo para disminuir las emisiones del tubo de escape de automóviles a gasolina mediante un filtro adsorbente. Primeramente se caracterizó el materia adsorbente, se determinó el grado de adsorción de CO, CO₂ y agua en el material adsorbente, y la construcción de un prototipo de control de gases

MATERIAL Y METODOS

Se desarrolló ésta investigación a partir de los objetivos planteados al inicio de este proyecto los cuales se llevaron a cabo de la siguiente manera.

a) Primeramente se realizó la modificación interna del tubo de escape normal, en el que se le colocaron los filtros de piedra pómez con malla n°4.

b) Antes de ser colocada la piedra pómez en los filtros se procedió a determinar sus características como la superficie específica, diámetro de poro, por adsorción de nitrógeno a 77°K por medio del equipo Micromeritic ASAP-2010.

Se utilizó como patrón de referencia al carbón activado, teniendo un área superficial de 190 m² (valor obtenido por: Ivan Tubert y vicente Talanquer).

Para determinar el tamaño de partícula se realizó por el método de Taylor.

c) Las Mediciones de la pérdida de presión real en sistema de escape se realizaron con un manómetro de presión, la temperatura con el termopar y medición de flujo con el medidor de caudal de flujo, también se realizaron mediciones mensuales por verificación.

Modificación al tubo de escape

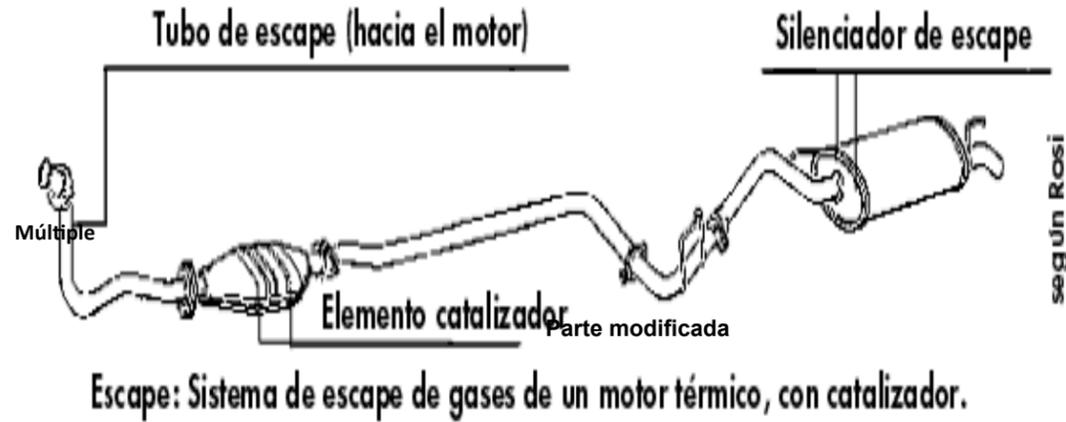
El método y procedimiento que aquí se trata corresponde a un *proyecto de desarrollo*, consistió en modificar

⁴ Profesora de Tiempo Completo del Instituto Tecnológico de Tehuacán

⁵ Profesor de Tiempo Completo del Instituto Tecnológico de Tehuacán

el tubo de escape normal de automóvil, colocándole los filtros de piedra pómez en lámina metálica calibre 14 de diámetro 5.08cm por 15.24 cm de largo con perforaciones para la entrada de los gases producto de la combustión interna.

En la figura 1 Parte modificada en el tubo de escape.



Método para caracterización del material adsorbente

La caracterización de un sólido, considera dos aspectos relacionados entre sí, la superficie específica y la porosidad. La superficie específica (S) o área específica de un sólido representa el área que el material posee por cada gramo de sustancia, expresado en (m²/g). La metodología principal para la determinación del volumen de poro y superficie específica, se basa en la adsorción de Nitrógeno (N₂) (Método BET Brunauer, Emmett y Teller), este método se usa cuando el tamaño de poro es relativamente pequeño utilizando el equipo Micromeritic ASAP-2010



Equipo para la determinación del área específica

Micromeritic ASAP-2010 V5.03

Método para la preparación del vehículo

Se debe verificar el vehículo de acuerdo con el protocolo de características técnicas presentado por el fabricante.

Antes de haber instalado el tubo de escape modificado, se verificó el automóvil Chrysler modelo 94, marca

Spirit de acuerdo a las normas establecidas, al cual se le ha dado mantenimiento, previamente (cambio de bujías, aceite, filtro de aire y gasolina).

Normas expedidas por la Ley General de Equilibrio Ecológico y protección al ambiente.

Establece los niveles máximos permisibles de la emisión de gases proveniente del escape de vehículos en circulación.

NOM-041-SEMARNAT-1999, NOM-042-ECOL-1993, NOM-047-SEMARNAT 1999

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

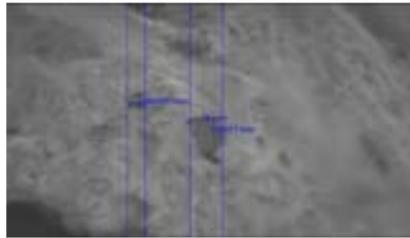
Tabla 1. Caracterización de la piedra pómez

Nombre de la roca, mineral o piedra	Piedra pómez (pumita o pumicita)
Tipo básico	Piedra volcánica
Grupo	Ígneas
Sistema cristalino / Estructura	Posee formas variadas, predominando las alargadas y angulosas. Granulometrías
Composición química	Compuesto de trióxido de sílice y trióxido de aluminio, entre otros componentes: 71% de SiO ₂ , 12.8% de Al ₂ O ₃ , 1.75% de Fe ₂ O ₃ , 1.36% de CaO, 3.23% de Na ₂ O, 3.83% de K ₂ , 3.88% de H ₂ O.
Formación y origen	Son piroplásticos porosos, que se constituyen de vidrio en forma de espuma y que se forman durante un enfriamiento muy rápido de un magma ascendente de alta viscosidad. Estos son muy característicos de las vulcanitas claras y ácidas, como por ejemplo de la riolita, y por ello son de color blanco grisáceo hasta amarillento, raramente de color café o gris. El término "piedra pómez" incluye todas las rocas piroplásticas porosas.
Dureza	5.5 Mohs. Medida de la dureza de los minerales, se mide del 1 al 10
Textura	Porosa, esponjosa o espumosa. Escoriácea, con muchos huecos y cavidades.
Densidad	Sus poros cerrados le confieren una baja densidad, por lo que el comportamiento al impacto es muy ligero. (0.97664) g/cm ³

Color	Blanco grisáceo, ceniza, amarillento.
Tamaño de partícula por método de Taylor	Tamíz N° 4 con un diámetro de partícula de 4 mm .

Fuente : Powered by MINERANET 2000 enciclopedia de la minería

Abertura de poro de la Piedra Pómez.



Fotografía 1 Microscopio de la Universidad de las Américas (UDLA) en la ciudad de Puebla

Área superficial de adsorción de nitrógeno método de BET (Brunauer, Emmett y Teller) a nivel multicapa.

Los resultados obtenidos del área superficial por el método de adsorción de nitrógeno a 77°k, se empleó el equipo **Micromeritic ASAP 2010** realizado por el Dr. Gabriel Solana Espinosa, se da en la tabla 4.3.2

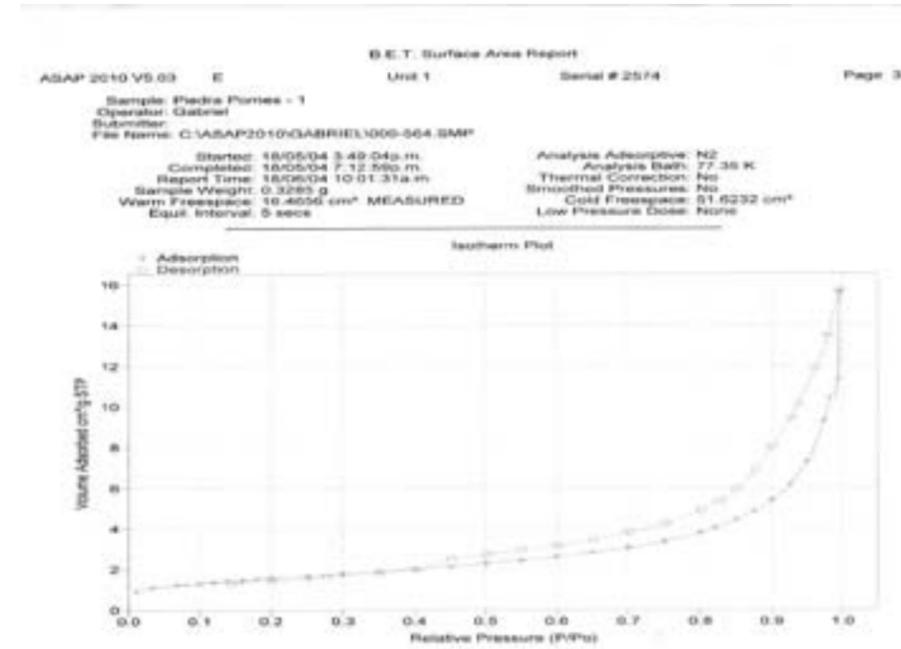
Tabla 2 Área específica y tamaño de poro en muestra de piedra pómez

Nombre de la Muestra	S _{BET} m ² /g	Tamaño de poro (nm)
Piedra pómez natural -1	5.44	13.5
Piedra pómez natural -2	5.01	13.7
Piedra pómez natural -3 con tratamiento térmico	1.03	11.0

“Centro de Investigaciones en Química Inorgánica” (CIQI) realizado por el DR. Gabriel Solana Espinoza

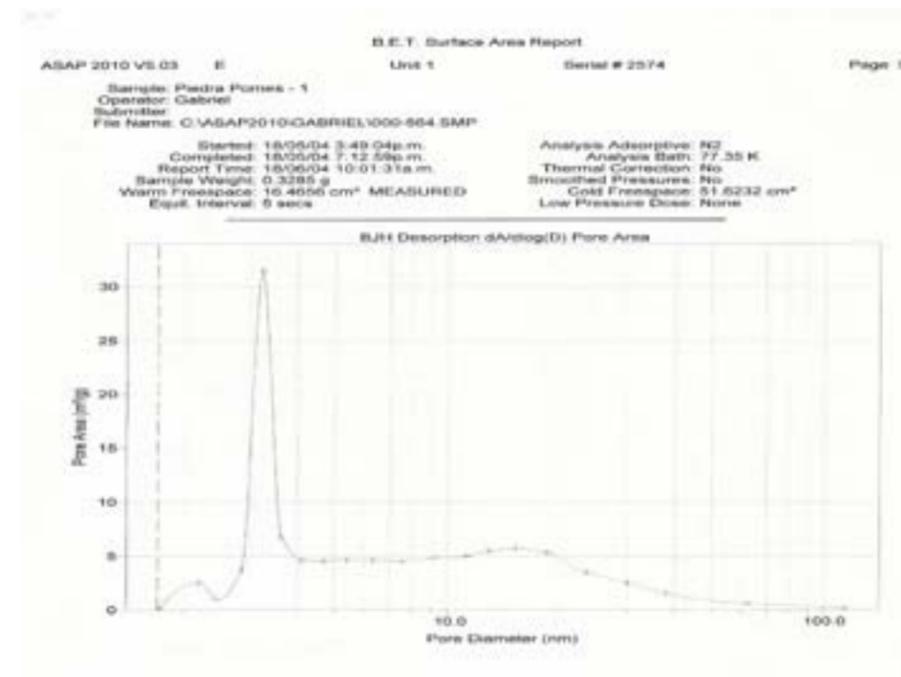
S_{BET} = superficie específica m²/g

Gráfico 1 isoterma de adsorción BET de la piedra pómez



La siguiente isoterma corresponde al tipo II, el punto de inflexión generalmente ocurre al formarse la primera capa y al aumentar la presión se van formando la segunda, tercera, etc., capas, y para una presión relativa P/P₀ = 1 el número de capas es infinito.

Gráfico 2 Área superficial BET de la piedra pómez



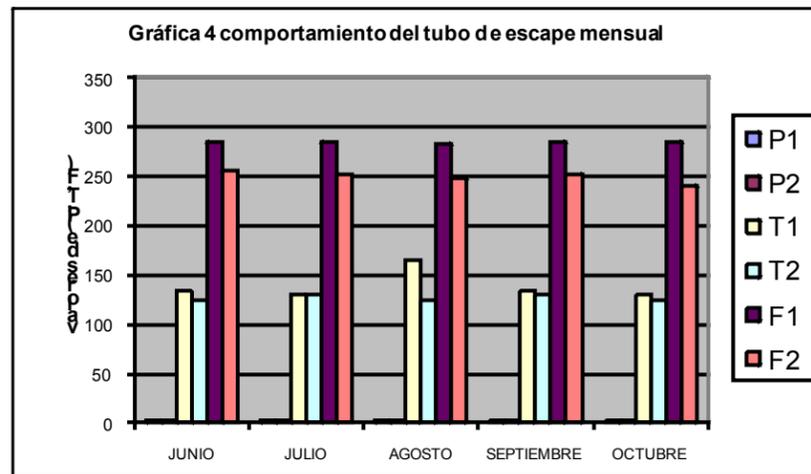
La línea azul representa el diámetro de poro mayor es de 13.5nm ó 1.35×10^{-6} cm, indicando que el material pertenece al tipo II de acuerdo a la clasificación de tamaño de poro reconocida por la (IUPAC), perteneciendo a materiales no porosos. El tamaño de poro condiciona el acceso de las moléculas hacia la superficie interna o sitios activos del sólido, mientras más pequeño sea el diámetro medio de poro mayor será el valor de la superficie específica.

Tabla 3. Resultado del promedio de mediciones de presión, temperatura y flujo del tubo de escape modificado

	Xp		Xt		Xf	
	P1	P2	T1	T2	F1	F2
JUNIO	1.9	1.2	135	125	286	257
JULIO	1.9	1.2	130	130	285	253
AGOSTO	1.9	1.1	165	125	284	248
SEPTIEMBRE	1.9	1.2	135	130	286	252
OCTUBRE	1.8	1.1	130	125	286	241
	1.88	1.16	139	127	285.4	250

Xp presión promedio kg/cm²
P1 y P2 presión inicial y final kg/cm²
T1 Y T2 temperatura inicial y final °C
flujo de entrada y salida litros/
hora
F1 Y F2 hora
Xt temperatura promedio °C
Xf flujo promedio litros/hora

Graficando los resultados promedio de la tabla 3 se obtiene el comportamiento mensual del tubo de escape, (gráfica 4)



El comportamiento de adsorción del flujo de gases de entrada (F₁) y flujo de gases de salida (F₂) se observa una variación no significativa para cada uno de los meses indicando la cantidad de flujo retenida por el adsorbente.

Con estos valores se comprueba que este material no es el adecuado para este tipo de moléculas, pero sí puede aplicarse a moléculas de alto peso molecular o de mayor diámetro.

CONCLUSIONES

El presente trabajo forma parte de una serie de investigaciones que persigue caracterizar físicamente la piedra pómez, que fue utilizada como adsorbente en un filtro, que se colocó en la parte interna del tubo de escape.

Se comprobó mediante estudios realizados de adsorción de nitrógeno a 77°K que la piedra pómez es un material del tipo II mesoporoso con punto de inflexión al aumentar la presión para la formación de una segunda capa y así sucesivamente por la existencia de fuerzas de Van der Waals de interacción adsorbente adsorbato. Se determinó el área específica con un valor de 5.44m²/g, diámetro de poro (13.5nm) y la isoterma de adsorción BET, esta isoterma es indispensable para medir el área de la piedra pómez a nivel multicapas.

De acuerdo a los objetivos planteados al inicio de este trabajo de investigación y al tener los resultados experimentales, se decidió llevarlo a cabo físicamente para comprobar el comportamiento dentro del sistema de escape en el que la presión es del rango (1.88 -1.16 kg/cm²), y temperatura de(139-127 °C), siendo éstos los parámetros importantes en la adsorción. Observando mensualmente este fenómeno, se comprobó que la composición química de la piedra pómez no tiene afinidad por estas moléculas, lo cual indica que para éste propósito no es viable este adsorbente.

Como se observa con los datos de verificación, los valores no varían significativamente, así como la comprobación por balance de materia de entrada y salida de flujo, los valores no cambian y con esto se rectifica nuevamente que este material no es el adecuado para este tipo de compuestos.

Con esto podemos concluir que pueden surgir nuevas alternativas para la búsqueda de otros materiales en el diseño de sistemas catalíticos y así seguir con investigaciones que beneficie al ambiente y la salud de los habitantes de este planeta tierra.

BIBLIOGRAFIA

Agüero y Cala, L., (1998). *Influencia del tratamiento magnético sobre la activación de carbones provenientes de residuos lignocelulósicos*. Departamento de Química Inorgánica de la Universidad de Alicante, España.

<http://www.procedings.scielo.br/php?pid>

Aguilar C., Sun K. M R., Zapata H., Carmona Olga., Valderrama L., (1998). Influencia del carbón activado sobre la actividad catalítica del H_3PO_4 /c en la esterificación del acético con etanol. (Vol. 8 N°02, págs.17-22). Universidad Nacional de Ingeniería Lima - Perú

<http://quipu.uni.edu.pe/OtrosWWW/webproof/public/revistas/tecnia/vol8n2/02art/>

Bigioggero, B. y Chiesa (junio 1999) Instituto de Investigaciones Metalúrgicas y Departamento de Geología y Mineralogía. Sistema de Investigación José María Morelos

<http://www.conacyt.mx/dadcytr/catalogo/carta-geologica.html>

CAM (1998). Inventario de Emisiones de la zona metropolitana del valle de México. Comisión Ambiental Metropolitana:Secretaría del Medio Ambiente del GDF. Secretaría de Ecología del Edo. De México, y SEMARNAT. Disponible en línea.

<http://www.edomexico.gob.mx/se/cam.htm>

Casals, P, (2000) “Una de las tecnologías más utilizadas en la solución de emisiones de C.O.V’ s”. 32(364): p.137-142.

Chen, Yu-Chun; Wey, Ming-yen; Liu, Zhen-Shu, (2001.) “Efectos de las características de la superficie de Carbones Activados en la adsorción de VOC.” (1): p.54-62.

Cyted (1998). *Adsorción de gases en sólidos disponible en línea*

<http://www.icp.csic.es/cyted/Monografias/Monografias1998/A5-179.pdf>

Clean Air Technology Center, CATC (MD-12), Information Transfer and Program Integration Division Office of Air Quality Planning and Standards (OAQPS)U.S. Environmental Protection Agency (EPA),(1999) (disponible en línea).

http://www.slb.com/seed/es/notes/abs_gui.htm

Daniels, William, Alberty y Cornwell (1962). *Experimentos de física y química*. Nueva York. Mc Graw Hill. cap.14.

D. Richard and Gallezot, P., in Delmon B., Grange P., Jacobs P.A. and Poncelet G. (Editors). (1987). *Preparations of Catalysts IV*. Elsevier, Amsterdam. p.71.

EPA 456/F-00-001 (Mayo 1999) *Boletín técnico Sistema de adsorción para COV, Carbón, Zeolita ó polímeros*. Environmental Protection Agency Planning and Standards

Air Research Triangle Park, NC 27711

<http://www.epa.gov/ttn/catc/dir2/fadsorbs.pdf>

Hernández Brito B. Tutores: Brito Andrea, García M.T. (1999) *Producción de Biodiesel a partir de aceite de fritura usando piedra pómez o pumita como catalizador*. Ingeniería Química. Universidad de Barcelona.

Hernando Carlos (2000). *Nuevas tecnologías de Adsorción*. p. 49-65.

López-Rangel A., Porras, E., Ramos –Ramírez. (2003). *Caracterización de Arcillas para su uso en la remoción de contaminantes*. Red Temática V.F. adsorbentes para la protección ambiental.Guanajuato México. Abril

<http://www.quimica.ull.es/eventos/1Congreso/Posterres.pdf>

Martínez J. M. M. (1990). *Adsorción Física de gases y vapores por carbones*. Universidad de Alicante. Alicante, España.

Medina Alvarez B.F., Bonelli P. R. (2003) *Caracterización Textural de carbones activados Programa de Investigación y Desarrollo de Fuentes Alternativas de Materias Primas y Energía (PINMATE)*. Departamento de Industrias, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

Shoemaker D. P. (1970). *Experimentos de fisicoquímica*. Mc Graw-Hill.

EL DESARROLLO DE LAS MIPYMES, INNOVACIÓN Y SU IMPACTO EN LOS ECOSISTEMAS

Dr. Armando Heredia González¹
Ing. María Elena Mendoza Rodríguez²

RESUMEN

El desarrollo tecnológico de las empresas incide en la creación de ventajas respecto a sus competidores, aunque sólo sea por un cierto periodo de tiempo. En la actualidad la competitividad de las empresas se analiza ya no tanto en función de su tamaño, factor al cual se relacionaba con la capacidad para obtener grandes volúmenes de producción, grandes inversiones en bienes de capital, costosas estrategias de comercialización y la reducción de los costos de la mano de obra, sino que ahora depende fundamentalmente del aprendizaje tecnológico, la organización flexible de los factores productivos, la actividad innovadora y la preservación del medio ambiente.

En este mundo cambiante y altamente competido las empresas pequeñas y medianas han tratado de obtener ventajas competitivas mediante el cambio de sus procesos tanto administrativos como productivos, considerando el impacto en el medio ambiente, para mejorar su posicionamiento en el mercado y aumentar su rentabilidad. Esto es lo que actualmente se le etiqueta como empresas ecoeficientes. Así las empresas micro, pequeñas y medianas de nuestro país han tomado la iniciativa de cambio en sus procesos.

Uno de los retos para las PyMES mexicanas es competir en los mercados nacionales e internacionales. La respuesta está en la generación de una ventaja competitiva, ésta no sólo consiste en utilizar la tecnología más avanzada y adecuada, sino también una organización eficiente en el trabajo, satisfaciendo de manera adecuada las necesidades de los clientes. En otras palabras tenderán a modernizar sus procesos productivos, administrativos, de comercialización, de capacitación del personal y la calidad de sus productos, sobre la base de una producción sustentable, para estar en posibilidades de competir con productos tanto nacionales como internacionales.

El presente artículo tiene la finalidad de establecer las interrelaciones entre la innovación y el deterioro de los ecosistemas en el contexto de desarrollo de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MiPyMES); se explica la manera en que estos elementos pueden coexistir y generar el desarrollo de las MiPyMES sin deteriorar el medio ambiente. Esto se logra a través de un proceso que introduce innovaciones tecnológicas - tecnologías

“limpias” - menos contaminantes. Se concluye que el desarrollo sostenible si es posible en el contexto de la innovación tecnológica “limpia” de las MiPyMES.

INTRODUCCIÓN

El modelo de desarrollo económico implementado en las últimas décadas se ha vinculado a los procesos productivos con énfasis en el desarrollo tecnológico y su efecto en todos los ámbitos de las economías mundiales, incluyendo el impacto en el medio ambiente y el deterioro de los ecosistemas. Por ello, “la problemática ambiental - la contaminación y degradación del medio, la crisis de los recursos naturales, de energéticos y de alimentos -, ha aparecido en los últimos decenios del siglo XX como una **crisis de civilización**, cuestionando la racionalidad económica y tecnológica dominantes”. De esta manera la problemática es “interpretada como el efecto de la acumulación de capital y de la maximización de las tasas de ganancias en el corto plazo, que inducen patrones tecnológicos de uso y ritmos de explotación de la naturaleza; asimismo, formas de consumo que han ido agotando las reservas de recursos naturales, degradando la fertilidad de los suelos y afectando a las condiciones de regeneración de los ecosistemas naturales” (Leff, 1994).

Derivado de lo anterior, el desarrollo económico sustentado en la acumulación de capital ha degradado los ecosistemas, lo cual genera la necesidad de concientizar y participar en la problemática ambiental por parte de todos y cada uno de los actores que habitan en este planeta, con la idea de conducirlo hacia un desarrollo sostenible.

En este sentido, se aborda esta problemática en primer lugar, destacando el proceso a través del cual se han desarrollado las MiPyMES. En seguida se contextualiza a las MiPyMES analizando sus características y la manera de introducir innovaciones “tecnológicas limpias” tendientes a elevar su competitividad y a la conservación de los ecosistemas.

LAS PYMES Y SU CONTEXTO

En términos generales, según la Organización para Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) las MiPyMES contribuyen entre el 40 y el 80% del empleo y entre el 30 y 70% del PNB. (OCDE, 1997). Las MiPyMES han mostrado capacidad de adaptación para superar las condiciones cambiantes del medio ambiente, sobre la base de sus relativamente menores necesidades de capital, organización flexible (adaptándose a las necesidades del cliente, haciendo cambios en la fuerza de trabajo, adoptando nuevo equipo y técnicas) así como a la contribución en la generación de empleo.

Una de las características de este tipo de empresas, es su alto empleo de mano de obra; en promedio una microempresa emplea a 9 trabajadores, una pequeña a 34 y una mediana a 131. (INEGI, 1999). Coparmex señala que las micro empresas generan el 40.6% del empleo, las pequeñas empresas generaron el 14.9% del total del empleo en la industria manufacturera, mientras que las medianas el 16.6% y las grandes el 27.8% del total. Esto es que las MiPyMES generan en total el 72% del empleo total. (COPARMEX, 2007).

1 Profesor de Tiempo Completo del Instituto Tecnológico de Tehuacán

2 Profesora de Medio Tiempo del Instituto Tecnológico de Tehuacán

En cuanto a la aportación de las MiPyMES al PIB Nacional fue de 15% para las microempresas, de 14.5% para las pequeñas y de 22.5% para las medianas, de lo anterior se desprende que la aportación en general de las MiPyMES es de 52% al PIB Nacional. (COPARMEX, 2007).

Uno de los retos para las MiPyMES mexicanas es competir en los mercados nacionales e internacionales y la respuesta está en la generación de una ventaja competitiva. Ésta no sólo consiste en utilizar la tecnología más avanzada y adecuada, sino también en ser una organización eficiente en el trabajo, satisfaciendo de manera adecuada las necesidades de los clientes. En otras palabras tenderán a modernizar sus procesos productivos, administrativos, de comercialización, de capacitación del personal y la calidad de sus productos, para estar en posibilidades de competir con productos tanto nacionales como internacionales.

INNOVACIÓN

En un contexto cambiante y de elevada incertidumbre, las empresas pequeñas y medianas han tratado de obtener ventajas competitivas mediante el cambio de sus procesos, tanto administrativos como productivos, para mejorar su posicionamiento en el mercado y aumentar su rentabilidad. La innovación y la habilidad para crearla y administrarla se han convertido en parte esencial del proceso competitivo. En un mundo globalizado, la innovación de procesos o de productos, es un factor necesario para ganar mercados o para conservarlos y es uno de los elementos de la competitividad de las empresas. La innovación lleva a una empresa a mantener una posición competitiva siempre y cuando ésta resulte en un costo inferior de sus productos gracias a una mayor productividad, proporcionándole una ventaja competitiva frente a sus competidores.

En la actualidad el entorno cambia, de forma acelerada y turbulenta, de modo que la empresa se encuentra en una constante situación de incertidumbre. En este sentido, parecería necesario que las acciones de los directivos vayan encaminadas a adaptarse a las nuevas circunstancias y por ello, la innovación es uno de los ejes alrededor del cual debe girar la actividad de las empresas para el mejoramiento de su competitividad nacional o internacional. La innovación y la habilidad para su creación y manejo se ha convertido en la parte esencial del proceso productivo (Amabile, 1996). En la economía global, la innovación tecnológica de procesos o de productos, puede ser un factor necesario para participar en los mercados o para conservarlos y también puede influir en la competitividad de las empresas.

En la revisión de la literatura sobre innovación, se comprende que la innovación no puede solamente ser entendida y explicada a partir de factores internos, sino que por el contrario, los factores externos y contingenciales también influyen en la determinación del concepto de innovación.

Schumpeter señala que los emprendedores (individuos) son la principal fuente para el cambio en las organizaciones. La influencia de los líderes puede ser directa donde se hacen conscientes a través de sus actividades de búsqueda de nuevas ideas y quienes deciden introducirlas dentro de la organización. Esta teoría supone que el individuo debe de tener ciertas características: edad, sexo, nivel de educación, personalidad, metas, creatividad y estilo cognoscitivo. (Scott y Bruce, 1994).

Para algunos autores la innovación es definida como la aplicación comercial de un nuevo producto, proceso o servicio. (Clark y Guy, 1998; Gopalakrishnan y Damanpour, 1997; Damanpour, Szabat y Evan, 1989). La adopción de las innovaciones abarca desde la generación, desarrollo e implementación de nuevas ideas o conductas. Por ejemplo, una innovación puede ser un producto o servicio, una nueva tecnología en el proceso de producción, una nueva estructura o sistema administrativo, un nuevo programa o plan perteneciente a miembros de la organización. De este modo, se entiende a “la innovación como la adopción internamente generada o comprada en un sistema, política, programa, proceso, producto o servicio que es nuevo para la empresa que lo adopta. Esta definición es suficientemente amplia para incluir diferentes tipos de innovación a todas las partes de las empresas y a todos los aspectos de su operación”. (Damanpour, 1991).

Toda innovación comienza con ideas creativas. El éxito en la implementación de nuevos programas, introducción de nuevos productos o nuevos servicios depende de una persona o equipo teniendo una buena idea, y desarrollando esta idea más allá de su estado inicial. Para la generación de ideas creativas el medio ambiente al interior de la empresa tendría que ser adecuado para fomentar una conducta creativa. (Amabile, Conti, Coon, Lazenby, Herron, 1996).

En nuestro país, autores como Corona (1997) definen la innovación como “el momento en que un nuevo producto, proceso, o servicio se introducen en un mercado específico; es decir, las innovaciones impactan la producción y un mercado de bienes y servicios. La innovación requiere de actividades previas como son los cambios técnicos, inventos y desarrollos tecnológicos, los cuales son elementos o factores de la innovación. También están en juego un conjunto de instituciones que confluyen en el proceso innovador tanto en las actividades previas como en la venta de nuevos productos, procesos o servicios”.

En particular, es ampliamente aceptado que las innovaciones no están estáticas durante el proceso de innovación, más bien, ellas pueden ser transformadas por este proceso. La innovación en el contexto de las empresas surge como consecuencia de la necesidad de adaptarse a un entorno en constante transformación. Esto no se limita sólo a los cambios en los hábitos de consumo de los clientes, sino también los competidores modifican sus procesos y productos generando cambios en el mercado.

La innovación puede llevar a una empresa a una mejor posición competitiva siempre y cuando ésta resulte en la disminución del costo de sus productos gracias a una mayor productividad, lo que le pudiera proporcionar una ventaja competitiva frente a sus competidores. La disminución y los cambios en los costos de los insumos, por medio de la mayor productividad e innovación, puede favorecer la ventaja competitiva y el crecimiento de la productividad de los países.

Si bien la innovación puede ser un mecanismo para el incremento de la productividad y la competitividad, sin embargo, en los últimos años ha pasado a ser una preocupación a nivel internacional el deterioro del medio ambiente y la innovación “limpia” se ha convertido en un pilar fundamental dentro de este contexto. Como consecuencia se tiene el surgimiento del Consejo Empresarial para el Desarrollo Sostenible en donde la Cámara Internacional de Comercio elabora una Carta dirigida a las empresas para el desarrollo sostenible en 1991 en la Segunda Conferencia Mundial de la Industria sobre la gestión del Medio Ambiente. Esta Carta

fue respaldada por 500 empresas de todo el mundo tendiente a estimularlas al mejoramiento de prácticas que degraden y contaminen menos el medio ambiente. (Schmidheiny, 1992).

Para el Consejo Empresarial para el Desarrollo Sostenible, la introducción de innovaciones tecnológicas “limpias”, la liberación del comercio internacional y el cambio en su visión del mundo, más conscientes del impacto ambiental, generará un grupo de empresas ecoeficientes. De esta manera, Schmidheiny (1992) llega a definir al desarrollo sostenible como aquel que “intenta redefinir las reglas del juego económico, a fin de pasar del consumo derrochador y la contaminación a la conservación, y de los privilegios y el proteccionismo a las oportunidades justas y equitativas, abiertas para todos. Los líderes empresariales deberán participar en la planeación de las nuevas reglas del juego, intentando hacerlas simples, prácticas y eficientes”.

Para el caso específico de la economía mexicana, “el nuevo sector del medio ambiente está integrado básicamente por micro y pequeñas empresas entre las que predominan las de perfil eco-energético y de servicios (...) las empresas mexicanas en medio ambiente se encuentran en proceso de crecimiento y consolidación y con un amplio futuro ya que cada vez son mayores las exigencias y normas ambientales en el país” (Tapia y Pichs, 1997). Sin embargo, las principales limitaciones de las innovaciones en materia de energía sostenible en México son, la falta de sistematización del financiamiento y de las leyes vigentes (Pichs, 1997).

En este sentido, “el impacto ambiental del desarrollo industrial fue considerable como consecuencia del crecimiento de la producción en los sectores más contaminantes. También se estima que entre 1950-1970 creció la intensidad de la contaminación en un 50%, sobre todo, en las industrias de productos intermedios; de 1970-1989, tal intensidad creció otro 25%, lo que se atribuye a las inversiones del Estado en las industrias petroquímica y de fertilizantes” (Tapia y Pichs 1997).

Dentro de los esfuerzos en materia ambiental en 1988 aparece la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, sin embargo, no se cuenta con la estructura ni la capacidad financiera y humana para su implementación. No obstante, “debe reconocerse que, de manera incipiente, en el país se ha iniciado un proceso de concientización en la sociedad sobre problemas ambientales” (Tapia y Pichs, 1997). Existe una preocupación y una tendencia hacia una concientización por parte de la comunidad empresarial, tanto nacional como internacional, del impacto en el medio ambiente ocasionado por su actividad.

Actualmente, se lleva a cabo la discusión de internalizar las externalidades. La internalización de los costos ambientales es un aspecto importante para que las empresas tiendan a ser más eficientes y solventar tales costos. El incremento en la eficiencia y productividad en las empresas ha sido producto de la introducción de constantes innovaciones tecnológicas, de procesos y de productos. Las pequeñas y medianas empresas son las idóneas para llevar a efecto tales cambios, pues tienen una estructura mucho más flexible que las grandes, permitiéndoles adaptarse de una mejor manera a las transformaciones del entorno. Por tal motivo, es importante el apoyo a la pequeña y mediana empresa, para aumentar su competitividad y utilización de tecnologías “limpias”.

CONCLUSIÓN

La globalización económica genera la agudización de los mercados competitivos, haciendo posible la degradación y deterioro del medio ambiente, como consecuencia de la sobreexplotación a la que fueron sometidos los recursos, así como por la despreocupación de los daños irreparables en el medio ambiente.

La innovación tecnológica surge como un factor para que las empresas se sostengan en el mercado por la acentuación de la competencia resultado de la globalización. Esta innovación tecnológica se realiza con la finalidad de incrementar la productividad, la competitividad y las ganancias de las empresas.

Sin embargo, las innovaciones que deterioran las condiciones medioambientales, no son compatibles con la preservación del medio ambiente que tiene como objetivo la conservación y mejoramiento del ecosistema. Existe la tendencia a nivel internacional, sobre todo en los países desarrollados, a estimular la innovación tendiente a una sostenibilidad empresarial, donde las propias empresas implementen y desarrollen productos y procesos más “limpios”. Este tipo de innovaciones coinciden con la teoría del Ecodesarrollo postulada por Ignacy Sachs (1982) en donde se enfatiza la selección de las tecnologías más adecuadas para cada proceso de producción, considerando las condiciones específicas de la sociedad. Esta teoría resalta que en la selección de la tecnología y en la toma de decisiones del desarrollo debe haber participación de la población.

La participación de la población en la selección de tecnologías permite un desarrollo más equitativo tendiente a la preservación y conservación del medio ambiente y por otro lado, a la producción al interior de las sociedades de sus propias tecnologías e innovaciones adecuadas a sus particularidades.

Se concluye que la innovación tecnológica (utilizando tecnologías “limpias”), aunada a la internalización de los costos del impacto ambiental contribuyen a la conservación de los ecosistemas. En este sentido, el desarrollo sostenible, es un proceso que tiende a preservar las condiciones actuales y futuras de los ecosistemas. A través del desarrollo sostenible se tiende a la eliminación de la pobreza de los pueblos por medio de una distribución más equitativa del ingreso. En estas condiciones, es posible la coexistencia de la innovación tecnológica “limpia” de las MiPyMES y el desarrollo sostenible.

BIBLIOGRAFÍA

Amabile, M. T., Conti Regina, Coon H., Lazenby J., Herron M., 1996. Assessing the work environment for creativity. *Academy of Management Journal*. Vol. 39. No. 5. October.

Clark J. and Guy K., 1998. Innovation and competitiveness: a review. *Technology Analysis & Strategic Management*. Vol. 10. September .

Coparmex, 2007. *Estrategia PYME*. Reunión Coparmex. Mayo. México, D.F. Ed. Coparmex.

Corona, Treviño, L., (compilador), 1997. *Pequeña y mediana empresa: del diagnóstico a las políticas*. México, D.F. Ed. UNAM.

Corona, Treviño, L., (compilador), 1997. Cien empresas innovadoras. *Pequeña y mediana empresa: del diagnóstico a las políticas*. México, D.F. Ed. UNAM.

Damanpour F., 1991. Organizational Innovation: A Meta-analysis of effects of determinants and moderators. *Academy of Management Journal*. Volume 34. Number 3. September.

Damanpour F, Szabat K. and Evan W., 1989. La relationship between types of innovation and organizational performance. *Journal of Management Studies*. Vol. 26. November.

Gopalakrishnan, S. y Damanpour F., 1997. A review of innovation research in economics, sociology and technology management. *Omega, The international Journal of Management Science*. Vol. 25. Number 1.

INEGI, 1999. Resultados oportunos. Ed. INEGI. México, D.F.

LEFF, E., 1994. *Ecología y capital. Racionalidad ambiental, democracia participativa y desarrollo sustentable*. México, D. F. Siglo XXI-UNAM.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD), 1997. *Globalization and small and medium enterprises (SMEs)*. Vol. 1 Synthesis Report. Paris, France. Ed. OECD.

Pichs Madruga R., 1997. Energía y medio ambiente: desafíos ante el nuevo paradigma energético sostenible. En Corona, Treviño, Corona (coordinador), 1997. *Cien empresas innovadoras en México*. México, D. F. Miguel Ángel Porrúa-UNAM.

Ruiz, Durán, C., 1995. *Economía de la pequeña empresa. Hacia una economía de redes como alternativa empresarial para el desarrollo*. Ed. Ariel Divulgación, México, D.F.

Sachs, I., 1982. *Ecodesarrollo: desarrollo sin destrucción*. México, D. F. Ed. El Colegio de México.

Schmidheiny, S., 1992. *Cambiando el rumbo. Una perspectiva global del empresariado para el desarrollo y el medio ambiente*. México, D. F. Ed. F.C.E.

Schumpeter, J., A. 1997. *Teoría del desenvolvimiento económico. Una investigación sobre ganancias, capital, crédito, interés y ciclo económico*. México, D. F. Ed. F.C.E.

Scott, S. G. y Bruce, R., 1994. Determinantes de la conducta innovativa: un modelo de trayectoria de innovación individual en el trabajo. *Academy of Management Journal*. Vol. 37. No. 3

Silva, V., 1991. *La dimensión espacial en el imperativo de la innovación*. Ed. ILPES. Documento 91|10.

Tapia Naranjo A. y Pichs Madruga R., 1997. Las empresas innovadoras en la esfera de protección ambiental. En Corona, Treviño, Corona (coordinador), 1997. *Cien empresas innovadoras en México*. México, D. F. Miguel Ángel Porrúa-UNAM.



NEGOCIOS



PROCEDIMIENTO PARA LA MEJORA DE PROCESOS DE NEGOCIOS

¹M.C. José Gregorio Hernández Delgado

²M.C. Irma Estrada Patiño

³Ing. Neyma Del Valle Barrios H

⁴M.C. Héctor Zanotto.

RESUMEN

El modelo de capacidad de madurez de procesos (MCMP) se desarrolla a través del software Engineering Instituto of University Carnegie-Mellon, adaptado para su empleo como una arquitectura de optimización de procesos de negocios.

Se describen los cinco niveles de madurez de un proceso de negocio y, se enuncian las herramientas que son empleadas en cada uno de los niveles en cuestión, para lograr que el proceso pueda migrar a categorías de mayor madurez.

INTRODUCCIÓN

En este trabajo se van a presentar los cambios que pueden sufrir en los clientes que en la actualidad esperan productos y servicios configurados a sus requerimientos y gustos, entregados según programas que estén de acuerdo con sus necesidades y condiciones de pago que les sean cómodas, en las competencias estimulados e incrementados por el cambio tecnológico y la eliminación de las barreras comerciales y en la tecnología motivados por la creciente competencia que ha disparado la mejora y la innovación (Hammer y Champy, 1994), están provocando a su vez un cambio en la forma en que las empresas encaran la realización de su trabajo.

En la actualidad existen estudios para reemplazar las estructuras clásicas de los negocios rígidas y poco dinámicas, basadas en fragmentar y especializar el trabajo, por otra parte, caracterizada porque actividades realizadas en diferentes áreas funcionales asociadas a la generación de algún producto, se consideran como una sola unidad, a la que se denomina proceso de negocio.

Esta nueva estructura de negocio hace que la organización se visualice como un conjunto de cadenas de actividades interrelacionadas donde se cortan horizontalmente las áreas funcionales tradicionales y que existen para cumplir con su fin; ejecutar procesos de negocios, es decir, convertir insumos en bienes o servicios de valor para los clientes internos o externos (Davenport y Short, 1991).

1 Profesor de tiempo de Completo. Instituto Tecnológico de Tehuacán

2 Profesora de la Benemerita Universidad Autónoma de Puebla

3 Profesora del Instituto Tecnológico de Puebla

4 Profesor del Instituto Tecnológico de Iztapalapa III.

Un proceso de negocios es un quehacer fundamental dentro de una actividad productiva de una empresa u organización. De su eficiencia depende la calidad del producto o servicios resultante y la misma rentabilidad que puede ser producto del mismo hecho.

Ante esta situación cabría esperar que los procedimientos para alcanzar la mejora, estuvieran claramente definidos y estandarizados como lo mandan los cánones de fabricación o producción en sí; sin embargo, la situación no se presenta de esta manera. En la actualidad no existe un procedimiento de mejora de procesos de negocios que sea enmarcado de una forma general y que permita a su vez predecir el efecto de cambios aplicados a parámetros del proceso sobre el rendimiento del mismo.

El mejor argumento para sustentar esta afirmación está dado por el hecho de que en la actualidad, en forma continua y constante, se sigue en su búsqueda.

EL MODELO DE MEJORA DE PROCESOS DE NEGOCIOS (MMPN)

El MMPN es un marco de trabajo que especifica pautas de trabajo para organizaciones que quieren incrementar la madurez de sus procesos de negocios, cuyo objetivo es el de:

Evaluar la madurez de los mismos

Plantear las acciones a seguir para su migración a mayores niveles de madurez.

Para ello se propone la existencia de 5 niveles de madurez de procesos de negocios: Nivel 1 Inicial o Caótico, Nivel 2 Repetible, Nivel 3 Definido, Nivel 4 Medido y Nivel 5 Optimizado.

Se indicarán las características de cada uno de los 5 niveles, al igual que las acciones necesarias para su migración al siguiente nivel de madurez.

NIVEL 1. INICIAL O CAÓTICO

Los procesos del nivel 1 resultan ser los más comunes en los negocios hoy en día. Son procesos que han evolucionado y crecido a lo largo del tiempo. A medida que se requieren nuevas funciones, más tareas se van a crear y por consiguiente más trabajadores se involucrarán en las mismas.

La complejidad del proceso se incrementa hasta que todos estén absolutamente seguros del porqué se comporta en la forma en que realmente lo hace. Como consecuencia, los procesos de negocios del nivel 1 poseen las siguientes características:

Dado que evoluciona a través de la suma de componentes, el mismo no está documentado, y los participantes, aunque conocen sus tareas específicas, carecen de la comprensión del proceso total.

Los mecanismos para crear un producto o servicio, la calidad final del mismo, el tiempo para completarlo y los costos de producirlo, tienden a cambiar a medida que cambian las condiciones del negocio. Todo ello, a pesar de que los trabajadores se desempeñan adecuadamente y cumplen sus cuotas de trabajo asignado.

Los aciertos usualmente ocurren a partir de los esfuerzos de los trabajadores en lugar de aparecer como consecuencia de un plan de trabajo de la alta gerencia.

Como los participantes en el proceso carecen de una comprensión total del mismo, existe poca comunicación entre trabajadores acerca de posibles mejoras.

PARA MIGRAR HACIA UN NIVEL 2.

Se emplea un ciclo de refinamiento sucesivo consistente en la aplicación repetida de una secuencia de dos etapas: comunicar el proceso y documentar las actividades del proceso.

Comunicar el proceso. Su propósito es producir una adecuada comunicación entre sus participantes y de esta manera incrementar la comprensión que tienen del mismo. Para ello se emplean técnicas administrativas y filosóficas de calidad (facilitación, motivación, Gestión del cambio, 14 puntos Deming, entre otras).

Documentar cada una de las actividades del proceso: su finalidad no sólo es lograr que las mismas sean repetibles, sino también, clarificar y refinar la información obtenida previamente a partir de la comunicación del proceso. Esta documentación debe contener entre otras: entradas, herramientas e información requerida por las tareas, actividades que implican las tareas y productos generados por la actividad.

Para ello, se utiliza la herramienta de modelado IDEF0 (Integration Definition o), al emplear símbolos gráficos, cajas para representar las actividades y flechas para indicar las distintas intersecciones entre una actividad y su entorno, facilita la interpretación y la comunicación de los recursos e información contenidos en cada etapa del proceso en estudio. A fin de sistematizar la aplicación de la metodología propuesta y así iniciar el proceso de mejora, se emplea como modelo de partida (que se referirá durante la documentación), el macro-proceso de producción de bienes y servicios. (Barros, 2002). Ver figura que a continuación se presenta para esquematizar de manera gráfica el funcionamiento del modelo

En el modelado de procesos de negocios IDEF0, el módulo gráfico básico, la actividad se representa por un rectángulo y los posibles flujos que lleguen a a misma mediante flechas.

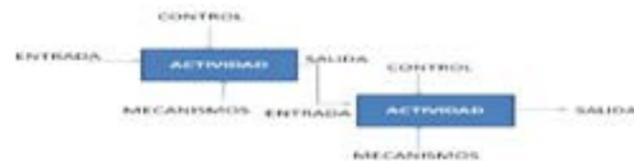


Figura 1. Explicación de contenidos

El procedimiento es iterativo: la documentación se formula, verifica, modifica y se vuelve a verificar (modelo de mejora), todo con el apoyo de la comunicación. Una alcanzado el o los objetivos, el proceso adquiere el siguiente nivel de madurez.

El modelado que presenta Barros, sirve para detallar de una manera más simple el funcionamiento de modelado. Este consiste en varios procesos de negocios que contienen regularidades caracterizadas porque muchas de sus actividades poseen configuraciones similares en situaciones diferentes; estas actividades catalogadas en un principio como independiente, pueden agruparse en estructuras comunes a las que denominó lo que permite disminuir el número total de procesos diferentes. A estas estructuras comunes se las llama macro-procesos, entendiéndose como Macro-proceso a un conjunto de procesos que se pueden asociar naturalmente y que en algunas situaciones ocurren en forma interrelacionada.

El modelado en IDEF0 es el siguiente:

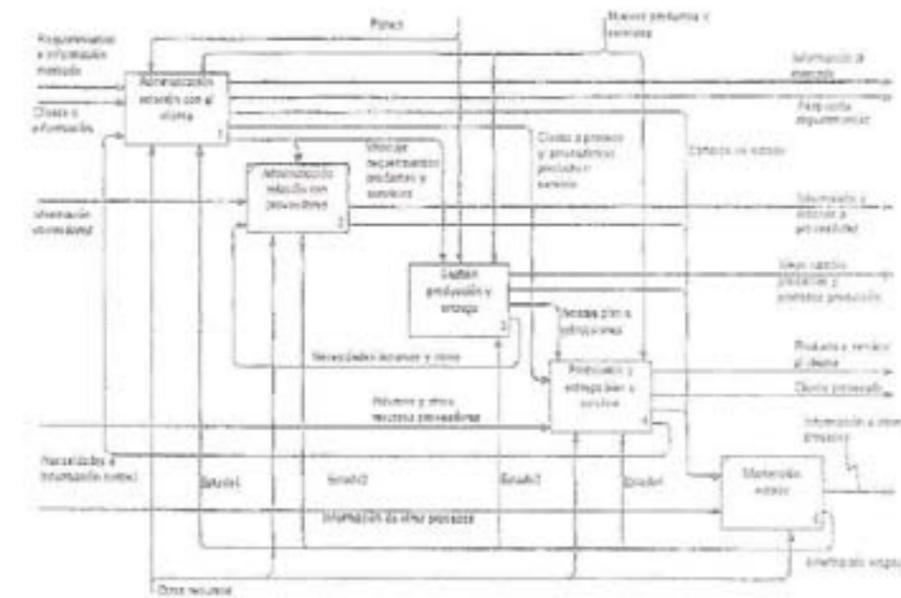


Figura 2. Explicación del macro-proceso y sus contenidos

NIVEL 2. REPETIBLE

Un proceso en este nivel puede caracterizarse como aquél cuyas actividades están documentadas y en el cual existe comunicación entre sus participantes.

Esta documentación lo hace repetible y permite que las organizaciones utilicen y reafirmen las prácticas acertadas desarrolladas previamente.

Los procesos de negocios repetibles poseen las siguientes características:

Debido a que existe comunicación entre las personas que ejecutan el proceso y que las actividades del mismo están documentadas, los resultados son predecibles, aunque no necesariamente de alta calidad.

Quienes intervienen en la ejecución de las actividades del proceso tienen percepción de la existencia de un proceso global, no obstante, este proceso global, en sí mismo, no está definido

o documentado.

Mientras que un proceso repetible (nivel 2) puede describirse en términos de qué (qué tareas existen y qué es lo que se produce), en el siguiente nivel de madurez (nivel 3) incorpora los conceptos de cómo (cómo fluye el proceso) y de cuándo /cuándo ocurren las actividades del proceso).

PARA LA MIGRACIÓN AL NIVEL 3.

Desarrollar el modelado de flujo del proceso a fin de identificar, además de sus actividades, los flujos que las ligan.

En el siguiente gráfico se muestra a manera de bloques el ejemplo de un comportamiento del modelado.

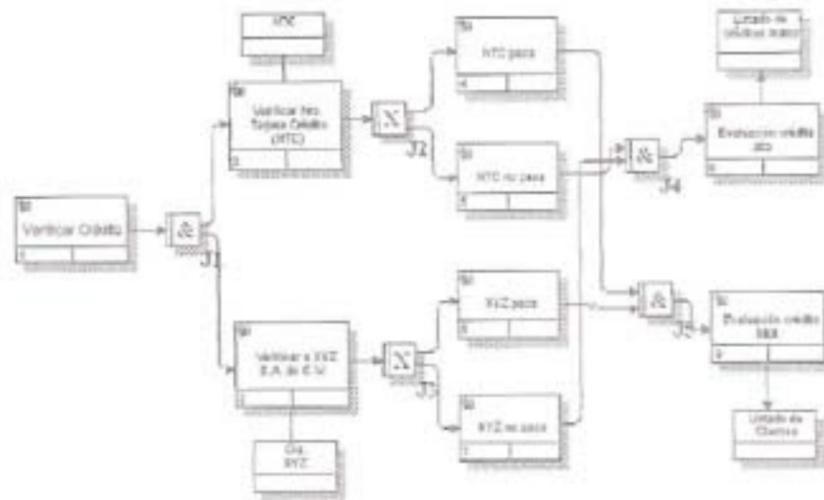


Figura 3 Ejemplo de modelado de un proceso IDEF3

Se aplica la herramienta de modelado IDEF3 (Integration DEFinition 3), un método estructurado que representa un proceso como una secuencia ordenada de eventos.

IDEF3 describe procesos en forma gráfica y los documentos a través de capturar información del flujo del proceso, de las relaciones entre componentes del proceso, y de objetos importantes que son parte del proceso (computer Associates International, 2003).

NIVEL 3. DEFINIDO

Un proceso de Nivel 3 es uno en el que el flujo del proceso ha sido formalmente precisado y documentado, y para el cual se ha desarrollado una representación global, cuando esto sucede, el proceso ha sido definido.

Un proceso de negocio en el siguiente nivel de madurez (nivel 4) es uno en el cual se han desarrollado métricas del proceso.

PARA LA MIGRACIÓN AL NIVEL 4.

Identificar y medir parámetros del proceso. Un parámetro de un proceso es todo aquello de interés dentro del mismo, que puede medirse o para el cual existe un valor, por principios de calidad, todo debe ser medible para poder mejorar, ya que cualquier parámetro deberá tener una referencia de comparación para aplicar su comparación.

Algunos ejemplos que se podrían considerar son:

Tiempo de terminación del proceso global y de cada una de sus tareas.

Tiempos de transición, el tiempo requerido para transferir los productos de una tarea a la siguiente del proceso.

Niveles de inventario de ingreso en cada etapa del proceso.

Calidad de los productos producidos por cada tarea y del producto final.

Productividad de los trabajadores, cuántas partes o productos produce cada trabajador durante un periodo determinado de tiempo.

Factores que afectan la productividad, dificultad de la tarea, tiempo de preparación de maquinaria, etc.

Condiciones que determinan los caminos que sigue un proceso.

Tiempo ocioso de un trabajador o el de espera.

En esta tarea de identificar y medir parámetros, es necesario apoyarse de herramientas contenidas en el paquete BPWin de Computer Associates, tales como Activity Based Costing (ABC) que captura y analiza actividades de costo y de User Defined Properties (UDP) que especifica métricas de tiempo, desempeño y calidad.

NIVEL 4. MEDIDO

Este nivel es uno en el cual se han fijado métricas para los distintos parámetros que determinan el comportamiento del proceso. Se establece control sobre dichos parámetros, diferenciando entre variaciones significativas y aleatorias, haciendo que diferencias en el rendimiento del proceso caigan dentro de los límites aceptables. Esto permite a la organización predecir tendencias dentro de las fronteras cuantitativas dadas por estos límites y tomar a su vez las acciones correctivas cuando éstos se excedan.

Como resultado, los productos son previsiblemente de alta calidad. Los riesgos involucrados en utilizar nuevas tecnologías y procedimientos son conocidos y cuidadosamente administrados.

PARA LA MIGRACIÓN AL NIVEL 5.

Aplicar técnicas de modelado y de simulación (Imagine That, Inc., 202) para ejecutar el modelo del proceso en una computadora y poder explicitar de una manera clara y precisa la forma en que operará el mismo.

NIVEL 5. OPTIMIZADO

La simulación del proceso existente, es decir, la recolección de información y la realización de una análisis del tipo “qué pasa sí” a través de la ejecución del modelo de una computadora y la predicción de lo que va a ocurrir, permite su optimización sin tener que provocar cambios en el proceso real a través de programas piloto, esperando para ver lo que sucede.

La simulación posibilita realizar análisis del costo-beneficios producido por la utilización de nuevas tecnologías y por cambios propuestos. En este punto, la organización cuenta con los medios de identificar debilidades y de consolidar el proceso en forma proactiva.

Los procesos de desarrollo se evalúan para que se vuelvan a presentar tipos conocidos de fallas y de defectos y las lecciones aprendidas se difunden hacia procesos similares.

Para permanecer en este nivel: se requiere continuar con las actividades de mejora continua. Esto implica la aplicación de la metodología descrita a fin de volver a obtener para las nuevas condiciones de operación, determinadas durante la migración indicada y para innovaciones por el empleo de nuevas tecnologías y métodos, un proceso repetible, definido, medido y optimizado.

En la siguiente figura se ilustra la interrelación y articulación de los conceptos anteriores.

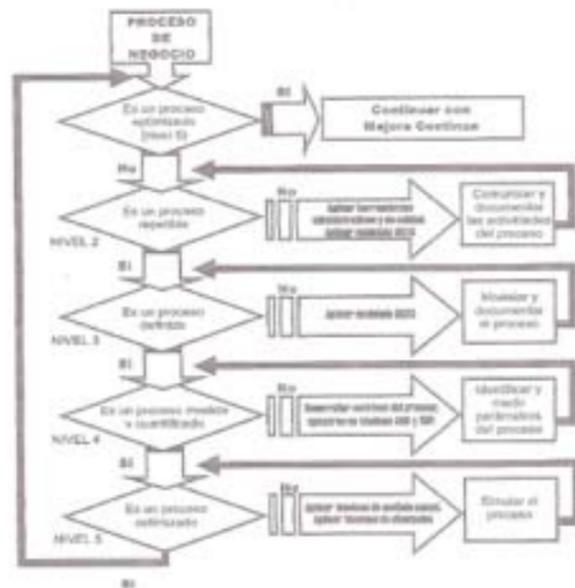


Figura 4 Articulación de los diferentes tipos de niveles de procesos

CONCLUSIONES

Este artículo contiene lo que es lo que hay que hacer para mejorar un proceso de mejora de negocios y el cómo hacer para lograrlo, aparentemente parece sencillo, pero existe mucha trabajo de las personas involucradas dentro de la organización. Así mismo contiene un procedimiento normativo dentro del modelado, en el sentido de que los componentes t técnicas mencionadas y descritas son las que deberían existir para una mejora real y efectiva, de igual manera para cuantificar el tipo de proceso. Todo ello constituye un ejemplo de un método basado en una “ingeniería con sentido común”.

El MMPN (Modelo de Madurez de Procesos de Negocios) proporciona un medio eficaz para identificar, evaluar y medir el nivel de madurez de un proceso de producción de bienes y servicios, una herramienta más para ser aplicada actualmente en las organizaciones para estar acorde con la globalización y las exigencias del mercado global.

Debido a que el modelo suministra un procedimiento como tal, ordenado y disciplinado para conducirlo y mantenerlo en un nivel de madurez mayor. Su aplicación a situaciones reales y la recolección y difusión de la información permitirá su refinamiento y la mejora continua en la práctica.

BIBLIOGRAFÍA.

- Barros, V. O. (1992). Componentes de lógica del negocio desarrollado a partir de patrones de procesos. *Revista de Ingeniería de Sistemas*. Vol. XVI No. 1.
- Computer Associates International. (2003). *Inc. AllFusion Process, Modeler*. Getting Stated. EUA.
- Crosby, P.B. *Quality is Free*. EUA: Ed. Mc Graw Hill
- Davenport, T.H.E.S. short. (1990). The New Industrial Engineering, Information Technology and Business Redesign, *Sloan Management Review*, Vol 31 No. 4.
- Hammer M. Champy. (1994). *J. Reingeniería*, México, D. F. Ed. Norma.
- Humphrey, W., *Managing the Software Process*, Addison-Wesley, 1989.
- Hernández D. J. G. (2004). La Gestión de Procesos e Indicadores, *Revista UPICCSA*, vol 35. México, D.F.
- Hernández D. J. G, Córdova L. (2007). E, *In Search Of Seventh Generation Of Quality, A New Paradigm Triz, III*. Announcement TRIZ-Future Conference 2007. Frankfurt-Germany.
- Senge, P. (2005). *La Quinta Disciplina*. Buenos Aires: Ed. Granica.
- SEI, Capability Maturity Model@Integration, www.sei.cmu.edu/cmm/cmms

LA INVESTIGACIÓN CUALITATIVA: PRIMER PASO DE LAS PYMES HACIA LA INVESTIGACIÓN DE MERCADOS.

Mtro. Luis Carlos Ortuño Barba, Instituto Tecnológico de Tehuacán¹

Mtro. Gerardo Sánchez Lun, UPAEP Tehuacán²

RESUMEN

¿Es posible convencer a los dirigentes de las PYMES el hacer investigación de mercados? Este documento plantea la posibilidad de acercar a las PYMES a la investigación de mercados, *proponiendo como primer paso la realizar investigación cualitativa. Ésta puede ser la puerta hacia una investigación cuantitativa posterior y por lo tanto integral. Se comparten elementos técnicos acerca de la investigación cualitativa, se analizan las ventajas al aplicarla y se propone una metodología adaptada para aplicarla en las Pequeñas y Medianas Empresas. Si el dirigente de una PYME se convence de que está a su alcance hacer investigación de mercados podrá ahondar en esta herramienta que puede ayudarlo a tomar buenas decisiones y en muchos de los casos evitar el cierre de operaciones tan común en este tipo de negocios en el primer año de la marcha del negocio.*

INTRODUCCIÓN

Las denominadas PYMES tanto en México como en países industrializados desempeñan un papel muy importante en la creación de empleos y en el crecimiento y desarrollo de los mismos. Datos de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) revelan que inclusive en países industrializados las PYMES son las que generan nuevos empleos y ayudan a revertir el fenómeno de desempleo que se viene experimentando en esos países en los últimos 20 años. En México el Sistema de Información Empresarial (SIEM) revela que un 92.4% de las empresas son PYMES y solo el 7.6% son empresas grandes, esto nos lleva a dimensionar la importancia que tienen las PYMES en el desarrollo económico presente y futuro del país (Ángeles, 2007) pues

representan el 50% de la economía nacional.

Sin embargo datos del INEGI arrojan que el 80% de las PYMES que nacen en México mueren en el primer año de actividades y de las que llegan a durar más el 50% no llega a los 5 años. De este 80% que fracasan el 43% es por errores administrativos, el 24% por tropiezos financieros, otro 24% por problemas fiscales, el 6% por obstáculos relacionados con ventas y cobranza, y el 3% por problemas con insumos. Uno de los principales errores financieros de las PYMES es no llevar un adecuado control de su contabilidad, así como el no darse de alta ante el fisco o no declarar ingresos reales (Ponce, 2008)

La Fundación para el Desarrollo Sostenible afirma que una de las principales causas del fracaso de estas empresas es la falta de preparación de sus dirigentes. Miguel Angel Serrano Director General del CIMM, afirma que “uno de los problemas con la educación del empresario es la forma en la que éste la recibe. El empresario es un adulto, independiente, de éxito, al que no le gusta ser tratado como “alumno”. Por eso FUNDES basa su educación en andragogía (educación para adultos) y aprendizaje en la acción, lo que al empresario le provoca un impacto mayor” (Bolaños, 2004). Por estas razones se puede entender por qué a los dirigentes de las PYMES no les interesa, ni consideran importante realizar investigaciones de mercados.

Otra razón muy importante que provoca la muerte de las PYMES es el ambiente para los negocios prevaleciente en cada sociedad. La cantidad de trámites que deben cubrirse para abrir un negocio es alarmante y como afirma Mercado (2004, p.) “mientras no se resuelva la problemática de los trámites a la que se enfrentan las PYMES no se avanzará”, así como las diversas disposiciones gubernamentales y la falta de apoyos oficiales, terminan por desgastar el espíritu emprendedor de quienes iniciaron un negocio. Todo esto aunado a que solo el 20.3% de las PYMES ofrecen capacitación en áreas de comercialización, mercadotecnia, promoción y publicidad a su personal según lo afirma el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

DEFINICIÓN DE PYMES

No hay una definición que englobe todos los elementos que determinan que una empresa se catalogue como pequeña o mediana empresa, entran muchos factores como los sectores, el país de referencia y sus distintos niveles de desarrollo. La clasificación tradicional se ha basado en criterios como:

- El número de trabajadores que emplean.
- El volumen de producción o de ventas.
- El valor del capital invertido.
- E incluso el consumo de energía.
- También existen otros aspectos en algunos países que consideran si el propietario de la empresa trabaja a la par que sus empleados, y el grado de especialización.

1 Profesor de tiempo completo, Instituto Tecnológico de Tehuacán.

2 Profesor de la Universidad Popular Autónoma de Puebla, Campus Tehuacán.

En México, la clasificación de las empresas se basa en el número de personas y en el giro de la organización. En el Diario Oficial de la Federación de fecha 30 de marzo de 1999 se publicó la siguiente clasificación respaldada por la SECOFI, la SHCP, la Contraloría y Desarrollo Administrativo, la SEP, la SEDESOL, la STPS, la SAGARPA la SEMARNAP, NAFINSA y BANCOMEXT.

Tabla 1.

Definición de pequeña y mediana empresa según el diario oficial de la Federación			
Estrato	Número de trabajadores		
	Industria	Comercio	Servicios
Micro	Hasta 30	Hasta 5	Hasta 20
Pequeña	De 31 a 100	De 6 a 20	De 21 a 50
Mediana	De 101 a 500	De 21 a 100	De 51 a 100
Grande	Más de 500	Más de 100	Más de 100

Fuente: www.nafin.com/portalnf.html

Esta clasificación se hizo para responder a una homologación de carácter internacional. Nacional Financiera reestructuró las empresas de referencia bajo los parámetros arriba mencionados, basándose exclusivamente en el número de trabajadores eliminando el rubro de ingresos (Angeles, 2007)

Las PYMES generalmente comparten las siguientes características (fuente):

- Quienes las dirigen son los propios dueños con una administración empírica.
- El número de trabajadores va de uno a 250.
- Tienen poca maquinaria y equipo y se basan más en el trabajo que en el capital.
- Abastecen un mercado local o regional.
- Están en proceso de crecimiento. La pequeña tiende a mediana y la mediana aspira a ser grande.
- Tienen algunas ventajas fiscales por parte del Estado. Las consideran pequeños contribuyentes dependiendo de sus ventas y utilidades.

Sin embargo, como se detalla anteriormente, el 80% de ellas mueren en el primer año de actividad como lo asegura FUNDES, quien destaca que una de las principales causas del fracaso es la falta de preparación de sus dirigentes (Uribe, 2006).

Y esta falta de preparación tiene que ver con que los dirigentes no consideran necesario capacitarse en investigación de mercados entre otras áreas de sumo interés para la organización. Los materiales dirigidos a las PYMES hacen esfuerzos para ofrecer literatura con alternativas a problemas tan fundamentales como por ejemplo conocer las razones que pueden llevar a un descenso en las ventas (Ceballos, 2007).

Las PYMES y la Investigación de mercados.

“Metafóricamente, llevar una práctica comercial o de mercadotecnia sin el respaldo de la investigación de mercados, es como casarse y correr el riesgo de investigar después quién es el cónyuge y qué mañas trae consigo”.

Gabriela Breña, directora editorial del CIMM

Una encuesta realizada a 45 PYMES de Tehuacán reveló cifras muy semejantes a las de una encuesta elaborada por el Centro de Información de Mercadotecnia Mexicana (CIMM) a nivel nacional, que las PYMES mexicanas no acostumbran realizar investigación de mercado para mejorar sus ventas por las siguientes razones:

- Que se ignora la utilidad que se puede obtener de una investigación de mercado.
- Que consideran costoso realizar este tipo de investigación y no cuentan con el presupuesto necesario.
- O que consideran a la investigación de mercado innecesaria por lo que no vale la pena invertirle tiempo, recursos, presupuesto, etc.

La encuesta realizada a las PYMES de Tehuacán se elaboró en el mismo tenor de la encuesta del CIMM en la que se investigó acerca de:

- Si se realiza investigación de mercados en su empresa PYME
- Cuál fue la última investigación de mercados que se hizo en su empresa, y
- En caso negativo a lo anterior, cuál es la razón por la que no se realiza investigación de mercados en su empresa.

Los resultados de la encuesta realizada en Tehuacán arrojaron que el 33.3% desconocen la utilidad que les puede brindar una investigación de mercado, lo que se asemeja al 37% obtenido en la encuesta del CIMM.

La segunda causa por la que las PYMES de Tehuacán no hacen investigación de mercado es la falta de presupuesto. De las PYMES de Tehuacán entrevistadas el 24.4% consideran no hacerla por falta de presupuesto. No existen agencias de investigación de mercados en Tehuacán y al igual que la encuesta del CIMM las PYMES no acuden a ninguna de las 35 agencias profesionales que operan en el país por considerar caros los servicios de dichas agencias. El costo mínimo de un análisis básico de este tipo se cotiza entre \$25,000 y \$35,000 pesos, y los estudios más complejos superan los \$50,000 pesos según datos de la agencia de Publicidad Olabuenaga Chemistri.

Finalmente la tercera opción fue considerada la más importante por los encuestados quienes consideran innecesario realizar o invertir en esta actividad, la encuesta del CIMM revela un 26% de los encuestados y la encuesta aplicada en Tehuacán reporta un 42.2%.

Concluyendo cabe decir que ambas encuestas son reveladoras, a las PYMES en Tehuacán como en el resto

del país, no les interesa hacer investigación de mercados.

EL CAMBIO DE PARADIGMA.

El paradigma al que se enfrentan quienes pugnan porque las PYMES hagan investigación de mercado es que éstas consideran que esta actividad solo es para las grandes empresas con grandes presupuestos (Kotler, 2004).

Efectivamente la investigación de mercados no es empleada por estas compañías porque desconocen los frutos que pueden obtener. Y aunque es verdad que tiene su costo también es verdad que puede llevar a establecer una adecuada estrategia comercial que le permita dar al consumidor lo que realmente necesita, conocer donde está su competencia y como puede afectar su desempeño.

Las administraciones de las PYMES no conocen el valor de una base de datos y por tal motivo no se sienten capaces de realizar pequeños sondeos o de aplicar encuestas en la calle para conocer su mercado. Y es que una base de datos puede ayudar a establecer adecuadas estrategias de mercado, la mercadotecnia en la actualidad no puede ser llevada al tanteo y menos con la agresiva competencia de los mercados globales al que se enfrentan las organizaciones. Por ejemplo veamos la invasión comercial de productos de origen asiático mismo que ha desplazado a México como proveedor sustantivo del mercado estadounidense y canadiense (Palafox,2006).

Las PYMES deben entender que comercializar implica no solo la actividad de vender, significa aumentar la producción y la productividad, mejorar la calidad de los productos, desarrollar nuevos artículos y tener siempre presente que la organización se enfrenta a un mercado global. Desafortunadamente una gran parte de las PYMES viven al día y no tienen establecidas estrategias con proyectos a mediano y a largo plazo.

La investigación cualitativa como complemento de la cuantitativa.

Canek hablo a Guy:

*-Mira el cielo; **cuenta** las estrellas.*

-No se pueden contar.

Canek volvió a decir:

*-Mira la tierra; **cuenta** los granos de arena.*

-No se pueden contar.

Canek dijo entonces:

-Aunque no se conozca, existe el número de las estrellas y el número de los granos de arena. Pero lo que existe y no se puede contar y se siente aquí dentro, exige una palabra para decirlo. Esta palabra, en este caso, sería inmensidad. Es como una palabra húmeda de misterio. Con ella no se necesita contar ni las estrellas ni los granos de arena.

*Hemos cambiado el **conocimiento** por la **emoción**: que es también una manera de penetrar en la verdad de las cosas.*

Emilio Abreu González, (1995, 7ª ed) Colofón CANEK. Historia y leyenda de un héroe maya, México, DF.

La investigación cualitativa proporciona conocimiento y entendimiento del problema mas sus resultados no pueden considerarse conclusivos (Malhotra,2004). La investigación cualitativa podría considerarse como la antesala de una investigación cuantitativa, pero como dirían nuestros abuelos, busquemos que las PYMES primero aprendan a caminar, para que después puedan correr por si mismas y qué mejor que ese correr los lleve a interesarse más en las investigaciones de Mercado. Una técnica de investigación cualitativa puede ser la puerta que puede dar pie a que una PYME se involucre y entienda la magnitud del asunto como para que se comprometa y aprenda a invertir en Investigación de Mercados para su empresa o negocio.

LA INVESTIGACIÓN CUALITATIVA

El término cualitativo generalmente se usa bajo dos acepciones: como cualidad y como calidad con la que se representa la naturaleza y esencia completa de un producto. Cualidad y calidad provienen del latín *qualitas* y este deriva de *qualis* que significa cuál, qué; de modo que a la pregunta por la naturaleza o esencia de un ser: ¿qué es?, ¿cómo es?, se da la respuesta señalando o describiendo su conjunto de cualidades o la calidad del mismo. La metodología cualitativa no se trata del estudio de cualidades separadas o separables, se trata del estudio de un todo integrado que forma o constituye una unidad de análisis y que hace que algo sea lo que es: Una persona, una unidad étnica, social, empresarial, una pyme, un producto determinado, etc.; aunque también se podría estudiar una cualidad específica, siempre que se tengan en cuenta los nexos y relaciones que tiene con el todo (Martínez, 2006).

La investigación cualitativa es una metodología importante utilizada en la investigación exploratoria de mercados y en otras áreas particularmente de las ciencias sociales. Los investigadores usan la investigación cualitativa para definir el problema o establecer un método (Malhotra, 2004). También es importante para las empresas que proyectan lanzar al mercado un nuevo producto o servicio, o buscan detectar razones por las que ha variado la actitud de los consumidores habituales. Dentro de múltiples definiciones que se encuentran en la literatura actual sobre investigación cualitativa en general y en marketing en particular se ha reconocido su carácter subjetivo, social e inductivo (Mick –1986, Holbrooks –1992, Creswell-1994, Sandoval-1996, Bonilla y Rodríguez-1997, Hirschman y Kinner-1997, entre otros) citados por (Moreno, 2005).

La investigación cualitativa es aquella donde se estudia la calidad de las actividades, relaciones, asuntos, medios, materiales o instrumentos en una determinada situación o problema. La misma procura por lograr una descripción holística, esto es, que intenta analizar exhaustivamente, con sumo detalle, un asunto o actividad en particular. A diferencia de los estudios descriptivos, correlacionales o experimentales, más que determinar

la relación de causa y efectos entre dos o más variables, la investigación cualitativa se interesa más en saber cómo se da la dinámica o cómo ocurre el proceso de en que se da el asunto o problema (Vera, 2006).

Aplicada a la investigación de mercados se puede concluir que la investigación cualitativa es una metodología de investigación exploratoria sin estructurar, basada en muestras simples que proporcionan puntos de vista y comprensión de los problemas (Malhotra, 2004).

Algunos tópicos interesantes respecto a la investigación cualitativa aplicada a la investigación de mercados son los siguientes (Castro, 2002):

1. La investigación cualitativa suele manejar pequeñas muestras de individuos.
2. Las conclusiones de los estudios cualitativos no se expresan numéricamente y son difícilmente extrapolables a la población en general.
3. La investigación cualitativa suele tratar acerca de variables psicológicas básicas: motivaciones, intereses, actitudes, etc.
4. La investigación cualitativa suele desarrollarse mediante diseños abiertos y flexibles.
5. La investigación cualitativa utiliza instrumentos de recogida de información poco estructurados.
6. La investigación cualitativa se caracteriza por la aplicación de un conjunto de técnicas muy específicas: observación, entrevista en profundidad, grupo de discusión y técnicas proyectivas.
7. La investigación cualitativa hunde sus raíces en la psicología, tanto en sus propósitos como en sus fundamentos y métodos.
8. La investigación cualitativa es eminentemente exploratoria y heurística.
9. La investigación cualitativa es eminentemente subjetiva y su éxito depende fuertemente del genio del investigador.
10. La investigación cualitativa es complementaria de la investigación cuantitativa.

LA INVESTIGACIÓN CUALITATIVA Y LAS PYMES

La falta de investigación de mercados en las PYMES obedece principalmente a la falta de personal y tiempo derivada de la estructura de dichas entidades, generalmente reducida por su propia naturaleza, esta situación conlleva a la búsqueda de alternativas para generar una agenda aplicable a este sector. Una entidad de este tipo está caracterizada por tres tipos de limitaciones: a) Su impacto en los mercados, b) sus recursos financieros y c) Sus recursos físicos.

La red personal de contactos del personal de las PYMES es crucial para la orientación mercadotécnica, dicha red consiste en relaciones y alianzas que los individuos han desarrollado para operar el negocio ya que lo que las personas hacen y su comportamiento está definido por el contexto social dentro del cual funcionan. Esta red personal de contactos marca el rumbo en el cual las PYMES hacen sus negocios.

Por otro lado, las circunstancias empresariales dictan el quehacer en el área de mercadeo. La orientación mercadotécnica en las PYMES es única, las limitaciones cruciales de tamaño, impacto y de recursos moldean y dictan la naturaleza de su actividad de investigación de mercados. El paradigma aplicado a la investigación de mercados en las Pymes es el enfoque cualitativo más que cuantitativo apoyado en varias corrientes como el constructivismo. Este enfoque cualitativo está apoyado en tres ejes: El ontológico, el epistemológico y la postura axiológica. Basado en estos tres ejes Hill & Wright proponen una metodología asociada con la etnografía y sus métodos (Hill & Wright, 2001) como son: Observación participante, Observación no participante, Entrevistas informales y conversaciones ocasionales con sus correspondientes métodos de grabación de datos como apuntes de campo, datos fotográficos y grabados en video (Elliot, 2003)

Hill y Wright (2001) proponen ojo, en México usamos sujetos... las características que debe tener el estudio cualitativo: Se trabaja con grupos pequeños de personas, las pruebas cualitativas tienden a ser deliberadas más que al azar, las pruebas aplicadas no están preestablecidas por lo que el investigador debe adaptarse al entorno, se debe investigar de afuera hacia adentro y viceversa y finalmente el muestreo cualitativo es decididamente la teoría accionada.

PROCEDIMIENTOS DE LA INVESTIGACIÓN CUALITATIVA APLICABLES A LA INVESTIGACIÓN DE MERCADOS

Los procedimientos de la investigación cualitativa aplicables a la investigación de mercados, pueden clasificarse en métodos directos o métodos indirectos dependiendo de si no se disfraza el verdadero propósito o si se hace. Básicamente los métodos directos (no ocultos) se dividen en los Grupos de enfoque y las Entrevistas exhaustivas y los métodos indirectos se realizan a través de Técnicas proyectivas entre las que destacan las Técnicas de asociación, las de complementación, las de construcción y las de expresión (Malhotra, 2004).

Sin embargo, otras técnicas de la investigación cualitativa aplicada a áreas sociales como la psicología, la sociología y la salud se han aplicado con resultados interesantes en la investigación de mercados. Estas últimas técnicas están basadas en la etnografía y destacan: La observación participante, la observación no participante, la entrevista, las entrevistas informales y conversaciones ocasionales y el "diario del informador" (Elliot, 2003).

Adicionalmente, en el mercado de la investigación se ofrecen actualmente "híbridos" de las técnicas menciona-

das o dichas técnicas modificadas a circunstancias particulares como las que cita en su página web la agencia mexicana De la Riva (www.delariva.com.mx). Dicha agencia ofrece estudios cualitativos que coinciden con los mencionados en las anteriores referencias como: Entrevistas a profundidad, Sesiones tradicionales de grupo (Grupos de enfoque); pero también maneja otras técnicas “híbridas” o modificadas que dicha agencia denomina: Microsesiones, Interactivos, Heurísticas, Consumer Insights, Video Consumer Insights y Peer Groups (http://www.delariva.com.mx/dlr/despliega_2.php?nid=24&q=8) y que tienen características especiales adaptables a distintas necesidades.

Es claro que el aporte de la investigación cualitativa al problema que se describe solo servirá para establecer parámetros de investigación y para generar información que en una segunda o posterior etapa deberá, si se quiere obtener resultados integrales, pasar por el ámbito de la investigación cuantitativa, probablemente en el caso de las PYMES, utilizando métodos más breves, como por ejemplo, sustituyendo los datos de perfil por los datos de asociación que aunque proporciona datos de frecuencia y no métricos esto no supone un inconveniente mayor ya que, en el caso de que se trate de analizar la imagen y posicionamiento de las PYMES, se puede utilizar una técnica de reducción de datos no métricos como el Análisis de Correspondencias citado por (Varela, García, Braña, & Rial, 2002)

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN CUALITATIVA DE MERCADOS PROPUESTA PARA LAS PYMES

Los siguientes pasos son recomendables para ser aplicados en las PYMES con el objetivo de iniciarse en la investigación de mercados –adaptado de (ACCIÓN In Sight, 2003):

1. *Definición y preparación.* Aclarar la motivación y los objetivos de la investigación de mercado propuesta a través del diálogo interno y de la investigación secundaria del mercado. En esta fase, la información más importante proviene de las entrevistas al personal, dirigidas a conseguir una perspectiva de campo sobre las preferencias de los clientes, los competidores, la efectividad de los procesos, los cuellos de botella, y/o la imagen de la PYME.
2. *Diseño y Planeación.* Diseñar el estudio definiendo el método, la técnica (grupo de enfoque, Entrevistas, observación de actitudes de los clientes, etc.), y la muestra (la cantidad y el perfil de las personas que se van a investigar). El asunto más importante en esta fase sería decidir cuánto–si la hay–de la investigación del mercado se subcontratará con agencias y cuánto será llevada a cabo por las personas de la PYME a través de la red personal de contactos comentada anteriormente. La evaluación de las capacidades técnicas de la PYME a este respecto es clave porque muestras mal diseñadas o metodologías elegidas de manera inexacta puede condenar al fracaso la aplicación sensata de los resultados de la investigación de mercado.

3. *Implementación.* Llevar a cabo la investigación del mercado, incluyendo la coordinación de toda la logística y el desarrollo de las herramientas necesarias, como encuestas, guías de grupos de enfoque, ejercicios de participación. Esta fase difiere dependiendo de si la investigación es cualitativa o cuantitativa, el nivel de esfuerzo y el presupuesto requerido, y el tipo de síntesis necesario, etc. Las principales trampas en esta fase se encuentran en los detalles logísticos y operacionales de la implementación– como confirmar la presencia de los participantes de los grupos de enfoque y verificar que la muestra ha sido completada. El personal de mercadeo e investigación y de desarrollo generalmente es responsable de las actividades en esta fase, aunque el personal en el área comercial puede ayudar en el reclutamiento de clientes u otras tareas.

4. *Análisis y plan de acción.* Sintetizar los resultados de la investigación de mercado para ayudar a determinar las implicaciones estratégicas y operacionales que a su vez se convierten en el centro del plan de acción. Aquí el proceso va más allá del área de mercadeo e investigación y de desarrollo a una fuerza de trabajo más amplia, multifuncional que analizará e interpretará los resultados de manera colectiva. En esta fase, la participación del personal comercial de atención al público así como la de las personas encargadas de los procesos y de la parte operativa interna de la PYME es clave para llevar a cabo un plan de acción exitoso

Alejo Carpentier observa un negrito ocupado en hacer la siguiente suma: $2 + 9 + 4 + 8 + 3 + 5 = 31$. En vez de enunciar los números el negrito dice “Mariposa más elefante, más gato, más muerto, más marinero, más monja, igual venado”. Del mismo modo que $12 / 2$ da 6, dice: “Putá dividido por mariposa da tortuga”

Roger Caillois, Teoría de los juegos, Seix Barral, 1958.

REFLEXIONES FINALES

En una PYME se debe pasar de la idea al proyecto y esto implica realizar un plan estratégico y un plan de negocios que involucra mucha información que va desde detectar una necesidad del mercado hasta la realización de proyecciones a mediano y largo plazo (González, 2007).

Las PYMES deben entender, y es el objetivo de este documento, que no necesitan contratar a las grandes agencias de investigación de mercados para obtener beneficios en esta área, con esfuerzos propios pueden realizarse investigaciones que les permitan contar con reportes, gráficas y sobre todo una base de datos para tomar adecuadas decisiones.

La clave está en que para ello necesitan los dirigentes de las PYMES capacitarse y capacitar a su personal para que dichos estudios estén bien realizados. No necesariamente se necesita ser experto en investigación de mercados, capacitándose en un principio en técnicas de investigación cualitativa pueden empezar a hacer sus

primeros esfuerzos, por ello afirmamos que si se lograra poner al alcance de los dirigentes de estas organizaciones una primera herramienta accesible y fácil de usar, las PYMEs podrían descubrir cosas importantes como:

- Que es importante hacer Investigación,
- Que no es difícil hacer Investigación,
- Que no es costoso hacer Investigación y
- Que la investigación es una herramienta de gran utilidad.

Si se logra encender esa chispa, entonces se podrá dar un primer gran paso hacia la capacitación de los dirigentes de las PYMES en lo que respecta a Investigación de Mercados y ese primer paso es a través de la investigación cualitativa.

BIBLIOGRAFÍA

ACCIÓN In Sight. (2003). Como lograr que la investigación de mercados funciones para las Microfinanzas. *Inteligencia del mercado* , 1-20.

Ángeles, Xavier (2007). PYMES pequeñas y medianas empresas. 1ª edición. México. Grupo editorial ISEF.

Arribas, J. (1998). El modelo estadístico desde la perspectiva cualitativa. *EMPIRIA. Revista de metodología de ciencias sociales* , 85-95.

Bolaños, Ricardo (2008) Fundes PYME

<http://pyme.com.mx/articulos-de-pyme/muestra-articulo-datos.php?registro=49>

Castro, M. (2002). La imagen de la investigación cualitativa en la investigación de mercados. *Política y Sociedad* , 159-172.

Ceballos, Jonathan (2007). Manual Operativo para PYMES. 1ª edición. México. Grupo Editorial ISEF.

Centro de Información de mercadotecnia mexicana.

http://cimm.com.mx/index.php?option=com_poll&Itemid=100

Contacto PYME

<http://www.contactopyme.gob.mx/servicios/consultoria/consonline/tendmerc/>

Diario oficial de la federación.

www.diariooficial.gob.mx

Elliot, R. (2003). Using ethnography in strategic consumer research. *Qualitative market research: an international journal Volume 6-Number 4* , 215-223.

Fisher, Laura, Espejo, Jorge (2004). *Mercadotecnia*. 3ª Edición. México: McGraw Hill.

González Itzbel (2007). *Revista PYME. Impulsando emprendedores*. Pag. 30

Hill, J., & Wright, L. (2001). A qualitative research agenda for small to medium-sized enterprises. *Emerald Magazine* , 432-443.

Kotler, Philip, Armstrong, Gary (2003). Fundamentos de Marketing. 6a Edición. México. Pearson Prentice Hall.

Malhotra, N. K. (2004). *Investigación de mercados, un enfoque aplicado*. México, DF: PEARSON EDUCACIÓN.

Martínez, M. (2006). *La investigación cualitativa (síntesis conceptual)*. *Revista IIPSI* , 123-146.

Mercado, Ignacio (2004). *Adminístrate hoy. Modelos de asociación para mejorar la pequeña y mediana empresa* p.4.

Moreno, M. (2005). La investigación cualitativa en marketing: el camino hacia una percepción social del mercado. *Revista colombiana de marketing* , 68-85.

Palafox, Gustavo (2006). *Revista PYME. La productividad y el valor del juego*. Pag. 60.

Ponce, Alejandro et al (2008). *Los siete pecados capitales*. 1ª edición. México. Grupo Editorial ISEF.

Sistema de Información Empresarial. www.siem.gob.mx

Varela, J., García, A., Braña, T., & Rial, A. (2002). Imagen y posicionamiento de establecimientos minoristas. *Psicothema* , Vol. 14, no.1, pp 92-99.

Vera, L. (2006). La investigación cualitativa. *Centro de acceso a la información de la Universidad Interamericana de Puerto Rico* , http://ponce.inter.edu/cai/reserva/lvera/INVESTIGACION_CUALITATIVA.pdf.



DESARROLLO TECNOLÓGICO Y COMPETITIVIDAD



CENTRO TÉCNICO, UNA OPCIÓN PARA REACTIVAR LA INDUSTRIA DEL VESTIDO EN LA CIUDAD DE TEHUACÁN

M.C. Senén Juárez León¹

M.A. Griselda Berenice Cabrera Gonzaga²

RESUMEN

Después de analizar los diferentes factores que se presentaron en la operación de las empresas de la industria del vestido en la Ciudad, se observa que la mayoría se concentró exclusivamente al ramo maquilador, es decir no evolucionaron a ser empresas productoras de marcas propias, que trabajaran con sus propios diseños y buscaran sus mercados propios.

Para analizar la disponibilidad de los empresarios a incursionar en este nivel empresarial, se realizó una investigación que tuvo como objetivo, buscar una alternativa que permita a los empresarios reactivar sus plantas, aprovechar su experiencia y contribuir al fortalecimiento de la economía y mejorar el bienestar de las familias tehuacanas. Se analizaron las características de las empresas existentes, sus necesidades y su disponibilidad para participar activamente en la puesta en marcha de un centro técnico que permita a las empresas, a través de la innovación, emigrar del ramo maquilador a productor de marcas propia.

El proyecto consistió en recopilar información sobre las características que integran a los centros técnicos del vestido, determinar y analizar el interés de los empresarios locales y en base a sus necesidades e intereses, establecer los parámetros con los que debe contar el centro técnico del vestido de la ciudad de Tehuacán obteniendo un buen nivel de aceptación a esta propuesta.

¹ Profesor de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Tehuacán.

² Egresada del Instituto Tecnológico de Tehuacán.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el mundo entero está marcado por el cambio constante. Todos los días aparecen nuevos productos en el mercado que desplazan a los existentes, por tal motivo, los mercados se vuelven muy competitivos, y para poder colocarse y mantenerse en ellos, es necesaria la constante evolución. Dicha evolución empresarial hace forzosa la utilización de procesos de innovación tecnológica basados en los recursos y el equipo con el que se cuenta, pero manipulados mediante la aplicación de la ciencia y la tecnología. Para ello, es necesario el desarrollo de la mentalidad innovadora dentro del sistema empresarial para lograr un adecuado nivel de gestión tecnológica que haga posible la adquisición e incorporación de nuevos conocimientos científicos-tecnológicos a la actividad productiva de las empresas, con la finalidad de mantener o incrementar los niveles de competitividad y eficiencia que demanda el mercado.

Los Sistemas de Innovación se enfocan a la generación de nuevos o mejorados productos, procesos y servicios, procedimientos y métodos de dirección, entre otros. Todo ello comprendido en un conjunto de actividades que abarcan la generación y acumulación de conocimientos y la producción de bienes y servicios con su posterior comercialización. Lo cual demanda desarrollo tecnológico y protección legal de resultados.

ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

El panorama actual que enfrenta el sector de la industria de la confección en la Ciudad de Tehuacán se caracteriza por un incrementado del número de competidores que buscan captar el mercado, el retiro de la mayoría de marcas extranjeras que se maquilaban y que alimentaban a la mayor parte de las líneas de producción, el abaratamiento de la mano de obra en el centro y sur del continente Americano y la atracción de la inversión extranjera hacia países asiáticos.

Lo anterior ha provocado que los empresarios programen paros técnicos para evitar pérdidas económicas, lo cual, afecta el ingreso económico familiar y al mismo tiempo el nivel de calidad de vida de los tehuacanos. En algunos casos, cuando la situación económica se ha tornado insostenible, los empresarios se ven obligados a cerrar sus instalaciones y con ello se genera un alto índice de desempleo en la ciudad elevando las estadísticas de delincuencia y marginación. Asimismo, se ha originado el desperdicio de la capacidad en las instalaciones y de la propia mano de obra, ante este panorama se vislumbra poco interés por la generación de alternativas de trabajo independiente que contribuyan a formar y fomentar una cultura de competitividad empresarial, sustentada en el desarrollo de marcas propias, permitiendo con ello, un cambio de giro empresarial al dejar de ser maquileros y convertirse en productores que busquen exponer sus productos en forma directa al cliente con el fin de reactivar el sector y fortalecer el mercado.

Estudios realizados por el Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas (CIATEC) en la ciudad de Tehuacán, titulados “Estudio de Factibilidad Económica Tehuacán 2025” y “Visión 2025”, revelan en orden de cita que, Tehuacán necesita de empresas orientadas a la tecnología para sobrevivir en un futuro ya que se encuentra en riesgo de perder ventajas competitivas en sus industrias, ya que están basadas en la explotación

de los recursos naturales o la mano de obra pero no se tiene inversión y desarrollo tecnológico. Por su parte, el segundo estudio alerta sobre el futuro incierto de Tehuacán si no se detiene el cierre de las naves industriales.

Ante este panorama, el presente trabajo, propone el establecimiento de un Centro Técnico, que busca utilizar el potencial del capital intelectual de los profesionistas de la ciudad, mismo que no es utilizado eficientemente debido al sistema administrativo de quienes están al frente de las empresas, pues lamentablemente, hasta ahora han mostrado poca visión y bajas expectativas de competitividad empresarial a futuro.

El establecimiento de este Centro Técnico puede propiciar la reactivación del sector generando un efecto positivo en el resto de la cadena productiva al crearse convenios con proveedores, prestadores de servicio y los sectores indirectos que dependen de esta industria. Además se generarían más fuentes de empleo y habría una derrama económica mayor, que sería aprovechada en su mayoría, en la entidad o en el país.

Objetivo general. Diseñar y proponer el modelo de Centro Técnico del vestido operable en las empresas de la ciudad de Tehuacán, en base a parámetros y características específicas.

Objetivos específicos.

- Identificar los factores que integran a los Centros Técnicos del vestido, que operan en el mundo.
- Establecer los parámetros, es decir, los recursos con los que debe contar el centro técnico del vestido de la ciudad de Tehuacán.
- Analizar la estructura organizacional con la que debe funcionar el centro técnico para que le permita ofrecer un servicio eficiente.

ESTUDIO PREVIO Y PROPUESTA

Previamente se desarrollo un estudio sobre el nivel de gestión del capital intelectual en el sector de la confección en la ciudad de Tehuacán, lo que permitió observar la falta de interés que hay por parte de los empresarios, lo que ha provocado un escaso apoyo a la generación y promoción de estrategias que permita a las empresas ofrecer ventajas competitivas sostenibles, traduciéndose en beneficios para la organización así como una mayor presencia y permanencia en el mercado.

En cuanto a la innovación y registro de marcas, un 90% de las empresas no desarrolla ni diseña productos, y debido a que únicamente ensambla, tiene pocas posibilidades de innovar los artículos que produce pues no es dueño de ellos. El 10% que diseña y cuenta con marcas registradas ya está incursionando en el mercado extranjero con buena aceptación.

Ante tales resultados, es necesario retomar el ejemplo de estrategias adoptadas por otros países, que entre otras cosas, se centran en la diversificación de sus productos y procesos con el objeto de ser atractivos para sus clientes y asegurar su permanencia ante un mercado actual, marcado por la competencia; lo que les ha demandado un trabajo en conjunto, pues cuentan con la participación del mayor número de inversionistas y personal involucrado en el sector. Su enfoque básicamente está orientado al desarrollo de centros públicos y privados que brinden apoyo y asesoría para la implementación de técnicas de producción y el desarrollo de nuevos productos para el sector, pero al mismo tiempo, dichos centros deben generar resultados que tienen que ser adaptados y aplicados en forma individual en cada empresa que lo solicite.

REFERENTES TEÓRICOS

Los Centros Técnico/Tecnológicos (CT's) forman parte de los sistemas de innovación. (Ondategui, 2004), ya que son herramientas que tienen como finalidad introducir tecnologías y conocimientos nuevos que eleven la calidad y la competitividad en las empresas. Para tal fin, se debe contar con una infraestructura definida que permita desarrollar y adaptar servicios empresariales.

Los sistemas de innovación son utilizados para activar los factores económicos, tecnológicos y científicos de los territorios. Una estrategia innovadora debe estar adecuada a las características de los aspectos sociales y empresariales del territorio en donde se desarrolla, asimismo, debe ser respaldada por instituciones (universidades, centros de investigación y agencias gubernamentales) con una estructura competitiva cuyas actividades deben estar dirigidas a generar, adaptar y difundir conocimiento, tecnologías y servicios avanzados (Fischer, 2001).

La situación económica actual hace evidente que las dificultades que enfrentan los países con una base tecnológica insuficiente son mayores que las de otros que poseen un gran número de empresas productoras de bienes y servicios con tecnología propia. Los Centros Tecnológicos son considerados motores de innovación, ya que aportan avances tecnológicos y el conocimiento requerido por la sociedad; asimismo colaboran de forma activa con todos los agentes del sistema productivo de una región para mejorar la eficacia de los recursos. (San Gil, 2004)

Por lo tanto, es posible señalar que los centros tecnológicos representan una pieza clave en la cadena de valor de los sistemas de innovación;

CIENCIA – TECNOLOGIA – EMPRESA – SOCIEDAD

ya que contribuyen a aumentar la competitividad de las empresas y, con ello, a mejorar la calidad de vida, a crear riqueza y a generar empleo. Ver la figura. 1

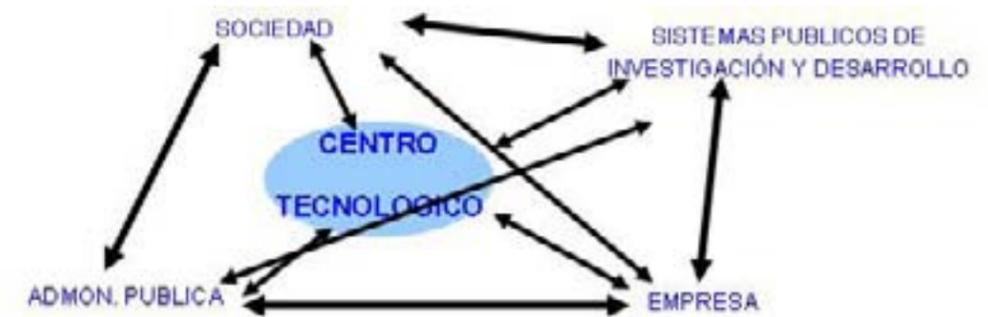


Fig. 1 Los centros tecnológicos como parte del Sistema de Innovación.

Fuente: Elaboración propia basada en la idea expuesta por San Gil.

Los Centros Tecnológicos debido a su infraestructura de soporte a la innovación, realizan las funciones de interfaz entre la ciencia y la industria. Para la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), las infraestructuras y las actividades de innovación forman parte del proceso en el que se aplican y se difunden las tecnologías avanzadas.

La innovación va más allá de la investigación y el desarrollo tecnológico ya que consiste en la transformación de una idea en un producto nuevo o mejorado que se pueda vender, o en un proceso operativo en la industria o en los servicios (Mandado y Fernández, 2004). Asimismo, “La innovación incluye tanto la tecnología como los métodos y combina nuevos productos, nuevos métodos de producción, nuevas formas de comercialización y la identificación de nuevos grupos de clientes” (Porter, 1990).

El Manual de Oslo señala que “La innovación es la introducción de un nuevo o significativamente mejorado producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores.” Dichas actividades están relacionadas con las operaciones científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales que conducen o tienen como objetivo conducir a la introducción de innovaciones.

Debido a que las oportunidades del desarrollo tecnológico, suelen ser diferentes de una industria a otra, también la naturaleza de las actividades innovadoras varían considerablemente de una empresa a otra. Habrá empresas que realicen proyectos de innovación muy bien definidos, como el desarrollo y lanzamiento de un nuevo producto, mientras que otras se enfoquen a la mejora permanente de sus productos, procesos y operaciones. Pero en ambos casos, pueden ser consideradas empresas innovadoras ya que una innovación puede consistir en la introducción de un solo y único cambio importante o en una serie de pequeños cambios progresivos que juntos pueden conformar un cambio significativo.

La **innovación de producto** corresponde a la introducción de un bien o de un servicio nuevo o mejorado, en

cuanto a sus características o al uso al que está destinado, lo cual incluye un mejoramiento en sus características técnicas, de los componentes o de los materiales, entre otras. Este tipo de innovación puede utilizar nuevos conocimientos o tecnologías, pero también puede basarse en nuevas utilidades o combinaciones de conocimientos o tecnologías ya existentes. Asimismo, una **innovación de proceso**, es la introducción de un nuevo o mejorado proceso de producción o distribución. Esto implica cambios relevantes en las técnicas, los materiales y/o los programas informáticos. Sus objetivos primordiales están dirigidos a la disminución de los costos unitarios de producción o distribución, la mejora de la calidad, entre otros.

No existen evidencias precisas sobre la fecha y lugar donde surgieron los primeros Centros Tecnológicos, en el continente Europeo, su aparición fue en España a finales de la década de los 50's y se mantuvieron en un crecimiento lento y una escasa incidencia en el sistema nacional de innovación. Hacia la década de los 80's se registro un incremento en número y dimensión de los mismos como respuesta al apoyo de las administraciones públicas en diferentes comunidades autónomas. (San Gil, 2004)

Los centros tecnológicos nacieron fundamentalmente por iniciativa de asociaciones privadas de sectores industriales de espacio geográfico reducido, las cuales trataron de hacer frente a necesidades tecnológicas comunes o desde los entornos universitarios. Dichos Centros se establecen con un compromiso claro con el entorno industrial y van adquiriendo mayor autonomía de acuerdo a las competencias y capacidades que enfrentan con el paso del tiempo.

No existe un modelo de Centro Técnico/Tecnológico, tanto sus funciones como su forma de gestión y su estructura jurídica no siguen un patrón de conducta establecido. Su ubicación geográfica puede estar determinada por la oferta de tecnología e innovación de las empresas. Debido a que este tipo de Centros se integra a una o varias ramas (bloques) diferentes de la cadena de innovación, el diseño del modelo está en función de las características del sector y según las necesidades del mercado al que se dirija. Es posible que una de las características más destacable de los centros tecnológicos sea que al no existir un modelo único, se permite la flexibilidad en su concepción para satisfacer las necesidades propias de las empresas a las que se dirige.

Los centros técnicos no son exclusivos para un sector industrial ni para un país o región en particular y prueba de ello es que existen centros tecnológicos dirigidos a la industria del calzado, automotriz, farmacéutica, alimenticia, vestido, etc. existen centros técnicos sectoriales y plurisectoriales; los primeros, son aquellos que se localizan preferentemente en ciudades pequeñas o medianas, especializadas en sectores industriales poco intensivos. Los hay presentes en un mayor número y generalmente se establecen en áreas regionales o bien en áreas territoriales candidatas a "distritos industriales". Su personalidad jurídica es privada y sin ánimo de lucro, en su mayoría están integrados por asociaciones de empresas y fundaciones. También llevan a cabo funciones de Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) para la comercialización de servicios y tecnología; aunque en años recientes, han servido de soporte para crear empresas de base tecnológica. (Ondategui,2004)

Hoy en día, las alternativas de los negocios y empresas para permanecer dentro del mercado, están encaminadas

a la innovación y la tecnología. Por ello, las estrategias empresariales deben estar ligadas a las actividades que realiza el ser humano para superar sus limitaciones Mandado refiere que la innovación comenzó a producirse con el desarrollo de la técnica, la técnica se fue transformando en tecnología y al combinarse con el conocimiento científico, se convierte en un factor determinante de la diferenciación entre países y empresas (Mandado, 2004).

PROPUESTA DEL MODELO DEL CENTRO TÉCNICO DEL VESTIDO EN TEHUACÁN

La propuesta del modelo tiene como objetivo, contribuir de manera directa, a la generación de empresas competitivas en los mercados nacionales e internacionales. Por lo que se plantea que dicho modelo represente para los empresarios una alternativa para reactivar la economía del sector y diversificar los servicios que ofrece al mercado, permitiéndoles un cambio de giro de prestadores de servicio de maquila a fabricantes de productos propios, traducido esto último en ventajas competitivas sostenibles, ya que su correcta modelación y operación influirá directamente en los índices de productividad y competitividad de las empresas de ésta ciudad. Lo que representa beneficios para el cliente, el empresario y la sociedad misma; para el primero, al poder recibir una prenda de vanguardia y de alta calidad a buen precio, para el segundo, al poder abordar eficazmente las oportunidades del mercado y con ello asegurar su permanencia y mantener o elevar sus ingresos económicos, y para la sociedad porque se podrán generar y mejorar las fuentes de empleo.

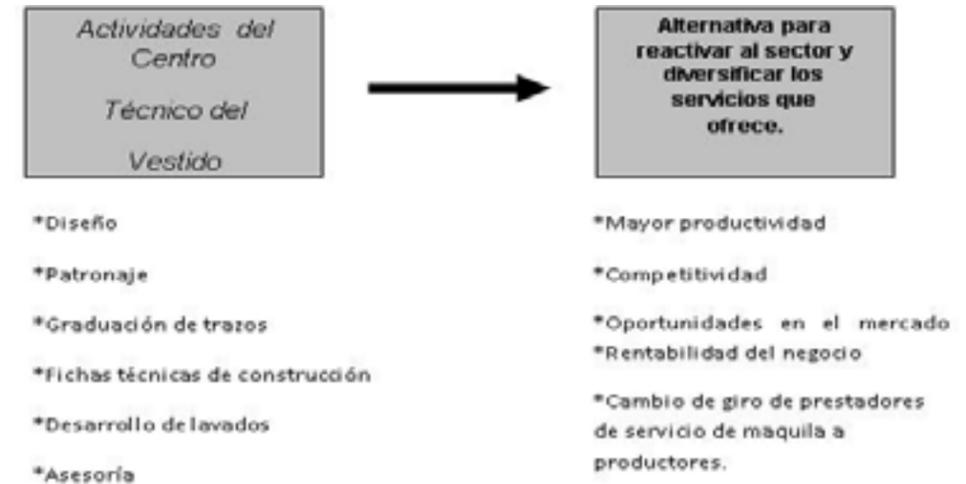


Fig. 2 Modelo de la investigación

Fuente: Elaboración propia

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación es de tipo descriptiva – transversal, no experimental, ya que está basada en el estudio del comportamiento, expectativas, problemática y necesidades que presenta el sector de la industria de la confección en la ciudad de Tehuacán. Consistió en la aplicación de un cuestionario exploratorio y una entrevista personal a los empresarios, con el propósito de percibir directamente el ambiente actual en el cual se desenvuelve

este sector industrial dentro y fuera de la ciudad, conocer las necesidades y expectativas que presenta el empresario en relación al futuro incierto de las empresas en la ciudad y en base a esto realizar la propuesta efectiva del modelo de centro técnico del vestido que satisfaga los requerimientos que son demandados por los empresarios. Es de tipo no experimental debido a que no se manipulan las variables al criterio del investigador, sino que se abordan para su estudio a través de la observación.

La población bajo estudio presenta como característica una falta de registros actualizados y confiables del sector en la ciudad, se estima que en la actualidad hay en promedio 350 (entre formales e informales) y de acuerdo a las cifras del Seguro Social, en Tehuacán actualmente son 80 maquiladoras afiliadas a la Cámara Nacional de la Industria del Vestido. (Jiménez, 2007), debido a que el proyecto está enfocado únicamente a la ciudad, se estima un total de 150 empresas instaladas.

Tomando en cuenta que se desea utilizar un nivel de confianza del 95% y un error estándar del 20%, en la determinación de la factibilidad de la creación e instalación del centro técnico del vestido en la ciudad de Tehuacán, se tiene que el tamaño de muestra a utilizar es de 24, pero tomando en cuenta que para una población con distribución normal se considera factible utilizar como mínimo una muestra de 30 elementos, lo que refleja un nivel de confiabilidad aceptable.

RESULTADOS

Datos generales de las empresas

Tabla 1. Clasificación

TAMAÑO	PORCENTAJE
Micro	0.1%
Pequeña	33.3%
Mediana	53.3%
Grande	13.3%
SERVICIOS	PORCENTAJE
Diseño	1.67%
Corte	60%
Producción	100%
Lavado	1.67%
Terminado	43.3%
Comercialización	1%

Tabla 2. Servicios que ofrecen

Tabla 3. Productos que elaboran

PRODUCTOS	PORCENTAJE
Pantalón	78.6%
Chamarras	35.7%
Falda	42.9%
Camisa	28.6%
Vestido	7.1%
Overol	21.4%
Short	32.1%

Tabla 4. Destino de los Productos

DESTINOS	PORCENTAJE
Local	3.6%
Regional	0%
Nacional	85.7%
Exportación	17.9%

SOBRE LA PROBLEMÁTICA DEL SECTOR

Factores externos

Tabla 5. Factores de oportunidad

F. OPORTUNIDAD	PORCENTAJE
Tratados de Libre Comercio	43.3%
Competitividad en el mercado	70%
F. LIMITANTE	PORCENTAJE
Entrada de prendas ilegales	100%
Desaceleración económica	85.7%
Admón. Pública	67.8%

Tabla 6. Factores limitantes

Factores internos

En términos generales, las empresas refieren que sus niveles de empleo, el número de contratos convenidos, sus niveles de producción y su cartera de clientes registraron una disminución. Al mismo tiempo, señalaron que la programación de paros técnicos aumentó y su capacidad instalada permaneció igual en el mismo periodo.

Detección de la necesidad a satisfacer

Tabla 7. Factores que obstaculizan la incursión a nuevos mercados

FACTORES	FRECUENCIA
Tramites	20
Desconocimiento	10
Inversión	5
Calidad	4
Mano de obra	1
FACTORES	FRECUENCIA
Mala calidad	4
Baja adaptación de la mano de obra	14
Competencia en el mercado	6
Falta de alternativas de diseño y servicios de valor agregado	5

Tabla 8. Principales factores que limitan la captación de nuevos clientes

Tabla 9. Opinión de los empresarios de Tehuacán

PREGUNTA	RESPUESTA	FRECUENCIA
¿El diseño de productos y marcas propia representa ventajas competitivas para la empresa?	SI	17
	NO	5
	NO SABE	6
¿La generación de marcas propias puede impactar positivamente en la reactivación de la economía del sector?	SI	17
	NO	7
	NO SABE	4
¿Podría Tehuacán retomar el título de "Capital del blue jeans"?	SI	14
	NO	9
	NO SABE	5
¿Es necesaria la asesoría profesional y la capacitación?	SI	25
	NO	0
	NO SABE	3

Factibilidad del Centro Técnico del vestido

Tabla 10. Factibilidad

	RESPUESTA	
¿Es factible la creación e instalación del Centro Técnico?	SI	19
	NO	5
	N	0
	SABE	4
	RESPUESTA	
¿Esta interesado en la creación e instalación del Centro Técnico?	SI	17
	NO	7
	N	0
	SABE	4

Tabla 11. Interés

Características del servicio

La información obtenida a través del tratamiento de la frecuencia de respuestas, se determina que las áreas que deben integrar al Centro Técnico del vestido son: Área de diseño, Ingeniería, Gestoría, Investigación y desarrollo, y el Área de asesoría y apoyo empresarial. Así mismo, los servicios que presentarán mayor demanda serán los referentes a: Asesoría y apoyo empresarial, Ingeniería, Diseño y Patronaje.

CONCLUSIONES DEL ESTUDIO

El nivel de aceptación de la propuesta señala que el 63% de los empresarios considera viable la creación e instalación del Centro Técnico, a esto se añade que el 57% muestra interés por participar en forma activa en la adquisición de los servicios que ofrezca el Centro Técnico.

Respaldado por el análisis a centros técnicos que operan en otros lugares y la información emitida por los empresarios tehuacanos, el modelo del Centro Técnico debe estar formado por: Área de Diseño, Ingeniería, Gestoría, Investigación y desarrollo, y el área de Asesoría y apoyo empresarial. Asimismo, los servicios que presentarán mayor demanda serán los referentes a: Asesoría y apoyo empresarial, Ingeniería, Diseño y Patronaje.

REFERENCIAS

Fischer, M. (2001). Innovation, Knowledge Creation and Systems of Innovation. *Journal: The Annals of Regional Science*, vol. 35

Jiménez, N. (2007) Nota publicada en el diario El Mundo de Tehuacán. Sociedad Editora Arroniz S.A. de C.V. Sección Local. 26 de noviembre del 2007.

Ongategui, J.C. (2004). Tecnología y servicios en los centros de apoyo a la Innovación en España. *Revista de Investigación: Madrid*, No. 25,

O.E.C.D. (2005) *Manual de Oslo: guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación : la medida de las actividades científicas y tecnológicas*. Francia: O.E.C.D.

San Gil O. J.C. (2004). Centros Tecnológicos de España; Motores de innovación. En *La innovación tecnológica en las organizaciones*. España: Ed.Thomson Learning Ibero.

Mandado P.E., Fernández L.F. (2004). Fundamentos de la innovación. En *La innovación tecnológica en las organizaciones*. España: Ed .Thomson Learning Ibero.

Schumpeter, Joseph (citado por Mandado y Fernández, 2004). Basados en su trabajo publicado en 1939, bajo el nombre de “Business Cycles”.

Porter, M.E. (1998). *The Competitive Advantage of Nations*. Estados Unidos: Free Press

M. A. José Alberto Sánchez Balderas¹

COMPETITIVIDAD EN LOGÍSTICA. RETOS Y AVANCES.

RESUMEN.

El motivo del presente ensayo está inspirado en la necesidad de dar a conocer y explicar como la competitividad a través de la logística fomenta el crecimiento y el fortalecimiento de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MIPYMES) Mexicanas. En este trabajo exponemos los retos y avances que se tiene en materia de competitividad logística en nuestro país, asimismo se realiza un breve recorrido histórico sobre la situación competitiva de México, desde 2004 hasta la fecha. Antes de abordar el tema cabe preguntarse ¿Qué retos y avances tiene la competitividad en logística en nuestro país? Los retos de la logística en nuestro país son tan amplios que va desde el desarrollo del capital intelectual, dentro de las empresas, hasta el desarrollo de mejores condiciones de infraestructura, tales como: puertos, carreteras, vías férreas y aeropuertos. Dichas condiciones tienen que ser generadas en conjunto con la iniciativa privada y con el gobierno, tanto municipal, estatal y federal.

Aunque los avances son pocos, estos están más concentrados en el desarrollo de la infraestructura y actualmente el gobierno destina un mayor presupuesto a la rehabilitación de carreteras y puertos. No obstante, estos esfuerzos hacen ver que el avance es mínimo y que cada día perdemos terreno en la competitividad en logística manteniéndonos estáticos en cuanto a un desarrollo económico en crecimiento. Por lo antes expresado, este trabajo busca aclarar y difundir estos temas, con la finalidad de que sirva de apoyo tanto a empresario como a emprendedores, que independientemente de su formación profesional, se interesen en conocer la situación que tiene la competitividad en logística dentro de las empresas, así como generar una posible solución viable para le permita competir en cualquier mercado, tanto de índole local como internacional.

¹ Maestro en Administración. Instituto Tecnológico de Tehuacán.

ANTECEDENTES

La estratificación de estas empresas se ve plasmada en la Ley para el Desarrollo de la Competitividad de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa en el artículo tres párrafo tercero, publicada en el Diario Oficial de la Federación (D.O.F.) en 2002 y cuya última reforma a dicha ley se realizó el día 6 de Junio de 2006.

Tabla 1 Estratificación de las MIPYMES en México.

Tamaño	Industria	Comercio	Servicios
Micro	1-30	1-5	1-20
Pequeña	31-100	6-20	21-50
Mediana	101-500	21-100	51-100
Grande	501 y más	101 y más	101 y más

Fuente: (Ley para el desarrollo de la competitividad de la micro, pequeña y mediana empresa, 2006; 2)

La competitividad actual de México

¿Qué ha pasado con nuestra competitividad en los últimos años? El país perdió dos posiciones dentro del ranking mundial de competitividad al caer del lugar treinta que poseía en 2004 al lugar treinta y dos en el 2007, durante ese lapso de tiempo poco cambio el mundo, sin embargo, México perdió dinamismo en los sectores clave de nuestra economía, tales como: los sectores de servicios (entre ellos, los servicios logísticos) y el sector tecnológico. Aunado a esto, la falta de innovación en nuestras industrias incrementa más este problema. (Instituto Mexicano para la Competitividad, A. C., 2010). Por eso es necesario invertir más en el capital intelectual de las empresas así como, el desarrollo e innovación de los sistemas logísticos tanto públicos como privados.

El desarrollo de la logística en México

La definición de Logística es: “El proceso de planeación, ejecución, control y procedimientos de manera eficiente y eficaz del flujo y almacenaje de bienes y servicios, así como de la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo con el fin de ajustarse a los requerimientos del cliente”. (Council of Supply Chain Management Professionals, 2010).

La logística está participando en todos los procesos de la cadena productiva desde la manufactura, hasta el cliente o inclusive hasta el posible reciclaje (logística inversa). (Dirección General de Política de la Pequeña y Mediana Empresa, 2007). Debido a esto, es que cada vez más las MIPYMES buscan ser competitivas a nivel local e internacional con la finalidad de ser empresas de éxito.

Así mismo, tenemos los avances en los sistemas logísticos modernos los cuales permiten realizar una gestión

efectiva y óptima de la cadena de suministros de las empresas, mismas que pueden mejorar su posición competitiva dentro del mercado globalizado. (Dirección General de Política de la Pequeña y Mediana Empresa, 2007).

RETOS Y AVANCES DE LA COMPETITIVIDAD EN LOGÍSTICA

Los retos que enfrentan las MIPYMES mexicanas en competitividad en logística.

Hoy en día, México se encuentra en una situación vulnerable en cuanto a la competitividad en logística se refiere, debido en gran parte a que el transporte intermodal tiene una gran deficiencia en infraestructura. Esto se observa en carreteras, vías ferroviarias y marítimas las cuales no se han modernizado. Además de que no se cuenta con centros intermodales que permitan la conexión entre el transporte terrestre – marítimo, terrestre – ferroviario, terrestre – aéreo.

Como podemos observar el servicio de autotransporte, es uno de los servicios logísticos más utilizados pero también de mayor costo. El servicio ferroviario es el más barato pero sólo en trayectos largos y en cuanto a su intermodalidad en el área marítima es muy difícil por lo que se tiene que recurrir al servicio terrestre.

En cuanto a los servicios logísticos marítimos y aéreos, los primeros tienen un crecimiento lento pero sostenido y podemos apreciar tal crecimiento en los puertos de Lázaro Cárdenas, en Michoacán, y en el de Veracruz que están incrementando su capacidad para atender a varios navíos y poder desplazar la mayor cantidad de contenedores posibles de mercancías. No obstante, en paralelo trabajan para permitir la intermodalidad en cuanto a los servicios de transporte intermodal como el terrestre y ferroviario. En cuanto a los transportes logísticos aéreos se tienen muchos problemas de infraestructura y de capacidad, por ello es el sector con menor crecimiento.

¿Por qué no somos competitivos?

La falta de difusión sobre el tema es un factor más que no permite el crecimiento ni mucho menos la competitividad de nuestros sistemas logísticos. Aunado a la inseguridad, la falta de servicios de calidad, la poca diversidad, encarecimiento de dichos servicios debido a las condiciones actuales de infraestructura y de intermodalidad.

La inversión actual del desarrollo logístico, de acuerdo con las autoridades ha sido la mayor del sexenio, tiene un valor de 250 mil millones de pesos en la creación de nueva infraestructura que permita posicionar al país como una de las mejores plataformas logísticas de América del Norte. (Secretaría de Comunicaciones y Transportes,

2009). Sin embargo, no habla la Secretaría sobre cómo va impactar en los servicios portuarios, ferroviarios y aéreos.

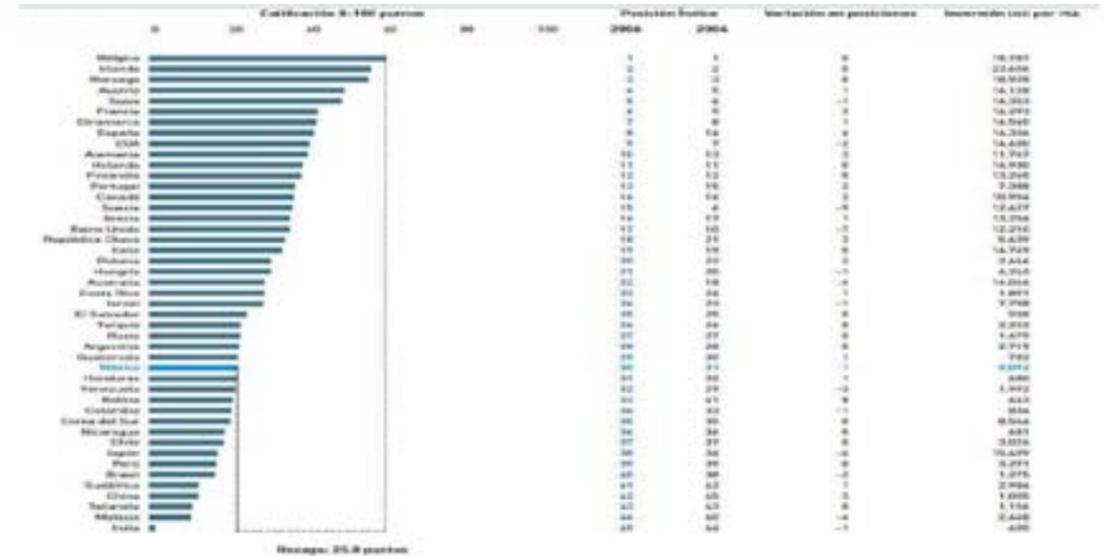
Una causa más es que no se invierte en el desarrollo del capital intelectual en logística por parte del sector privado y público, son muy pocas las instituciones de educación superior con las que cuentan con programas educativos en el ramo. En el Estado de Puebla, las universidades que brindan este programa son la UPAEP, BUAP y el Instituto Tecnológico de Tehuacán. Las primeras dos, se especializan en administrar el conocimiento e instruirlos en el campo de la logística pero no son formativas, en el caso del Tecnológico de Tehuacán a partir de 2010 se apertura la carrera de Ingeniería en Logística, la cual por principio de cuentas forma recursos humanos especializados en esta disciplina con los cuales, pretende impulsar el servicio logístico de nuestra región.

Otra causa, es el poco desarrollo del Outsourcing logístico, debido principalmente a la baja calidad que tiene el servicio, así como la falta de diversidad, puntualidad, costo y poco crecimiento de las Tecnologías de la Información y de Comunicación (TIC's). (Secretaría de Economía, 2008).

Los avances que ha tenido la competitividad en logística

En 2006, el IMCO registro un avance de competitividad en logística para nuestro país, logrando posicionarse en el lugar 30 del ranking mundial y avanzando una posición con respecto al 2004 como se puede apreciar en la gráfica 1. A pesar de tener un leve avance, nuestro país no fue capaz de atraer inversión en este rubro, neutralizando la ventaja competitiva natural que México tiene en logística. México ocupa la posición 57 en Competitividad en Logística y referente a costos logísticos nuestro país se encuentra en la posición 101 de 150 economías participantes. (Secretaría de Economía, 2008).

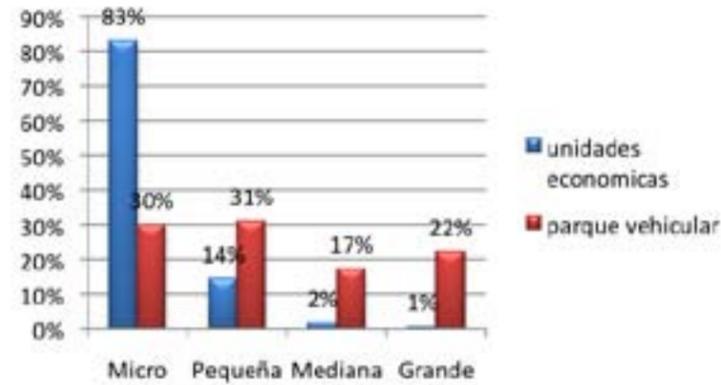
Gráfica 1 Posiciones de Competitividad en el Sector Logístico 2006.



Fuente: IMCO. (Situación de la Competitividad de México, 2006; 382)

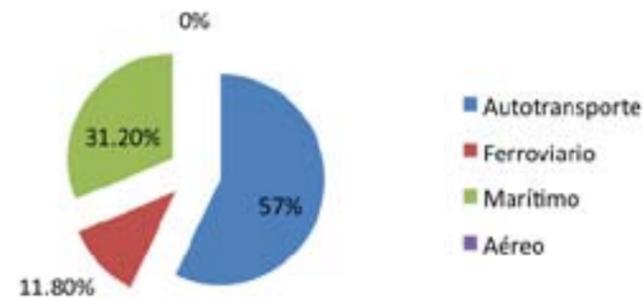
Un aspecto positivo en cuanto a servicios logísticos se refiere es el autotransporte, de acuerdo con la CANACAR (Cámara Nacional del Autotransporte de Carga), las micro empresas son las más beneficiadas ya que son el 83.5% de todas las empresas que se dedican a este ramo (97,099 unidades económicas) y poseen alrededor de 30% del parque vehicular nacional; con una flota vieja ya que tiene en promedio 20 años de utilidad; la mayoría se encuentran en el sector informal y su servicio es, por lo general, malo. La pequeña empresa constituye el 14.3% de las empresas del sector y poseen el 31.1% del parque vehicular; se especializan más y tiene un promedio de vida útiles sus unidades de 15 años en promedio. Empresas medianas de autotransporte cubren varias entidades federativas con equipo relativamente moderno en promedio de 6 años y son el 1.7% con un parque vehicular del 17%. La grande empresa la conforman el 0.5% del sector y cuentan con el 22% del parque vehicular mismas que están integradas en cadenas logísticas como contratistas de las empresas más exigentes del país. (Cámara Nacional de Autotransporte de Carga, 2010).

Gráfica 2 Porcentaje de unidades económicas y parque vehicular del autotransporte en México



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la CANACAR.

Gráfica 3 Participación del sector logístico en el mercado nacional.



Fuente: CANACAR (Agenda Económica del Autotransporte, 2010; 28)

Como podemos apreciar, el autotransporte tiene una mayor participación en el movimiento de carga del mercado nacional. Comparativamente el autotransporte, el 82.9%, moviliza más que el ferroviano, 17.1%, desplazándolo en segundo lugar como sistema logístico. El margen de crecimiento es constante y sostenido para ambos servicios.

A continuación se muestra el avance que hasta el momento ha tenido nuestro país en el ámbito de la competitividad en logística.

Tabla 2. Avance y factibilidad de políticas que México tiene en relación al extranjero.

Política	¿Avance significativo?	Impacto económico			Factibilidad política		
		Alto	Med	Bajo	Alta	Med	Baja
Aumentar la competencia y disminuir el costo del transporte de mercancías desde varios frentes, incluyendo el transporte aéreo	Medio-bajo	●			●		
Modernización del parque móvil de autotransporte	Bajo	●			●		
Regulación y legislación	Bajo		●		●		
Infraestructura fija	Bajo-Nulo		●				n.a.
Promoción	Bajo-Nulo		●				n.a.
Optimizar el servicio actual	Bajo		●		●		
Aumentar las posibilidades de interconectividad interna de pasajeros entre ciudades (sin pasar por el cr)	Bajo	●					n.a.

n.a.: No aplica

Fuente: IMCO. (Situación de la Competitividad de México, 2006; 400)

CONCLUSIONES

Aunque México cuenta con avances significativos, estos resultan nulos cuando se analiza su desempeño competitivo global, calificándolo de una mala economía competitiva. En su reporte anual 2010 expone, el INSTITUTE FOR MANAGEMENT AND DEVELOPMENT (IMD) y el WORLD COMPETITIVENESS CENTER (WCC), que México ocupa el puesto 47 de un total de 58 economías que cubre el estudio sobre competitividad. En el rubro de infraestructura ocupamos el lugar 50, aunque en 2008 nuestro país ocupó la posición 54, y decrecimos un 6.5%.

Estos datos representan un foco rojo para nuestra economía, debido a esto somos menos atractivos a la inversión extranjera y las empresas nacionales consideran que carecemos de ventajas competitivas lo que origina que busquen mercados más atractivos para invertir.

Una posible solución, es la creación de plataformas logísticas regionales que permitan un mayor desarrollo de las mismas e incrementen sus ventajas competitivas. Mejorando su infraestructura y generando corredores logísticos que permitan una mejor conexión en el transporte terrestre – marítimo y terrestre – ferroviano. Asimismo creando condiciones que propicien la compactación de costos y que las MIPYMES inviertan en TIC's para tener servicios de calidad a sus clientes y obtengan mayores beneficios que repercutan en sus dividendos.

REFERENCIAS.

Cámara Nacional del Autotransporte de Carga. (2010). Agenda económica del Autotransporte. Volumen (14). pp. 44. Marzo.

Council of Supply Chain Management Professionals. Recuperado de: <http://cscmp.org/digital/glossary/document.pdf>

IMD. Recuperado de: <http://www.imd.ch/research/publications/wcy/index.cfm>

Instituto Mexicano para la Competitividad, A. C. (2007). *Situación de la Competitividad de México 2006 Punto de Inflexión*. México, D. F. IMCO.

Instituto Mexicano para la Competitividad, A. C. (3ª. ed.) (2010). *México ante la crisis que Cambió al mundo. Competitividad Internacional 2009*. México, D. F. IMCO.

Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. (2007). *Logística y competitividad de las PYME. Madrid, España. Ed. Centro de Publicaciones.*

Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (2009). *Boletín 226*.

Secretaría de Economía. (2008). *Agenda de Competitividad en Logística 2008 - 2012*.

México, D. F. Ed. S. E.

W. C. C. Recuperado de: <http://www.worldcompetitiveness.com>



EDUCACIÓN Y GESTION DEL CONOCIMIENTO



“Tutorías académicas, su aplicación y efecto en alumnos de nuevo ingreso a la Carrera de Ingeniería Mecatrónica”

M.E. María de Jesús Oregán Silva¹

M.E. Ramón Matías López².

RESUMEN

El presente trabajo busca determinar el efecto que ha tenido la aplicación del programa de tutorías académicos en los alumnos de los tres primeros semestres de la carrera de Ing. Mecatrónica, ya que se considera una etapa crítica y decisiva en el proyecto académico de los estudiantes, y es en esta etapa donde se acentúan los índices de reprobación y deserción.

Se presentan, elementos que revelan el efecto que la acción tutorial ha causado en los alumnos de nuevo ingreso, segundo y tercer semestre, así como de encontrar sus deficiencias y fortalezas y determinar su influencia, a fin de contribuir a su mejor aplicación y alcanzar los objetivos planteados.

Los resultados obtenidos a través de encuesta directa, mediante cuestionarios con preguntas cerradas y abiertas, ayudarán a seleccionar y promover alternativas de atención de carácter no sólo correctivo sino también preventivo, que fortalezcan la formación integral de los alumnos, que les permita adquirir conocimientos y habilidades para acceder al ámbito profesional con una actitud analítica y crítica, desarrollar su personalidad y enfrentarse a la vida de manera responsable y con una alto sentido social, congruente con las necesidades sociales. Finalmente se presentan recomendaciones tendientes a mejorar su diseño y aplicación.

1)INTRODUCCIÓN

El contexto mundial caracterizado por la globalización económica, exige la formación de profesionistas capaces de hacer frente a situaciones cambiantes, de encontrar soluciones innovadoras, de desarrollar de manera autogestiva competencias profesionales, de aplicar la tecnología con base en principios de sustentabilidad, de desempeñarse con ética profesional, bajo el supuesto de que si el profesionista, puede responder con pertinencia y oportunidad a las demandas de los diferentes sectores de la sociedad, entonces

1 María de Jesús Oregán Silva, es profesor de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Tehuacán.

2 Ramón Matías López, es profesor de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Tehuacán.

estará coadyuvando al acceso a niveles de vida más satisfactorios.

En respuesta a esta exigencia, el Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica (SNEST), comparte la responsabilidad de construir una sociedad democrática, justa, equitativa, respetuosa de la legalidad y del ejercicio real de los derechos humanos. De igual forma, se ha comprometido en lograr la formación integral de sus educandos, entendiendo ésta como un proceso continuo de desarrollo de todas las potencialidades del ser humano, que orienta al estudiante hacia la búsqueda de su plenitud, en el aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a ser, aprender a convivir y a trabajar en proyectos comunes y aprender a emprender, convirtiéndole en un ciudadano consciente, responsable y solidario.

Para incidir en la formación de los profesionistas que el mundo actual requiere el Instituto Tecnológico de Tehuacán implementa estrategias de apoyo, como un programa de tutorías a los alumnos, poniendo especial atención en los primeros tres semestres, ya que se considera una etapa crítica y decisiva en el proyecto académico de los estudiantes.

Por lo tanto, el presente trabajo de investigación se buscan elementos para determinar el efecto que ha tenido la aplicación del programa de tutorías a los alumnos de los tres primeros semestres la carrera de Ing. Mecatrónica.

Se busca, por lo tanto determinar el efecto que la acción tutorial ha causado en los alumnos de nuevo ingreso, segundo y tercer semestre, así como de encontrar sus deficiencias y fortalezas y determinar su influencia, a fin de contribuir a su mejor aplicación y alcanzar los objetivos planteados.

2) ESTADO DEL ARTE

La educación superior mexicana requiere transformarse teniendo como eje una nueva visión y un nuevo paradigma para la formación de los estudiantes, donde la atención personalizada de éstos puede ayudar a abatir los índices de reprobación y rezago escolar, a disminuir las tasas de abandono de los estudios y a mejorar la eficiencia terminal.

Hacia finales de la década de los años noventas del Siglo XX, la United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (UNESCO), declara de manera explícita que la labor de tutoría es parte de la función docente y por tanto, el profesor deberá brindar apoyo y consejo a los estudiantes para mejorar su rendimiento académico.

En nuestro país, tanto las propuestas de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES, 2000) y el Programa Nacional de Mejoramiento Académico (PROMEP) fueron dando origen al marco normativo que sustentara la función tutorial en los Programas de Tutorías de nivel licenciatura, lo que ha favorecido que sean cada vez más las instituciones del nivel superior que cuenten con dichos programas.

Por otra parte, El Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 establece como columna vertebral del desarrollo a la educación, por lo que habrá de impulsar una revolución educativa que permita elevar la competitividad del país en el entorno mundial, así como la capacidad de todos los mexicanos para tener acceso a mejores

niveles de calidad de vida. La calidad, como característica del sistema educativo, se logrará con la diversidad de instituciones y programas educativos en el país que, en un ambiente de libertad y bajo reglas claras y explícitas de calidad que concurren para ofrecer perfiles curriculares, condiciones intelectuales, procesos de instrucción y ambientes humanos atractivos para los mexicanos.

Uno de los objetivos estratégicos del Programa Sectorial de Educación 2007-2012, en el subprograma Educación Superior es, Educación Superior y Media Superior de Calidad con equidad; para el logro de este objetivo se propone como una de las líneas de acción, promover los Programas Integrales de Fortalecimiento Institucional que consideren, entre otros aspectos:

Contribuir al impulso de programas de tutoría y de acompañamiento académico de los estudiantes a lo largo de la trayectoria escolar para mejorar con oportunidad su aprendizaje y rendimiento académico

Promover programas para que los alumnos terminen sus estudios en los tiempos previstos en los programas académicos, para incrementar los índices de titulación.

Apoyar la realización de programas de regularización para estudiantes de nuevo ingreso con deficiencias académicas, así como de programas orientados a desarrollar hábitos y habilidades de estudio.

Promover actividades de integración de los estudiantes de nuevo ingreso a la vida social, académica y cultural de las instituciones de educación superior, y fortalecer los programas de apoyo a la formación integral de los estudiantes.

Favorecer la simplificación de los procedimientos administrativos y de los trámites necesarios para la titulación, registro de título y expedición de cédula profesional.

Apoyar la instrumentación de acciones educación superior al empleo o, en su caso, al posgrado.

Fomentar la realización de estudios para conocer mejor las características, necesidades, circunstancias y expectativas de los estudiantes, para desarrollar políticas de atención.

En el apartado sobre “la calidad” se indica la baja eficiencia terminal en el nivel Superior principalmente, donde se establece como reto lograr que los estudiantes culminen sus estudios en los tiempos previstos en los planes y programas de sus carreras. Para el logro de este reto se propone establecer en las Instituciones de Educación Superior y Media Superior programas de tutoría individual y de grupo, y de apoyo al desempeño académico de sus alumnos, que tomando en consideración sus diferentes necesidades mejoren los índices de retención (particularmente en el paso del primero al segundo año del programa de estudios) y se incremente el índice de titulación. El rol que habitualmente han desempeñado los profesores deberá sufrir una importante transformación, de manera que ya no sean fundamentalmente conferencistas o expositores, sino además Tutores; guías que conduzcan los esfuerzos individuales y grupales de auto aprendizaje por parte de los alumnos; personas que los induzcan a la investigación o a la práctica profesional; y ejemplos de compromiso con los valores académicos, humanistas y sociales que las Instituciones de Educación Superior y Media Superior promuevan.

Una de las acciones recomendadas por las políticas federales de educación superior que pueden asegurar este impulso, es la tutoría, a la que se le ha considerado una práctica transformadora de docentes, estudiantes e instituciones educativas (Cetina, 2004); así, por ejemplo, en el PROMEP, PIFOP y PRONABES, se ha puesto como un parámetro de evaluación de los planes de estudio, la existencia de un programa de tutoría.

Esta táctica ha sido impulsada a propuesta de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), convirtiéndose en uno de los ejes fundamentales para elevar la calidad educativa en nuestro país (Ibarra, 2004). En esta propuesta, destaca a la tutoría como una estrategia orientada a la atención individual y de pequeños grupos de estudiantes, dentro de un programa institucionalizado, como una línea a seguir que impulsa el enfoque educativo centrado en su aprendizaje. Se ha pensado que esta estrategia puede tener efectos multiplicadores en beneficio de la mismas IES, ya que sus comunidades serán más dialogantes, con espacios comunes para la reflexión y sobre todo con un trabajo colectivo, teniendo como eje la formación integral del estudiante y un impacto importante en los índices de eficiencia terminal. Así entonces, esta estrategia ha llevado a las instituciones de Educación Superior a revisar sus sistemas educativos y a su transformación, sobre todo en las medidas que contribuyen a la formación integral de los estudiantes, que les permita adaptarse con facilidad a los cambios en las áreas de trabajo; “flexibilidad que necesariamente debiera acompañarse de una capacidad muy sólida para el auto aprendizaje y de una indispensable responsabilidad con la sociedad y con el ecosistema” (Ibarra, 2004).

En este sentido, la Secretaría General Ejecutiva de la ANUIES ha realizado diversas acciones tendientes a fortalecer esta estrategia a través de las Direcciones Generales para el Desarrollo Educativo y de Estudios y Proyectos.

Por un lado, ha propuesto una metodología que deriva en la implantación de un Programa Institucional de Tutorías (PIT) (ANUIES, 2000), en la que conmina a las IES a generar una red de planeación que les permita involucrar a su profesorado en esta gran tarea; la respuesta ha sido muy interesante, ya que a la fecha se pueden encontrar quienes la han adoptado, otras la han valorado y adaptado y otras más han desarrollado su propio sistema.

Este programa se caracteriza porque la figura del docente se transforma, ya que como Tutor se convierte en un facilitador del aprendizaje, en donde propicia diversas estrategias que lo acercan al estudiante con el fin de lograr en él una sólida formación mediante una educación integral, individualizada y generadora de experiencias, y lo involucran en los aspectos más endebles de su formación, permitiendo así fortalecer a las instituciones públicas de educación superior en sus respuestas oportunas y con niveles crecientes de calidad a las demandas sociales, fomentando en ellas la aplicación de enfoques educativos flexibles centrados en el aprendizaje.

Como resultado de estas consideraciones, que retoman la propuesta para el desarrollo integral de los alumnos, se toma como referente principal el documento “La Educación Superior en el Siglo XXI. Líneas estratégicas de desarrollo aprobada por las XXX Asamblea General de la ANUIES”, de donde surge esta propuesta orientada a propiciar la implantación de un programa institucional de tutoría, que inicia analizando la principales causas del rezago o abandono de los estudios, reflexiona sobre la tutoría como estrategia viable para promover el mejoramiento de la calidad de la educación superior; define el concepto y enuncia

los compromisos de cada uno de los actores universitarios, para luego pasar a lo que es propiamente la propuesta para la organización y operación de las acciones, así como la articulación de los esfuerzos entre las diferentes instancias universitarias para la organización e implantación de un programa de este tipo.

Finalmente, en respuesta a esta exigencia, el Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica (SNEST), comparte la responsabilidad de construir una sociedad democrática, justa, equitativa, respetuosa de la legalidad y del ejercicio real de los derechos humanos. De igual forma, se ha comprometido en lograr la formación integral de sus educandos, entendiendo ésta como un proceso continuo de desarrollo de todas las potencialidades del ser humano, que orienta al estudiante hacia la búsqueda de su plenitud, en el aprender a ser, aprender a hacer, aprender a aprender, aprender a emprender y aprender a convivir, convirtiéndole en un ciudadano consciente, responsable y solidario.

3) JUSTIFICACIÓN.

Uno de los objetivos de las instituciones educativas es la de establecer las bases de desarrollo integral en sus estudiantes, de ahí que para su logro, el Instituto Tecnológico de Tehuacán se esfuerza en proporcionar a sus alumnos una formación integral, que les permita adquirir conocimientos y habilidades para acceder al ámbito profesional con una actitud analítica y crítica, desarrollar su personalidad y enfrentarse a la vida de manera responsable y con una alto sentido social, congruente con las necesidades del país, por lo que se hace necesario el ofrecer programas que refuercen el desarrollo integral del estudiante. En este sentido, se espera que el Programa de Nacional de Tutoría genere beneficios a los **estudiantes** quienes:

Tendrán atención individual y personalizada.

Harán un uso adecuado de los servicios que la institución les ofrece.

Contarán con la asesoría personalizada para obtener de las diferentes instancias institucionales el apoyo preventivo para evitar la deserción y el rezago.

Contarán con programas institucionales que los apoyen para desarrollar las habilidades y actitudes necesarias para realizar con éxito sus estudios.

Contarán con orientación y apoyo para potenciar o desarrollar habilidades y actitudes necesarias para su ejercicio profesional y en su vida personal.

Los profesores:

Podrán enriquecer su práctica educativa, al desarrollar en la acción tutorial habilidades de observación, orientación, comunicación, motivación, liderazgo, proactividad, trabajo colaborativo, entre otras.

La institución:

Contará con los apoyos sistemáticos para alcanzar las metas propuestas para la mejora continua del proceso educativo.

4) OBJETIVO.

Objetivo general: Determinar el efecto que ha tenido la aplicación del programa de tutorías en los alumnos de primero, segundo y tercer semestre de la carrera de Ingeniería Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Tehuacán, en el periodo Agosto – Diciembre 2009.

5) MARCO TEÓRICO.

La educación superior mexicana requiere transformarse teniendo como eje una nueva visión y un nuevo paradigma para la formación de los estudiantes, donde la atención personalizada de éstos puede ayudar a abatir los índices de reprobación y rezago escolar, a disminuir las tasas de abandono de los estudios y a mejorar la eficiencia terminal.

Como resultado de estas consideraciones, que retoman la propuesta para el desarrollo integral de los alumnos, se toma como punto de partida el **Programa Sectorial de Educación 2007-2012** de la Secretaría de Educación Pública (SEP) en el cual establece como objetivo número 1: *“Eleva la calidad de la educación para que los estudiantes mejoren su nivel de logro educativo, cuenten con medios para tener acceso a un mayor bienestar y contribuyan al desarrollo nacional y a lograr una mejor calidad de la educación.* Los criterios de mejora de la calidad deben aplicarse a la capacitación de profesores, la actualización de programas de estudio y sus contenidos, los enfoques pedagógicos, métodos de enseñanza y recursos didácticos.

Por otra parte y hacia finales de la década de los años noventa del Siglo XX, UNESCO (United Nations Educational Scientific and Cultural Organization) Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, declara de manera explícita que la labor de tutoría es parte de la función docente y por tanto, el profesor deberá brindar apoyo y consejo a los estudiantes para mejorar su rendimiento académico.

Otro documento importante que orienta este trabajo de investigación educativa es el Informe de la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el siglo XXI. LA EDUCACIÓN ENCIERRA UN TESORO, la cual por Delors Jaques y en el cual concluyen como principales retos de la educación:

“Pensar y edificar nuestro futuro común”

“Implantar la educación durante toda la vida en el seno de la sociedad”

“reconsiderar y unir las distintas etapas de la educación”

“Aplicar con éxito las estrategias de la reforma”

“extender la cooperación internacional en la aldea planetaria”

Este informe fue preparado por personas que trabajan en el mundo educativo y no por estudiosos que no conocen la realidad de las aulas, por lo que entrega una visión más cercana de lo que debe ser la educación. En este informe se habla principalmente de cómo debemos enfocar la educación, perdiendo el dichoso estigma de que los profesores somos formadores solo para la vida laboral y cita: (pág. 76, cap. 4):

«Eso que proponemos supone trascender la visión puramente instrumental de la educación considerada como

la vía necesaria para obtener resultados (dinero, carreras, etc.) y supone cambiar para considerar la función que tiene en su globalidad la educación. La realización de la persona, que toda entera debe aprender a ser.».

Y plantea los cuatro pilares que se consideran fundamentales para la educación que son:

- 1) **Aprender a conocer:** *dominar los instrumentos del conocimiento, vivir dignamente y hacer mi propio aporte a la sociedad. Hace énfasis en los métodos que se deben utilizar para conocer –porque no todos los métodos que se utilizan sirven para aprender a conocer– y asegura que, en el fondo, debe haber el placer de conocer, comprender y descubrir.*

Incluye capacidades para el aprendizaje permanente tales como: el manejo de estrategias cognitivas para procesar la información y resolver problemas y, estrategias metacognitivas que comprende el manejo de mecanismos internos como memoria y atención, en la adquisición de aprendizajes.

- 2) **Aprender a hacer:** aprendemos para hacer cosas y nos preparamos para hacer una aportación a la sociedad. Las personas se forman para hacer un trabajo, aunque muchas veces no puedan ejercerlo. En lugar de conseguir una cualificación personal (habilidades), cada vez es más necesario adquirir competencias personales, como trabajar en grupo, tomar decisiones, relacionarse, crear sinergias, etc. Aquí importa el grado de creatividad que aportamos.

Incluye capacidades orientadas a la acción, al uso y aplicación correcta y eficaz de conocimientos adquiridos de manera a crear productos pertinentes para satisfacer las necesidades sociales.

- 3) **Aprender a convivir y a trabajar en proyectos comunes:** en el Informe se asegura que este es uno de los retos más importantes del siglo XXI. Nunca en la historia de la humanidad se había llegado a tener tanto poder destructivo como actualmente. Ante tal situación, debemos aprender a descubrir progresivamente al otro; debemos ver que tenemos diferencias con los otros, pero sobre todo tenemos interdependencias, dependemos los unos de los otros. Y para descubrir al otro, debemos conocernos a nosotros mismos: cuando sepa quién soy yo, sabré plantearme la cuestión de la empatía, entenderé que el otro piense diferente de mí y que tiene razones tan justas como las mías para discrepar.

El Informe Delors propone que se favorezcan los trabajos en común, que se preste atención al individualismo –que no está en contra de la individualidad–, y que destaque la diversidad, como elemento necesario y creador. Tengo la sensación de que cuando se habla de la atención a la diversidad, se intenta romper la diversidad; pero no se trata de eso, no es acabar con la riqueza de la diferencia, sino tratarla adecuadamente para igualar a todos y así evitar conflictos. Este tercer pilar está muy influido por la actitud del maestro y por su relación con los alumnos.

- 4) **Aprender a ser:** es el desarrollo total y máximo posible de cada persona. La educación integral de la que se viene hablando desde finales del siglo XIX y comienzos del XX; aquella del pensamiento autónomo. comprende autonomía y capacidad de juicio moral, fortalecimiento de la responsabilidad personal en la realización del destino colectivo. Integra una variedad de capacidades como: las ha-

bilidades cognitivas, la imaginación, las aptitudes físicas, el sentido estético, la facilidad para comunicarse con los demás y el ejercicio del liderazgo.

6) METODOLOGÍA.

Los resultados se obtuvieron de la información recopilada mediante la aplicación de cuestionarios individuales de opinión directa con preguntas cerradas, tomando como base la escala de actitudes tipo Likert y una pregunta abierta que permita recoger sugerencias adicionales de los alumnos. Por lo tanto, el efecto de las tutorías se asociará a variables categóricas ordinales y nominales que nos permitan obtener la información deseada, para lo cual se plantearán interrogantes tales como: preguntas de identificación, para conocer el periodo en que se llevó el programa de tutorías; preguntas de intención, para conocer la razón por la que se solicitó alguna asesoría específica y preguntas de opinión que nos permitan determinar la opinión del alumno en cuanto al efecto de la Tutoría en su formación personal y profesional.

7) RESULTADOS.

Con la presente investigación se determinó cómo ha influido la aplicación del programa de tutorías en los alumnos de primero, segundo y tercer semestre de la carrera de Ingeniería Mecatrónica, encontrar deficiencias y aciertos del mismo, a fin de proporcionar elementos que permitan la mejora continua del mismo con el propósito de contribuir a través de la acción tutorial, al mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes, coadyuvar en el logro de su formación integral, e incidir en las metas institucionales relacionadas con la calidad educativa, como son, la disminución de los índices de reprobación y deserción.

En principio se hizo una breve descripción de los hallazgos y aportes de la investigación. Los detalles de los resultados son presentados mediante tablas y gráficas, utilizando escalas de medición ordinal las cuales incluyan los valores de las variables a observar, acompañadas en cada caso por una descripción analítica de los resultados.

Los resultados se obtuvieron de un cuestionario aplicado a alumnos de la carrera de Ingeniería Mecatrónica, distribuidos de la siguiente manera: Dos grupos de primer semestre, un grupo de segundo semestre y un grupo de tercer semestre

8) CONCLUSIONES

Del análisis de los datos obtenidos, pueden deducirse interesantes conclusiones, que ayudarán a promover alternativas de atención de carácter no sólo correctivo sino también preventivo, que fortalezcan la formación integral de los alumnos, que les permita adquirir conocimientos y habilidades para acceder al ámbito profesional con una actitud analítica y crítica, desarrollar su personalidad y enfrentarse a la vida de manera responsable y con una alto sentido social, congruente con las necesidades del país.

De lo anterior, se presentan las siguientes conclusiones:

- La tutoría académica es una función inalienable del docente y no debe ser transferida a terceros.

- ☐ Las tutorías académicas, bien aplicadas, tienen un efecto positivo, son deseables y valoradas por los alumnos.
- ☐ La información presentada fue obtenida de alumnos de primero, segundo y tercer semestre de la carrera de ingeniería mecatrónica.
- ☐ Todos los alumnos encuestados estuvieron en el programa de tutorías, pero solo (78.88%) consideran que lo recibieron adecuadamente.
- ☐ Las materias que representan una amenaza en los índices de reprobación y deserción son matemáticas y química, ya que estas fueron las que más requirieron de asesoría académica (71.42%), asesoría que en este caso fue impartida por el tutor y los propios alumnos.
- ☐ Se recomienda que las asesorías sean de dos horas por semana, según sugerencias recopiladas de los alumnos encuestados. La mayoría de los alumnos que cursaron el programa de tutoría consideraron que es muy bueno y que se requiere la atención en equipo como personalizada.
- ☐ Es importante recalcar que un programa de tutorías bien aplicado tiene un impacto positivo en la formación académica, en la formación de valores, en la formación profesional y en su desarrollo personal.
- ☐ Los alumnos también opinaron que otros factores importantes en su rendimiento académico, son los hábitos de estudio y la enseñanza del profesor, y que el programa de tutorías refuerza estos aspectos. Por otra parte, puedo observarse en las respuestas que el programa si tuvo un impacto positivo, para definir sus metas personales y profesionales de los alumnos.

5. La Educación Superior en el Siglo XXI (2000). Líneas Estratégicas de Desarrollo, una propuesta de la ANUIES, pp175.
6. Manual de procedimientos para las tutorías académicas en el Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos. (2002).
7. Manual de procedimientos para las tutorías académicas en el Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica. (2005). BASE LEGAL.
8. Álvarez Pérez, Pedro. (2002), La función tutorial en la universidad. Una apuesta por la calidad de la enseñanza, Madrid, EOS.

9) BLIOGRAFIA.

1. Programa Nacional de Tutorías (Agosto 2006), Dirección General de Educación Superior Tecnológica, Coordinación Sectorial de Normatividad Académica, Dirección de Docencia, Coordinación de Desarrollo Académico.
2. Lineamientos Básicos para el desarrollo de la investigación (2006). Sistema Nacional de Educación Tecnológica. Sistema Nacional de Educación Tecnológica (SNEST), Dirección General de Educación Tecnológica (DGEST).
3. Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (2005). *Hacia las sociedades del conocimiento*. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141908s.pdf>
4. Delors Jaques. Informe de la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el siglo XXI. LA EDUCACIÓN ENCIERRA UN TESORO; Ediciones UNESCO. Recuperado de <http://www.unesco.org/publications>.

Sedimentary Basin Solved by Indirect Boundary Element Method and Hybrid Technique

Alejandro Gil Zepeda

Instituto Tecnológico de Tehuacán

Abstract

The seismic response of a twodimensional sedimentary basin is studied with the indirect boundary element method (IBEM) and compared with the results of a hybrid technique that combines modal summation and the finitedifference technique. To perform this numerical experiment I used the "observed" ground motion at the edge of the basin, computed independently with the hybrid technique. This ground motion is used to estimate the apparent incoming wave field. The estimation is based on a simplified polarization analysis to select time windows for various incident planewave types. The numerical simulations with IBEM gave results in the time and frequency domain that compare well with those of the hybrid approach. It suggests that a realistic simulation of strong ground motion is possible using twodimensional wave propagation modeling together with an estimate of the incident wavefield. This estimate can be obtained with a polarization analysis of observed ground motion at a station located on bedrock, as long as the different wave types can be separated in time and frequency. The implicit hypothesis of this technique is that the seismic input to the basin is essentially present in the records on bedrock. This hypothesis allows the definition of the incident wave field from records observed outside the basin. This study presented a numerical test that aimed toward a realistic simulation of seismic wave propagation in a twodimensional irregular basin using the indirect boundary element method (IBEM). The target seismograms simulating observations were computed independently using a hybrid method that combines modal summation and finitedifference techniques. The incident wave field for IBEM was estimated from the synthetic seismograms of a receiver outside the basin, which were computed with the hybrid method. This included the analysis of the polarization of ground motion. Although we have used a minimum number of time windows and frequency bands to decompose the incident wave field, we obtained a very good agreement with the target seismograms, both in the time and frequency domain.

Introduction

During strong earthquakes, local site response can lead to large spatial variations of seismic ground motion and structural damage. This subject has received significant attention in the past in order to get a good characterization of such effects (e.g., SánchezSesma, 1987; Aki, 1988). However, it is necessary to transform this body of knowledge and evidence into practical rules and procedures to better assess strong ground motion and to mitigate seismic hazard.

A good deal of research is now aimed toward an improved consideration of source and path effects together with more realistic description of site configurations. This is dealt with explicitly in the recent work by Fäh *et al.* (1994). They used a hybrid method for the estimation of ground motion inside and outside the sedimentary basin of Mexico City. This hybrid method combines modal summation with the finitedifference technique, and it allows the calculation of the local wave field as a result of a seismic event, both for small and large epicentral

distances (Fäh, 1992). The propagation of the waves from the source to the local structure is computed with the modesummation method for plane layered an elastic structures. Explicit finitedifference schemes are then used to simulate the propagation of the seismic waves within the twodimensional model of the local structure. This approach requires the knowledge of the crustal structure and this information is not always available for many areas in the world where good strong motion recordings exist. On the other hand, much work on site effects has been focused on the study of the seismic response of relatively simple configurations subjected to specified incoming wave fields. Usually plane waves are assumed (e.g., Kawase and Aki, 1989; Luco *et al.*, 1990; Papageorgiou and Kim, 1991; SánchezSesma *et al.*, 1993; SánchezSesma and Luzón, 1995) and their aim is to elucidate physical details of the response. Many aspects are still unclear and are subjects of current research.

An important goal in seismic hazard research is the replication of the characteristics of strongmotion records, i.e., the duration, maximum amplitudes, and frequency content of ground motion. It requires the consideration of source and path effects, including a realistic description of the local site conditions. However, the complete reproduction of recorded ground motion is very difficult to obtain, because of the limited knowledge of the source and the structure on one hand, and the limitations on the complexity of the models that actual numerical methods can handle, on the other hand. Therefore, reasonable goals in the numerical simulations of seismograms are to obtain estimates of (1) the variability of ground motion, (2) the frequency bands at which amplification occur, and (3) the expected amplitudes and durations of strong ground motion. These estimates are difficult to obtain. However, in some situations there is a need to get them even with poor knowledge of the crustal structure.

In this short note, I attempt an exercise in this sense. It is, in fact, a kind of “blind” test without the complexity of the real Earth. To this aim we perform a numerical experiment using some seismograms obtained with the hybrid technique by Fäh *et al* (1994). I will refer to them as the reference or “observed” seismograms. Fäh *et al* (1994) assumed a point source located 400 km away from the basin and a simple crustal model (Table 1) in which the uppermost layer is 5.0km thick, with shear and compressional wave velocities of 2.53 and 4.3 km/sec, respectively. The mass density of this layer is 2.67 g/cm³, and Q values are 500 and 800 for S and P waves, respectively. In the computations, I attempt to predict the “observed” ground motion inside the sedimentary basin with the knowledge of an “observed” seismogram outside this basin. This is performed by computation of the seismic response of a twodimensional structural model (Fig. 1) with the indirect boundary element method (IBEM), subjected to the incidence of fundamental mode surface waves and planepolarized body waves. The target seismograms at a site within the sedimentary basin and the “observed” one outside the basin are computed with the hybrid method. For the computations with the IBEM method, the incoming wave field is estimated by means of a polarization analysis of the “observed” seismograms at station I (see Fig. 2). The estimated wave field, together with the transfer functions computed with the IBEM for the twodimensional basin, allows the simulation of the ground motion at the 23 equispaced stations shown in Figure 1. In what follows, the decomposition is described in detail and the comparison of our synthetic seismograms with Fäh *et al*'s (1994) results is presented.

The Incident Wave Field

One way to describe the seismic response of an alluvial basin is based on the computation of Fourier amplitude ratios between records observed inside the basin and a signal observed at a site on bedrock outside this basin (Aki, 1988). The implicit hypothesis of this technique is that the seismic input to the basin is essentially present in the records on bedrock. This hypothesis allows the definition of the incident wave field from records observed outside the basin (station I in Fig. 1) since for such sites the influence of the basin response is small.

A suitable technique for the definition of the incident wave field is given by interpretations of polarigrams obtained from observed records (Bernard and Zollo, 1989). The polarity of ground motion depends upon the wave type and its incidence angle, and upon the properties of the medium (e.g., Aki and Richards, 1980). It can be used to interpret observed records as a sum of incident and reflected planepolarized body waves with different incidence angles, and surface waves. The interpretation can be done by a comparative analysis of observed and theoretical polarigrams. Some theoretical polarigrams are shown in Figure 3 for incident SV waves with various incidence angles with respect to the vertical. In these examples, we considered an elastic halfspace with **the same properties of the uppermost** layer of the crustal model assumed by Räh *et al.* (1994). It can be observed that the motion is vertical for an incidence angle of 45°. However, when various waves arrive at about the same time, their identification may not be an easy task (e.g., Vidale, 1986; Jurkevics, 1988). To overcome some of these difficulties, the polarization can be studied in different frequency windows, although some level of uncertainty has to be accepted.

The radial and vertical components of the reference seismograms are depicted in Figure 4 by means of polarigrams. Results for various frequency windows (from 0 to 1.0 Hz, 0 to 0.4 Hz, 0.4 to 0.7 Hz, and 0.7 to 1.0 Hz) are presented in this figure. The general appearance of the polarization is simple. Rayleigh waves are clearly seen in the frequency band 0 to 0.4 Hz, in which most of the energy appears. Between 0.4 and 1 Hz, the motion is almost vertical and it is concentrated between 35 and 60 sec on the time scale. This part of the wave train corresponds quite well to the one observed in the broader frequency band 0 to 1.0 Hz. This allows me to use only this broader frequency band.

Table I						
Crustal Path from the Source to the Valley						
(from Räh <i>et al</i> , 1994)						
	Thickness	r	a	b		
Layer	(km)	(g/cm ³)	(km/sec)	(km/sec)	Q _s	Q _p
1	5.0	2.67	4.30	2.53		500
2	10.0	2.77	5.70	3.30		500
3	15.0	3.09	6.80	4.03		500
4	15.0	3.09	7.00	4.10		500
5	∞	3.30	8.20	4.82		500

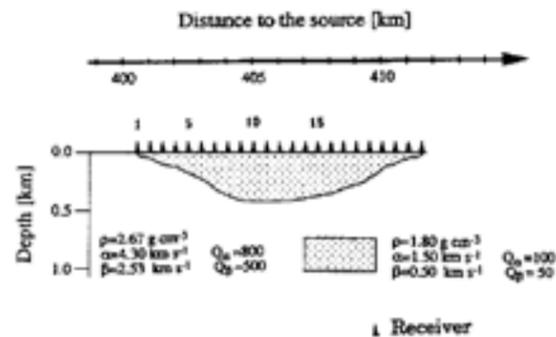


Figure 1. Cross-section of the two-dimensional irregular basin proposed by Fähr *et al.* (1994) for the deep sediments in Mexico City. The position of stations for which the ground motion is computed are shown. The reference station is pointed out with number 1.

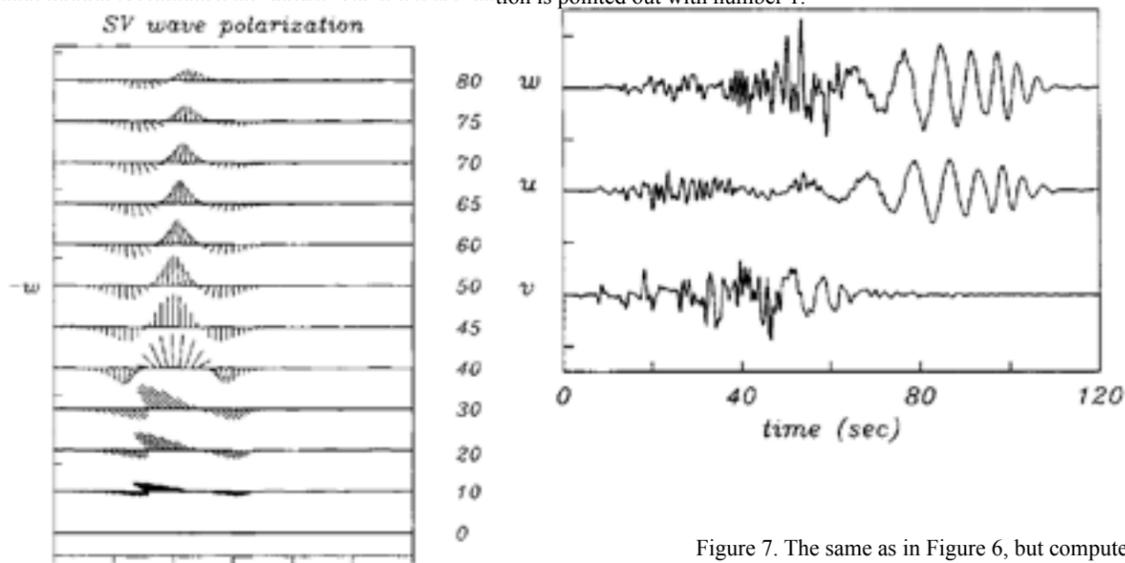


Figure 7. The same as in Figure 6, but computed with the hybrid method proposed by Räh *et al.* (1994).

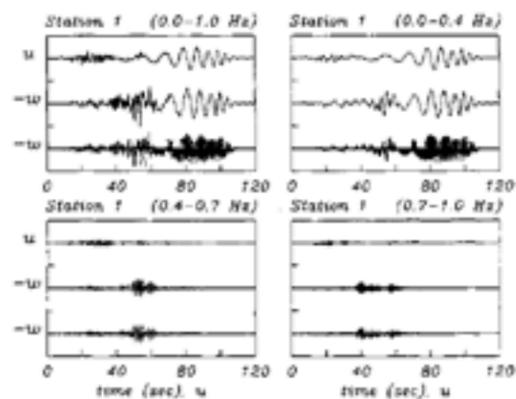


Figure 3. Polarigrams computed for incident SV waves at the free surface of an elastic halfspace. The incident plane wave is a Ricker wavelet. The polarigrams are given for various incidence angles, which are shown to the right of the figure. In each polarigram, the abscissas represent the time axes and the radial displacement, while the ordinate is for the vertical displacement.

Figure 2. Vertical, radial, and transverse components of motion computed with the hybrid technique at station 1. The time scale for the radial and vertical displacements starts at 90 sec after origin time, whereas the transverse displacement starts at 100 sec.

Figure 4. Seismograms (radial and vertical component) and corresponding polarigrams observed for different frequency windows at the first station (station I in Fig. 1). The radial and vertical displacements are represented by u and w , respectively.

In case of more complicated motion, the simultaneous consideration of various frequency bands and time windows is mandatory.

As a result of the separation of the different wave types in time, our analysis can be limited to three time windows. The central and the final part of the seismograms suggest incident SV shear waves with a large incidence angle and Rayleigh waves, respectively. This is because incident SV waves close to a 45° incidence angle produce vertical motion at the surface of a halfspace, as shown in Figure 3. The final part of the polarigrams shows a retrograde motion and a dispersive behavior that is a characteristics of Rayleigh waves. In summary, the incident wave field for the computations with PSV is chosen as follows: (1) from 0 to 35 sec, we assumed incident P waves with an incidence angle of 60° with respect to the vertical; (2) from 35 to 60 sec an incident SV plane wave with an incidence angle of 50° ; and (3) from 60 to 120 sec a Rayleigh. Our choice of P waves for the initial part is arbitrary. In any case, it contains relatively small energy.

From the “observed” ground motion at the free surface and the freesurface transfer function of the halfspace, we computed the incident motion to the basin for each incoming P, SV, and Rayleigh waves in their corresponding time windows.

For the transverse component of motion we consider that the transverse incident SH wave is composed of plane polarized body waves with an incident angle of 50° with respect to the vertical direction. Good results can be obtained for similar incidences angles.

Numerical Results

I used the indirect boundary element method, IBEM to compute the response of the irregular basin for each type of incident wave.

This step of computation is illustrated in Figure 5, where the response to the different incident waves is shown for receiver 10. The seismograms resulting from summing up the individual wavelets at each receiver are depicted in Figure 6. They must be compared with the seismograms that have been obtained with Fähr *et al.*'s (1994) hybrid method (Fig. 7). The seismograms from the two methods have almost identical waveforms, durations, and amplitudes. For the high-frequency part of the wave field there is a great spatial variability of ground motion within the basin. The most important

effect observed inside the sedimentary basin is an increase in duration. This effect is mainly caused by local surface waves, and their reflections at the margin of the basin. It is more pronounced for SH waves. The fundamentalmode Rayleigh wave passes the sedimentary basin without significant change in amplitude and shape. This is due to the large wavelengths of the fundamental mode with respect to the spatial dimensions of the sedimentary basin.

The comparison in the frequency domain is illustrated in Figures 8, 9, and 10, in which the Fourier amplitude spectra of the signals from both methods are presented for stations 5, 10, and 15, respectively. Although the spectral agreement slightly deteriorates farther from the reference station, the global agreement is good and suggests that a realistic simulation of strong ground motion is possible using twodimensional wave propagation modeling together with an estimate of the incident wave field obtained with a polarization analysis of the ground motion at a reference station.

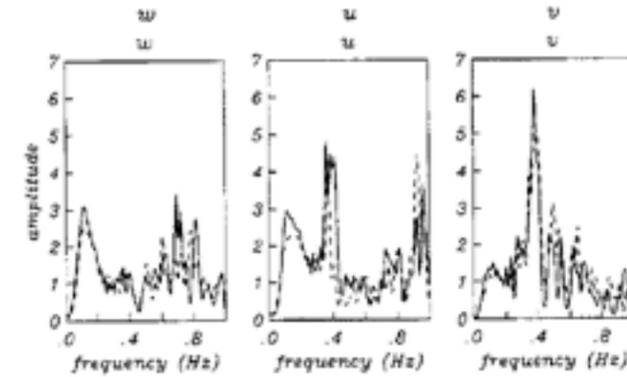
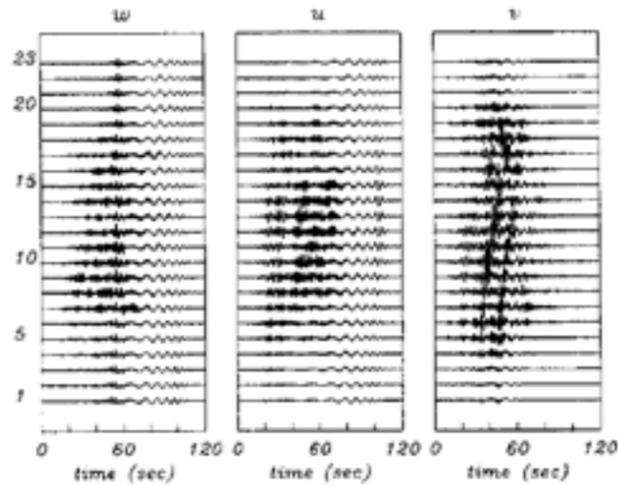


Figure 9. The same as in Figure 8 for station 10.

Figure 10. The same as in Figure 8 for station 15.

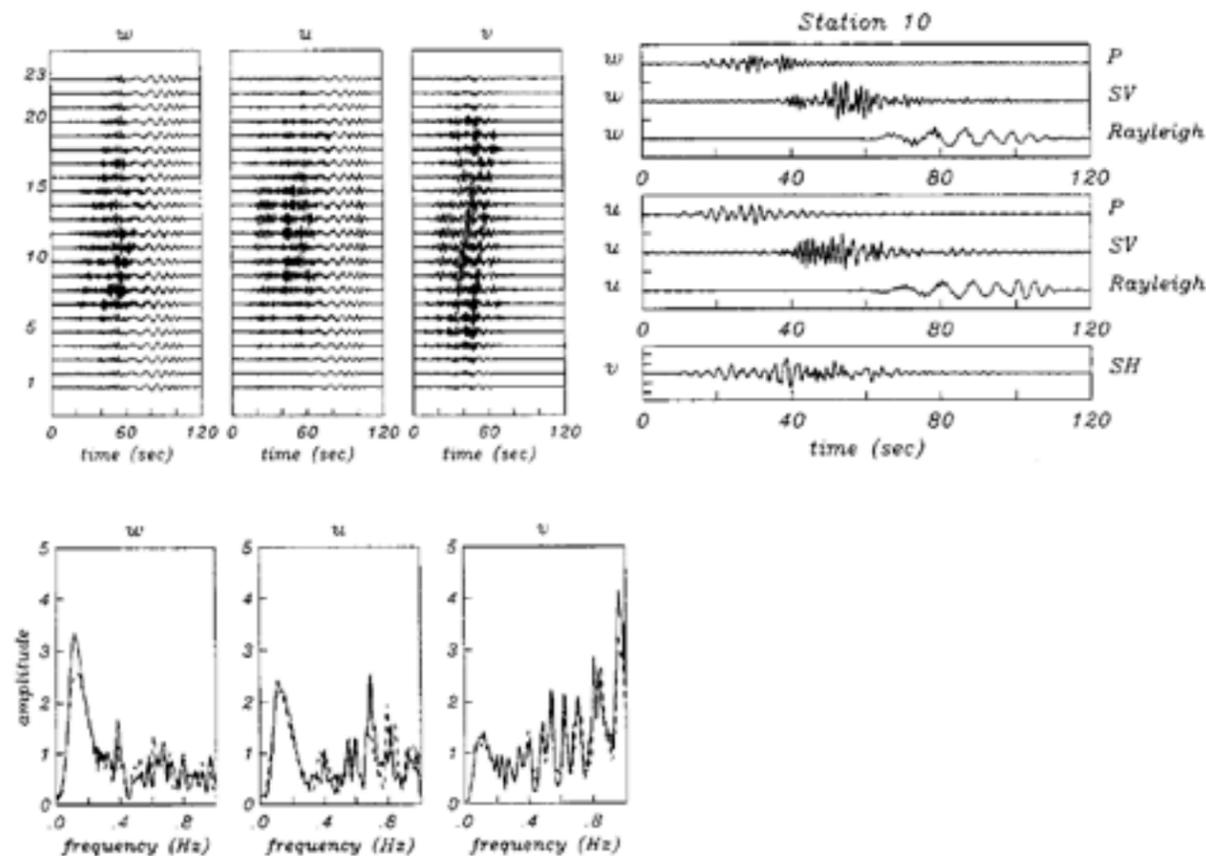


Figure 9. The same as in Figure 8 for station 10.

Figure 10. The same as in Figure 8 for station 15.

A good description of the mechanical properties and geometry of the basin is required in order to obtain reliable estimates of ground motion.

The agreement reveals the consistency of the hybrid technique and IBEM. Both techniques account well for the scalar (*SH* case) and vector (*P*, *SV*, and *Rayleigh* case) nature of the problem. As it is well known, the response in the scalar and vector problem can be radically different (see, e.g., SánchezSesma et al., 1993), and the use of the *SH* transfer functions to infer the inplane response can lead to wrong results. The analysis of polarization and the comparison were readily done with a personal computer.

Discussion and Conclusions

This study presented a numerical test that aimed toward a realistic simulation of seismic wave propagation in a twodimensional irregular basin using the indirect boundary element method (IBEM). The target seismograms simulating observations were computed independently using a hybrid method that combines modal summation and finitedifference techniques.

The incident wave field for IBEM was estimated from the synthetic seismograms of a receiver outside the basin, which were computed with the hybrid method.

This included the analysis of the polarization of ground motion. Although we have used a minimum number of time windows and frequency bands to decompose the incident wave field, we obtained a very good agreement with the target seismograms, both in the time and frequency domain.

What is the explanation for this good agreement? The agreement is mainly a result of the following: (1) the large distance between the site and the seismic source (about 400 km), (2) the fact that the uppermost layer in the crustal structure is quite thick, and (3) the impedance contrast between layers in this structure is not very strong. Once the incident field is estimated in terms of plane body waves and surface waves at a reference site, the wave field in the neighborhood (several kilometers) can approximately be described. At large epicentral distances, the influence of internal reflections in the crustal structure close to the reflection point can be neglected. Then the ground motion recorded at a site on bedrock contains all the relevant information of the incident wave field. The remoteness of the source allows the separation of surface waves and body waves. At closer epicentral distance these waves are mixed both in time and frequency, and the separation becomes difficult. In case they are in different **frequency bands**, a polarization analysis might still be useful. With real records as reference seismograms and realistic irregular basins, it would be a major effort to estimate the incident field and to compute the response with numerical methods. A large number of time and frequency windows could be required in the search for the different types of incident waves.

The presented technique allows the estimation of strong ground motion for sedimentary basins with scarce information of the crustal structure, but with some strongmotion records observed on bedrock in this area. For areas where no strongmotion records exist, the knowledge of the crustal structure together with a description of the seismic source and the local soil conditions is necessary to predict the ground motion. This can be accomplished with the hybrid method.

References

- Aki, K. (1988). Local site effects on strong ground motion, *Earthquake Engineering and Soil Dynamics HRecent Advances in Ground Motion Evaluation*, I L. Von Thun (Editor), Geotechnical Special Publication No. 20, American Society of Civil Engineering, New York, 103155.
- Aki, K. and P. G. Richards (1980). *Quantitative Seismology. Theory and Methods*, W. H. Freeman and Company, San Francisco.
- Bernard, P. and A. Zollo (1989). Inversion of nearsource S polarization for parameters of doublecouple point sources, *Bull. Seism. Soc. Am* 79,17791809.
- Fäh, D. (1992). A hybrid technique for the estimation of strong ground motion in sedimentary basins, *Ph.D. Thesis*, Swiss Federal Institute of Technology, Zurich, 226 pp.
- Fäh, D., P. Suhadolc, St. Mueller, and G. F. Panza (1994). A hybrid method for the estimation of ground motion in sedimentary basins: quantitative modeling for Mexico City, *Bull. Seism. Soc. Am.* 84, 383399.
- Jurkevics, A. (1988). Polarization analysis of threecomponent array data, *Bull. Seism. Soc. Am.* 78, 17251743.
- Kawase, H. and K. Aki (1989). A study on the response of a soft basin for incident S, P and Rayleigh waves with special reference to the long duration observed in Mexico City, *Bull. Seism. Soc. Am.* 79, 13611382.
- Loco, J. E., H. L. Wong, and F. C. P. de Barros (1990). *Threedimensional* response of a cylindrical canyon in a layered halfspace, *Earthquake Eng. Struct. Dyn.* 19, 799817.
- Papageorgiou, A. S. and J. Kim (1991). Study of the propagation and amplification of seismic waves in Caracas valley with reference to the 29 July 1967 earthquake: SH waves, *Bull. Seism. Soc. Am.* 81, 22142233.
- SdnchezSesma, F. J. (1987). Site effects on strong ground motion, *Int. J. Earthquake Eng. Struct. Dyn.* 6, 124132.
- SAnchezSesma, F. J. and F. Luzón (1995). Seismic response of threedimensional alluvial valleys for incident P, S and Rayleigh waves, *Bull. Seism. Soc. Am.* 95, 269284.
- SAnchezSesma, F. J., J. RamosMartinez, and M. Campillo (1993). An indirect boundary *element method* applied to simulate the seismic

Convocatoria revista Dinámica del Saber

Requisitos

Requisitos para la presentación de las ponencias

1) La primera hoja deberá contener los siguientes datos de identificación

A. Título del artículo

B. Eje temático en el que desea se ubique su artículo

C. Nombre (s) de autor(es), que no deben exceder de cuatro como límite

D. Modalidad del trabajo:

Avance de investigación

Investigación concluida

Ensayo de divulgación

Reporte de tesis

Experiencias docentes

2) La segunda hoja deberá contener el resumen del artículo, con una extensión mínima de 300 palabras y máxima 500 palabras, en letra Arial 11 puntos, a espacio y medio, título y subtítulos en mayúsculas y negritas considerando los siguientes puntos:

1 Título de la ponencia.

2. Nombre (s) de autor(es), que no deben exceder de cuatro como límite

3. Breve planteamiento del problema y objetivos

4. Conclusiones

5. Palabras claves (3)

6. Incluir a pie de página los siguientes datos: grado académico, institución de adscripción, teléfono y correo electrónico

7. Los artículos presentados por estudiantes, deberán incluir el aval de su asesor

Los resúmenes de los artículos recibidos serán sometidos a revisión por parte de la Comisión Académica que dictaminará la procedencia de ser aceptadas para su publicación.

Especificaciones para el artículo in extenso:

1. La primera hoja contendrá las mismas características determinadas para el resumen

2. Extensión entre 6 y 10 cuartillas tamaño carta, incluyendo cuadros y gráficas integradas al texto

3. El trabajo deberá ser presentado en formato Word 97-2003 (No en Windows Vista) como archivo adjunto (attachment).

Enviarlo a: posgrado@itihuacan.edu.mx , con atención a la Comisión Académica

4. Márgenes de 2.5 cm.

5. Título en mayúsculas, centrado y escrito con letra Arial de 14 puntos en negritas

6. Después del título señalar nombre (s) de autor(es), que no deben exceder de tres como límite, alineado al margen derecho con letra Arial cursiva de 9 puntos y negritas

7. Incluir la institución de procedencia como nota al pie del nombre(s), con letra Arial de 9 puntos

8. Subtítulos alineados a la izquierda, con letra Arial de 12 puntos

9. El resto del documento con letra Arial de 11 puntos, en mayúsculas y minúsculas, interlineado a espacio y medio, y párrafo justificado

10. Notas a pie de página, con letra Arial de 9 puntos

11. El sistema de referencia será el APA. Con respecto a la estructura del documento y la forma de citar, I+D sugiere seguir los lineamientos del manual de estilo de publicaciones de la American Psychological Association (un breve extracto se encuentra disponible aquí).

