



# REPORTE FINAL



Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas  
Instituto Politécnico Nacional

ISSN en trámite

Reserva de derecho 04-2008-082212221300-203

## PROYECTOS PIFI 2008 2da. EDICIÓN

2008  
SEMANA INTERDISCIPLINARIA  
EN EL MARCO DE LA 25 a

### Educación virtual



### México

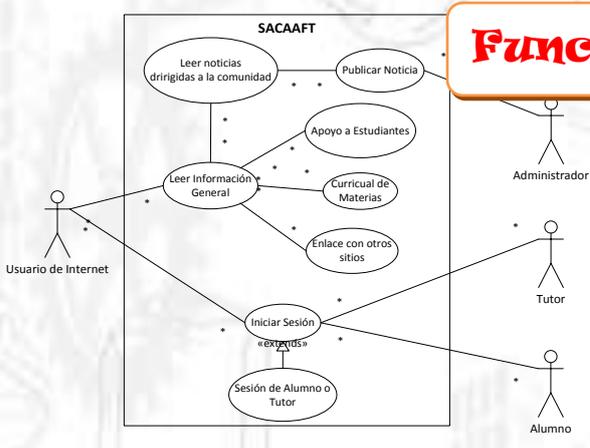


### Estaciones de trabajo ergonómicas

### Generadores de valor



### Funciones tutoriales



EDICIÓN ESPECIAL DE FIN DE AÑO 2008

NO olvides ver la edición especial PROYECTOS PIFI 2008

## REPORTE FINAL

### DIRECTORIO

Dr. José Enrique Villa  
**Director General**

Efrén Parada Arias  
**Secretario General**

Yoloxochitl Bustamante Diez

**Secretaria Académica**

Luis Humberto Fabila Castillo

**Secretario De Investigación Y Posgrado**

José Madrid Flores

**Secretario de Extensión e Integración Social**

Héctor Leonardo Martínez Castuera

**Secretario De Servicios Educativos**

Luis Antonio Ríos Cárdenas

**Secretario Técnico**

Mario Alberto Rodríguez Casas

**Secretario De Administración**

Luis Eduardo Zedillo Ponce de León

**Secretario Ejecutivo de la Comisión de Operación y Fomento**

**de las Actividades Académicas**

Jesús Ortiz Gutiérrez

**Secretario Ejecutivo del Patronato de Obras e Instalaciones**

Luis Alberto Cortes Ortiz

**Abogado General**

Fernando Fuentes Muñiz

**Coordinador De Comunicación Social**

### UPIICSA

Jaime Martínez Ramos

**Director**

Manuel J. Guerrero Briceño

**Subdirector Académico**

Mauricio J. Procel Moreno

**Jefe de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación**

Josefina Gonzáles De La Riva

**Subdirectora de Extensión y Apoyo Académico**

Jaime A. Meneses Galván

**Subdirector Administrativo**

### Reporte Final

Juan José Hurtado Moreno

**Editor Y Coordinador General**

Miguel Ángel Flores López

Lázaro Cremades O.

Enrique Curiel Reina

Margarita Gonzáles,

Pedro Guevara López,

Herve Jegat,

Francisco López Monzalvo,

Gustavo Gerardo Martínez Rodríguez,

José de Jesús Medel Flores,

Juvenal Mendoza Valencia,

Domingo Páramo López

Eric Rosales Peña Alfaro,

Luis Sandía Rondon,

Raúl Junior Sandoval Gómez,

Jesús Manuel Reyes García

**Comité Editorial**

Jiménez Villanueva Kenia Yadira

Ballesteros Vázquez Cristóbal Arturo

**Diseño, Fotografía**

Av. Té 950 Col. Granjas México, Del. Iztacalco

CP 08400 México, DF

TEL: 5624 2000 Ext. 70265, 70276

Correo electrónico: [hurtadopiicsa@yahoo.com.mx](mailto:hurtadopiicsa@yahoo.com.mx)

[jhurtado@ipn.mx](mailto:jhurtado@ipn.mx)

UPIICSA (en trámite). Es una publicación de la **Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas** del Instituto Politécnico Nacional, Registro de Reserva de Derechos al Uso exclusivo: 04-2008-082212221300-203 Certificado de licitud, y certificados de licitud de contenidos en trámite. Para su publicación, los artículos son sometidos a arbitraje, y su contenido es de la exclusiva responsabilidad de los autores, y no presenta necesariamente, el punto de vista de la Institución. Editada por el Departamento de Investigación de la UPIICSA, TE 950, Colonia Granjas-México, CP.08400, México, D.F. Edición electrónica  
Portada: Diseño del Comité Editorial.

### EDITORIAL

El Departamento de investigación de UPIICSA presenta el **quinto número** de la revista REPORTE FINAL, que da continuidad a la divulgación de artículos producidos por investigadores de la UPIICSA, y alumnos de maestría

Es el primer número dedicado a trabajos específicos de investigación, donde alumnos de maestría escriben artículos en coautoría con profesores de la UPIICSA. Los trabajos son variados, pues abarcan temas novedosos en el área de seguridad ante desastres naturales, pronósticos de precios de petróleo, tema que es muy actual, y nos permite comparar diversas herramientas matemáticas donde la diferenciación de resultados puede causar que las decisiones estratégicas no sean las más adecuadas. Se incorporan también artículos escritos por alumnos PIFI, donde se describen avances en relación a los proyectos de investigación dirigidos por profesores de la UPIICSA: Estos trabajos son el producto de muchos meses de trabajo y dedicación de parte de investigadores y alumnos, de UPIICSA, Finalmente, invitamos a continuar participando en el esfuerzo de divulgar nuevo conocimiento, o bien en reflexiones sobre el quehacer científico y social de nuestro entorno.



# REPORTE FINAL



Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas  
Instituto Politécnico Nacional

<u>DESASTRES, IMPACTO A NIVEL MUNDIAL Y ENFOQUE AL DISTRITO FEDERA.....</u>	4
<u>SITUACIÓN ACTUAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN LA CIUDAD DE MÉXICO.....</u>	12
<u>TURISMO: MÉXICO EN EL NEGOCIO.....</u>	18
<u>Euroblech 2008: XX aniversario.....</u>	28
<u>LA TECNOLOGÍA RELACIONADA CON LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS.....</u>	38
<u>CREACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE MATERIALES ELECTRÓNICOS EN LA EDUCACIÓN VIRTUAL</u>	49
<u>PROFESIONAL.....</u>	
<u>AMBIENTE COLABORATIVO PARA FUNCIONES TUTORIALES: ARQUITECTURA Y</u>	
<u>CONTRIBUCIONES.....</u>	55
<u>LAS TICS APLICADAS A UN ENTORNO VIRTUAL PARA GENERAR UN APRENDIZAJE REAL.....</u>	64
<u>DISEÑO DE ESTACIONES DE TRABAJO ERGONÓMICAS.....</u>	76
<u>MANEJO DE MATERIALES AUTOMATIZADOS.....</u>	82
<u>LOS RECURSOS INTANGIBLES COMO ELEMENTOS GENERADORES DE VALOR EN LAS</u>	
<u>ORGANIZACIONES.....</u>	97

# “Desastres, impacto a nivel mundial y enfoque al Distrito Federal”

Castelán Cortés José Emanuel<sup>1</sup>; Rodríguez Gonzales Erick Yoel<sup>2</sup>; Sandoval Gómez Raúl Junior<sup>3</sup>

Alumno PIFI<sup>1</sup> - UPIICSA – IPN; kstr\_134@hotmail.com

Alumno PIFI<sup>2</sup> - UPIICSA – IPN; eryo\_yoel@hotmail.com

Profesor - Investigador<sup>3</sup> - UPIICSA – IPN; rsandova@ipn.mx

## RESUMEN

La humanidad es vulnerable a sufrir daños por un fenómeno natural, creando un desastre en una población. Esta clase de vulnerabilidad es proporcional al nivel de medidas de seguridad, del cuidado de las condiciones ambientales, técnicas, de la información educativa y social, de las ideologías e idiosincrasia.

El Distrito Federal ha sufrido y sufrirá desastres ocasionados por varios fenómenos naturales en su entorno.

El Sistema de Protección Civil en el Distrito Federal es el organismo encargado de la salvaguardia de los habitantes del Valle de México ante estas situaciones, otorgando programas de previsión, de protección y de recuperación, y participando en campañas de apoyo y auxilio en casos de emergencia.

**Palabras clave:** fenómeno natural, desastre, vulnerabilidad, protección civil.

## ABSTRACT

Humanity is always vulnerable to suffer hurts by a natural phenomenon, creating a disaster in a population. This kind of vulnerability is proportional to the security measures level, of the care of ambiental conditions, technics, educative and social information, ideologies and idiosyncrasy.

Distrito Federal has suffered and will suffer disasters for very natural phenomenons in its environment.

Civil Defense System in Distrito Federal is the organisation manager of the safeguard of the Mexico Valley's inhabitants in a situation, giving prevention, protection and recovery programs, and taking part in campaigns of support and aid in emergency cases.

**Keyword:** natural phenomenom, disaster, vulnerability, civil defense.

## INTRODUCCIÓN

Los fenómenos naturales han existido desde el origen de la Tierra. Se distinguen por ser eventos poco cotidianos en el ambiente, como son los sismos, las erupciones volcánicas, fuertes lluvias o ráfagas de viento que provocan trombas o inundaciones, etc. Un fenómeno natural se define como aquel proceso permanente de movimientos y de transformación que sufre la naturaleza, causado por sus cambios físicos o químicos.

Un fenómeno de estos se convierte en desastre, cuando afectan a una población de manera negativa en algún punto vulnerable. El cual se

mide de acuerdo a su impacto en la sociedad.

La protección civil se origina a partir de entidades mundiales, federales o estatales, con la misión de conformar medidas de prevención y protección al público ante eventualidades, así como comunicar de las vulnerabilidades posibles en una región.



El triángulo azul del símbolo de protección civil simboliza la prevención, tranquilidad y protección. Cada lado simboliza el Gobierno, los grupos voluntarios y la sociedad. El círculo naranja significa la alerta en la persona durante una emergencia.

## ANTECEDENTES

Los desastres en épocas pasadas han enseñado "a la mala" de factores ecológicos, sociales o técnicos que propician a que un fenómeno haga más daño del que debiera.

Considerando un artículo publicado en la revista "Muy interesante", ejemplificaremos diversos desastres históricos y que causas tuvieron los mismos [1].

Iniciando por los fenómenos de índole sanitaria, enlistamos a la "peste" de Londres en 1665 y la epidemia mundial de "influenza" después de la primera guerra mundial. El primero, dado por medidas sanitarias inadecuadas por desechos de basura, atenciones médicas basadas en "charlatanerías", incluso, muertes por peste y mal manejo de cadáveres.



Las ratas fueron lo más significativo de la peste en Londres. La falta de medidas sanitarias y de cuidado ambiental generaron las condiciones adecuadas para su reproducción.

Referente a la epidemia de "influenza", se pudo haber evitado si hubiera existido una organización encargada de atender la salud de los soldados participantes en la guerra, erradicando así el foco de infección.

La hambruna de Irlanda sucedida entre los años 1845 y 1849, es un ejemplo de malas medidas de cultivo que tuvo como consecuencia la proliferación de bacterias que acabaron por un tiempo considerable de la fuente primordial de la alimentación de un país como la papa.



El hecho de que un país fomente su alimentación basada en un producto, es un grave error. La hambruna en Irlanda es una demostración de que pueden pasar desastres en caso de que dicho alimento sufra infecciones, que generen que toda su cosecha de eche a perder.

Otra causa de este desastre fue la suspensión imprudente del apoyo del exterior. Lamentablemente, no se aprenden de los errores, y esto lo vemos al estudiar las consecuencias del ciclón de Myanmar (2008), que a causa de un totalitarismo radical en

esta región, alejaron todo el apoyo de otros países, dejando a su paso miles de muertes y desaparecidos.

La ubicación geográfica considerada de alto riesgo, es letal por la cantidad de muertos y desaparecidos en fenómenos que fácilmente pueden suceder, como ocurrió en las faldas del volcán Krakatoa en la erupción de 1883 y las inundaciones en las orillas del río amarillo en los años 1887 y 1931.

El estudio y la investigación en el lago Nyos pudo haber sido útil hace dos décadas (1986), evitando fenómenos en ese entonces desconocidos como brotes línimicos, que de modo sorpresivo, arrasó con varias cabezas de ganado y vidas humanas.

El descuido a los ecosistemas provoca que algo tan absurdo como el hecho de que en el año de 1871 en Peshigo, una vaca tirara una lámpara de petróleo, trayendo como consecuencia una situación tan caótica como un incendio forestal de cinco a seis mil kilómetros cuadrados.



Los rumores dicen que el gran incendio en Peshigo fue provocado por que una vaca tiró una lámpara de petróleo. Es increíble como un hecho tan insignificante genere una tragedia.

Pero no solo los descuidos al ambiente, sino, el descuido en la seguridad técnica en la construcción de edificios, hizo muy vulnerable a la Ciudad de México en el terremoto de 1985, donde incluso, a la ausencia de sistemas decentes de protección civil, se tuvo que recurrir al apoyo entre los mismos ciudadanos.

Y no vamos lejos, la inconsciencia de toda una humanidad al abuso de la tecnología, es la causa del efecto invernadero, que a su vez genera cambios drásticos de temperatura, como en Europa, donde en el 2003, la temperatura fue desde treinta y ocho hasta los cincuenta grados centígrados.



El calentamiento global es una realidad. Un simple día soleado se ha convertido en varios países en ondas de calor peligrosas, que puede deshidratar, quemar, o incluso, matar a la gente.

Como vemos, todo deja consecuencias, de las cuales debemos aprender, y tomar las medidas correspondientes para evitar o sobresalir de estos percances.

## **PROTECCIÓN CIVIL, ORIGEN Y RESPONSABLES**

La protección civil es el sistema por el que cada país proporciona la protección y la asistencia para todos ante cualquier tipo de accidente o catástrofe, así como la salvaguarda de los bienes y del medio ambiente.

Originado desde 1949 en los tratados de Ginebra por la ONU (institución encargada de la paz y seguridad mundial) [2] que hablaba acerca de la protección a las víctimas de los conflictos armados internacionales. Se buscaba formar una organización capaz de ver por la protección humanitaria a las víctimas por situaciones de desastre a causas de fenómenos como los antes mencionadas mediante medidas como servicio de alarma, evacuaciones, habilitación y organización de refugios, aplicación de medidas de oscurecimiento, salvamento, servicios sanitarios, asistencia religiosa, lucha contra incendios, detección y señalamiento de zonas peligrosas, descontaminación y medidas similares de protección, provisión de alojamiento y abastecimientos de urgencia, ayuda al restablecimiento y mantenimiento del orden en zonas damnificadas, medidas de urgencia para el restablecimiento de los servicios públicos indispensables, servicios funerarios de urgencia asistencia para la preservación de los bienes esenciales para la supervivencia, y la lista puede ir creciendo.

La ONU, requiere de demás instituciones mundiales para funcionar; que eduquen acerca de su misión y las acciones que esta organización realiza, como la UNESCO. Incluso, las normas de calidad de la ISO, apoyan en las estandarizaciones de medidas y

métodos seguros para evitar consecuencias desastrosas.



Dado a que entre los objetivos de la Organización de las Naciones Unidas es la protección mundial, propuso en los tratados de Ginebra una institución que defienda a la humanidad ante las consecuencias de fenómenos.

La labor altruista de la Cruz Roja, es el brazo derecho de la protección civil, capaz de salvaguardar a aquella persona en desventaja ante una crisis. A partir de ahí, la protección civil se extiende hasta América Latina, y apoyado por tratados como el TLCAN, instituciones más específicas de estándares como la ANSI y la Canadian Standards Association, fue posible que el modelo de protección civil también fuera aplicada en México.

En nuestro Sistema Nacional de Protección Civil, se desprenden centros de prevención de desastres como la CENAPRED, apoyos económicos para situaciones de desastre como la FOPREDEN, e interventores en normas de regulación dentro de los estándares de la NOM y CONOCER, hasta el punto de crear diversos planes como el DN-III-E de la Secretaría de la Defensa Nacional y el Plan de labor social de la Secretaría de Marina que comprometen a ambos a apoyar a los ciudadanos en hechos como los descritos anteriormente.

Y más a fondo, en el Distrito Federal, la Secretaría de Seguridad Pública del D.F. y el gobierno del D.F., promueven programas de información preventiva y correctiva a cada delegación para evitar pérdidas humanas, e incluso, daños materiales. Y del lado educativo – académico, instituciones como el IPN y la UVM fomentan programas de servicio social en protección civil y programas de educación acerca de cómo actuar en ciertas circunstancias; e instituciones distritales de normalización como la NORMEX, la EMA, la ANCE, CERTIMEX, la CNCP y la INMC, que han logrado crear conciencia, logrando que sus estandarizaciones sean consideradas en la CANACINTRA,

organización de regulación de empresas industriales.

## **TÉRMINOS ELEMENTALES DE LA PROTECCIÓN CIVIL**

Como ya mencionamos, un fenómeno natural genera un desastre cuando una población, por más pequeña que sea, llega a ser dañada.

Para Allan Lavell Thomas, quien en lo personal, otorgó varias ideas de esta sección del artículo [3], el origen de un daño viene inversamente proporcional a las condiciones de una región, es decir, entre menos cuidados a las condiciones de una zona, pueden haber más daños en caso de desastre.

La naturaleza social de un desastre depende también de la práctica de medidas de prevención y protección ante ciertas catástrofes que puedan ocurrir en una región y el nivel de estudios acerca de estos fenómenos.

La vulnerabilidad ante un desastre se refiere a la serie de acciones que acercan o alejan a una población de los riesgos de un fenómeno natural.

La vulnerabilidad se puede denotar en diversos enfoques, los cuales son: [10]

Educativa.- Refiere a la ausencia de programas de educación en alguna población acerca de su medio ambiente y fenómenos que equilibran o desequilibran de este, y la desatención a la preparación de medidas de comportamiento en estas situaciones.



Educar a las personas acerca de los programas que ofrece la protección civil promueve a su autodefensa personal, social e institucional.

Institucional.- Referente a la obsolescencia y rigidez de las instituciones. En el caso de las jurídicas, la burocracia, la prevalencia de la decisión política, el dominio de criterios personalistas, etc. impiden respuestas adecuadas y ágiles a la realidad existente.

Física o de localización.- Dada por la localización de altas masas de población en zonas de alto riesgo, suscitadas por los niveles económicos

bajos de los habitantes, la imposibilidad de vivir en zonas más seguras o incluso, la alta productividad en zonas riesgosas que los motiva a seguir habitando dichos lugares.

Social.- Por el bajo grado de organización y cohesión interna de comunidades bajo riesgo y la incapacidad de prevenir, mitigar o responder a situaciones de desastre.



Más desafortunado que no tener vivienda, sería vivir en una zona vulnerable como en un área de deslaves, en las orillas de un río en época de lluvias o sobre un barranco.

Política.- Dada a la alta centralización de la toma de decisiones, generan una debilidad notoria en los niveles de autonomía de decisión en los niveles regionales, locales y comunitarios. Esto deja como consecuencia, el impedimento de mayores adecuaciones de acciones a los problemas a niveles inferiores.

Económica.- La pobreza aumenta el riesgo de desastre. Es decir, el problema de la dependencia económica nacional, la ausencia de adecuados presupuestos públicos nacionales, regionales y locales y la falta de diversificación de la base económica llega a ser impedimento de desarrollo de buenos sistemas de protección civil.

Ecológica.- Describe si los modelos ambientales no son fundamentados en la convivencia, sino en la dominación por destrucción de las reservas del ambiente que por sí mismos no pueden compensar los efectos directos o indirectos de la acción humana, y que provocan, altos riesgos para las comunidades que los explotan o habitan.



El descuido del medio ambiente genera que el ecosistema tenga que adaptarse a las alteraciones que este provoca. Esas adaptaciones suelen ser fenómenos más fuertes y por lo tanto, más desastrosos.

Técnica.- Visto de modo ingeniería, algunos factores de vulnerabilidad son

las inadecuadas técnicas de construcción de edificios e infraestructura básica utilizadas en zonas de riesgo.

**Ideológica.-** Definido por la interacción del hombre con el mundo y el medio ambiente. La pasividad, el fatalismo y la prevalencia de mitos, tienden a limitar la capacidad de actuar adecuadamente frente a los riesgos que presenta la naturaleza.

**Cultural.-** Según la forma en que los individuos se ven a ellos mismos en la sociedad y como un conjunto nacional. Y la importancia de los medios de comunicación en la consolidación de imágenes estereotipadas o en la transmisión de información desviante sobre el medio ambiente y los desastres (potenciales o reales).

Siempre, alguno de estos detalles se nos puede salir de consideración. Por lo mismo, debemos estar preparados. Protección civil define tres conceptos primordiales en la seguridad ante fenómenos naturales o sociales, antes, durante y después de estos. Respectivamente, son las etapas de prevención, protección y recuperación. La prevención es la etapa donde se integran todas aquellas estrategias y acciones encaminadas a evitar o sobrellevar la aparición de todo aquel fenómeno natural o social en la población.



Ejemplo de la previsión, consiste en generar medidas como simulacros, contar con zonas seguras y señalamientos de protección en la mayoría de los casos.

Los métodos de previsión más conocidos son las simulaciones o simulacros en caso de incendio y/o sismo, contar con el equipo de emergencia a la mano, proteger documentos importantes, definir zonas de seguridad e instalar señalamientos de evacuación, limpiar entradas de drenaje y calles, llevar a cabo medidas de información de estos fenómenos y las etapas antes descritas, capacitar personal responsable para coordinar acciones

de evacuación, cuidar cableado y equipo eléctrico y tratar cuidadosamente cualquier fuente de fuego; y en el caso de las contingencias ambientales, la ejecución de las 3 R's (reduce, recicla, reutiliza).

Cuando sucede un fenómeno desequilibrador, llega la etapa de protección, donde es necesario aplicar todas aquellas estrategias y acciones para disminuir o incluso anular los efectos provocados en las estructuras físicas y sociales de la entidad.



La etapa de protección civil consta de llevar a cabo estrategias para disminuir los efectos de un fenómeno y cuidar la integridad humana.

Estos se llevan a cabo paso a paso, siendo los más importantes los siguientes:

- Al momento de percibir alguna señal de un fenómeno, dar aviso o alarma; llamar a los bomberos o personal de protección civil.
- Desalojar el edificio en caso de sismo o incendio; o no abandonar el edificio en caso de trombas, inundaciones y contingencias ambientales.
- Estando dentro o fuera de edificios, seguir señales de seguridad y permanecer en zonas de precaución.
- Seguir instrucciones de personal capacitado de protección civil.
- Mantenerse informado mediante canales de radio o televisión.
- Caminar con cuidado, y en todo caso, llevar a la práctica los tres consejos: "No corro", "No grito" y "No empujo".

Al final de todo, la recuperación se lleva a cabo aplicando también, estrategias y acciones que permitan tratar y corregir cualquier desperfecto o deterioro que el fenómeno haya ocasionado en las estructuras físicas o sociales en una comunidad.



Recuperación de un desastre, es corregir todo lo que se encuentre dañado por la catástrofe, evaluar las condiciones de las instalaciones, avisar a las autoridades y apoyar a todas las personas que hayan sido afectadas.

Tres sujetos deben considerar acciones de recuperación:

- La persona civil debe prestar atención en la manera de sus posibilidades a las personas afectadas.
- Las autoridades inmediatas deben evaluar las condiciones de las instalaciones, determinar los pasos a seguir y notificar a la autoridad central correspondiente del curso del fenómeno.
- Las autoridades de protección civil deben solicitar ayuda a dependencias de su comunidad, en nuestro caso, del Distrito Federal.

## PROTECCION CIVIL EN EL DISTRITO FEDERAL

El Distrito Federal es la tercera ciudad más poblada del mundo, después de Tokio y Mumbai, e irónicamente, el estado más pequeño de la República Mexicana con 1,479 kilómetros cuadrados.

En una zona tan compacta y tan civilizada, un percance natural implica grandes daños materiales y humanos. Descrito anteriormente, el terremoto de 1985, siendo un desastre históricamente importante, fue uno de las causas relevantes de formar un sistema de protección civil.[1]

Sus altas masas de civilización y alto uso de medios de transporte hacen propensas a la ciudad a sufrir cambios climáticos de hasta 38 grados centígrados [4]. O por lo contrario, las bajas temperaturas generan grandes trombas por corrientes de aire muy fuertes y lluvias potenciales, de las cuales, el sistema de drenajes de la ciudad no pueda soportarlo, o al menos, como varios de nosotros hemos visto, generan inundaciones y encharcamientos que en efecto cadena causan desastres viales o

daños coloniales, en delegaciones como Álvaro Obregón, Azcapotzalco, Coyoacán, Cuajimalpa, Iztacalco, Iztapalapa, Miguel Hidalgo, Venustiano Carranza y Xochimilco [5]. Los suelos del Centro Histórico donde se ubicaba el antiguo lecho del lago del Valle de México que ha sido totalmente drenado y cuyo suelo fangoso absorbe las vibraciones de sismos lejanos, lo convierten en una superficie gelatinosa, sobre la cual, aun hay edificios mal edificados o dañados de sismos previos [6].



Los efectos del terremoto de 1985 en la Ciudad de México, con epicentro en Michoacán provocó alrededor de 10,000 muertos y varios miles de damnificados que pasaron años viviendo en campamentos, así como el daño de varios edificios y el derrumbe de construcciones muy conocidos como el Hospital Juárez, el Hospital General, Televisa Chapultepec y los hoteles Regis y Del Prado. A la fecha quedan más de 1,800 edificios deshabitados por reparar.

En el despertar del Popocatepetl, el Distrito Federal y estados cercanos parece que no hay peligro de que lleguen porciones de lava, pero, eso no nos salva de las lluvias de ceniza que emana el volcán, que aparte de actuar como cemento en los drenajes y ensuciar calles y azoteas, es dañino al respirarlo, consumirlo o tener contacto con los ojos [7] [8].

Y aún hablando de cosas calientes, el descuido a zonas ecológicas ha provocado que uno de cada cuatro incendios forestales sea en este distrito [9].

Ubicando el foco de estos desastres, no son únicamente en un lugar específico, sino en todas las delegaciones, pero su mayor resentimiento es en las áreas del centro y el oriente, donde se concentra más masa poblacional y edificaciones más altas.



El Popocatepetl, gran coloso que ha provocado una atención especial para la protección civil. El Distrito Federal no corre gran riesgo por alcance de lava, pero las lluvias de ceniza que de este emana pueden provocar daños a la salud y a los sistemas de drenajes.

## PROPUESTAS

Antes de empezar a sacar conclusiones o virtudes de nuestro sistema de protección civil, habría destacar que algunos aspectos no se están estudiando en relación a los hechos recientes.

Todo este tiempo hemos detallado a un desastre como consecuencia de un fenómeno natural en una civilización, pero ¿qué pasaría si el fenómeno fuera social?

Las constantes marchas políticas o ideológicas, operativos violentos, situaciones terroristas como ataque de granadas o autos – bomba, masas de tráfico inmensas, ocasionadas recientemente por pésimas medidas de estudio de tiempos e impacto social por obras de restauración, y ante todos estos problemas, ¿cómo debe actuar la sociedad para evitar que salgan lastimados? o ¿qué se debe hacer si en un fenómeno natural, se conjunta con uno de los fenómenos sociales antes descritos e impiden que podamos actuar como hemos redactado a lo largo de todo el artículo?

El sistema de protección civil del D.F. actúa para educar al público en general de cómo prevenir, sobrellevar y restaurarse de desastres, y brinda medios para que el civil pueda sentirse protegido. Pero si nos ponemos a pensar, seguimos curando desastres todo el tiempo, en vez de “atacar el problema de raíz”. Se expuso anteriormente enfoques de vulnerabilidad ante desastres, pero actualmente muchos de estos aun no se consideran. Ejemplos son la inconsciencia al cuidado ambiental, falta de medidas correctivas a los daños de edificios de nuestra ciudad, medios insuficientes de comunicación y/o educación acerca de lo que implica un fenómeno y el desastre

que dejaría a su paso y los pasos a seguir para prevenir, protegerse y recuperarse. O la desorganización o indiferencia para lograr acuerdos o medidas grupales para soportar colaborativamente un problema ambiental, desde nuestra familia, comunidad, o incluso, desde nuestro gobierno y las instituciones.

## CONCLUSIONES

El sistema de protección civil en el Distrito Federal tiene una gran misión, y no sólo por el deber de proteger en circunstancias mayores, sino prevenir de fondo que los desastres afecten de menor impacto. Las medidas actuales de prevención, protección y mantenimiento están bien estructuradas, solo falta la práctica constante entre personas de una comunidad, y a su vez, informar acerca de estas medidas. Lo cual se traduce en desarrollar una educación y cultura de la protección civil. Actualmente se cuentan con varios medios, como la televisión, la radio, publicidad, y la más fuerte que en estos tiempos es el Internet, del cual, es una estrategia idónea para educar al público de la filosofía que se pretende establecer a través de la protección civil, considerando su origen, evolución e impacto que se establece en las instituciones que lo rigen, además de los programas que ofrecen y como personas responsable integrantes de una sociedad se atenderá de forma efectiva las contingencias que se presentan ante estas situaciones.

Por otra parte, el estudio de fenómenos sociales es un punto fuerte de análisis e investigación, para deducir medidas de prevención y protección, para que al final, como lo marca el objetivo de la protección civil, sea la seguridad, integridad y recuperación del personal que participa en un simulacro, o situación real de recuperación.

## RESULTADOS

Toda la información recabada para este artículo ha servido para informar acerca del origen, misión y estrategias de la protección civil, así como su

historia y en que antecedentes históricos se justifica su surgimiento. Se pudo describir lo que es un fenómeno natural, y de a partir de este, como surge un desastre, y el concepto de vulnerabilidad ante un desastre y que factores implican para estar más o menos vulnerable. Se documentó de las medidas más comunes para la previsión, protección y recuperación de los fenómenos más comunes del Distrito Federal, y se describió los desastres más comunes en esta región, y cuáles son las propuestas de estudio y análisis en diversos fenómenos sociales, de los que no se tienen medidas de protección bien establecidas.

## REFERENCIAS

- [1] Muñoz Saldaña Rafael. Desastres que hicieron historia – Furia Natural. Muy interesante. Julio, 2008 Pp. 28 - 48
- [2] Internation Civil Defense Organisation. ICDO at a glance. <http://www.icdo.org/glan-history.html>
- [3] Allan Lavell Thomas (2004). Ciencias sociales y desastres naturales en América Latina: Un encuentro inconcluso. <http://www.desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/html/cap7.htm>.  
Ultima actualización en 20/07/2008
- [4] Héctor Molina S. (2008), Islas de calor en el DF serán "hornos" de 38°, <http://eluniversalgrafico.com.mx/77073.html>. Disponible desde 8/04/2008
- [5] Secretaría de Protección Civil GDF, Relación de Zonas de Encharcamientos por Delegación, <http://www.proteccioncivil.df.gob.mx/>
- [6] Arturo Gómez Salgado. Latente riesgo de sismo en México: UNAM (2008). <http://www.oem.com.mx/elsoldelbajio/notas/n858270.htm>. Disponible desde 19/09/2008.
- [7] Macías Vázquez José Luis, Carrasco Nuñez Gerardo, Delgado Granados Hugo, Martín Del Pozzo Ana Lillian, Siebe Grabach Claus, P. Hoblitt Richard, Sheridan Michael F., Robert I. Tilling. Mapa de peligros del volcán Popocatepetl (1997) Instituto de Geología, UNAM.
- [8] Jorge Neyra Jáuregui. (1997) El Despertar del Popocatepetl. México desconocido No. 240
- [9] Desastres.org. DF. Uno de Cada Cuatro Incendios Forestales. (2007) <http://www.desastres.org/noticias.php?id=05042007-03>. Publicado el 05/04/2007.
- [10] Wilches-Chaux, G., Pensar globalmente, La Vulnerabilidad Global, Bogotá, 1988.

# SITUACIÓN ACTUAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CIUDAD DE MÉXICO

**\*Autor: Ing. Sara Rodríguez Mercado** Av. Te 950 Col. Granjas México, Del. Iztacalco. Tel.: 56242000-70505. Correo Electrónico:sara@velascos.net

**\*\*Coautor: Botello Vega Oscar Enrique** Av. Quetzal 12-C Col. Rinconada de Aragón Cel.:5517318845 Correo Electrónico:botello.oz07@gmail.com

**\*\*Coautor: Ilse Castro Martínez** Av. Everardo Gamiz 8 Col. Año de Juárez Cel.:5535763125 Correo Electrónico:ilsse\_03@hotmail.com

## RESÚMEN

El aumento de generación de basura en la ZMVM (Zona Metropolitana del Valle de México) es un problema que va en aumento y que resulta perjudicial para la calidad de vida de los habitantes que aquí residen.

En comparación con décadas anteriores, el problema de la basura se ha agravado, es por ello que de manera conjunta, población y gobierno, deben de tomar medidas que ayuden a disminuir la generación de basura y propicien el reciclaje y su reutilización como recurso.

### Palabras claves

Residuos sólidos, reciclaje, reducir, reutilizar

## INTRDUCCIÓN

El modo de vida que diariamente llevan las personas de ésta y cualquier ciudad, tiene involucradas una gran cantidad de actividades diarias que incluyen acciones en diversos lugares o ámbitos como el hogar, el trabajo, la escuela e incluso la misma calle, donde el común denominador en todos ellos es que se produce un desecho que finalmente va a dar, en el mejor de los casos, a un bote de basura. Tras esta simple acción, se encuentra un impresionante fenómeno que muchas

veces desconocemos debido a que llegamos a percibir que al tirar la basura, ésta aparentemente desaparece cuando en realidad éste es uno de los problemas que tiene que enfrentar cualquier comunidad, pero sobre todo una de dimensiones tan grandes como es la ZMVM, ya que implica muchos millones de pesos y el trabajo de miles de personas que se dedican a ubicar, procesar y transformar los desechos sólidos que se producen diariamente en el lugar donde vivimos. Lo que para nosotros en un inicio fue una simple basura, en conjunto termina formando miles de toneladas de residuos sólidos en espera de un tratamiento o espacio donde ser ubicados.

## MARCO DE REFERENCIA

Los grandes volúmenes de basura que se producen en esta gran ciudad (diariamente 12 mil toneladas y si se considera la zona conurbada del Estado de México la cifra aumenta a 21 mil toneladas) obligan a considerar medidas que tiendan a disminuir la cantidad de desechos sólidos que van a dar a los rellenos sanitarios ya que este fenómeno además de toda la problemática que plantea también da origen a desequilibrios ambientales.

La basura es definida como los residuos sólidos que al mezclarse pierden la posibilidad de ser reciclados o reutilizados.

A su vez los residuos son definidos como cualquier material que resulta de un proceso de fabricación, transformación, uso, consumo o limpieza que carece de valor o utilidad para el propietario.

Cuando se desecha basura, realmente lo que se está tirando son recursos naturales, en la mayor parte de los casos no renovables, que se utilizan en la fabricación de empaques y materiales que quizá para los habitantes o consumidores pierden utilidad pero que en realidad pueden ser sometidos a procedimientos para ser reutilizados.

La solución al problema de los residuos sólidos es disminuir al máximo la generación de basura ¿Cómo? A través de la aplicación de las tres R: Reducir, Reutilizar y Reciclar

Para **reducir**: Hay que comprar alimentos frescos, no procesados y evitar aquellos con excesivo empaque; preferenciar el uso de canastas y bolsas de mandado a las bolsas de plástico y utilizar botellas retornables; evitar la compra de productos que no son necesarios.

Para **reutilizar**: Hay que aprovechar bien los artículos antes de deshacerse de ellos.

Las posibilidades de hacerlo son muchas, por ejemplo, utilizar las hojas de papel por ambos lados y rellenar las botellas de agua y refresco con aguas preparadas en casa.

Para **reciclar**: El vidrio, el papel y el plástico son parte de los materiales que más se pueden reciclar, sin embargo esos procesos no podemos llevarlos a cabo en nuestras casas sin embargo se puede comenzar con separar los residuos sólidos que

generamos en cada uno de las viviendas, agrupándolos en residuos orgánicos e inorgánicos. Otra forma de hacerlo es utilizar materiales sobrantes en nuevas tareas en vez de ponerlos directamente en la basura.

### Separar

Un importante estímulo para el aprovechamiento de residuos que se producen en la ciudad, es la

Símbolo representativo del Reciclaje



Símbolo reconocido mundialmente, empleado para indicar el reciclaje.

separación de orgánicos e inorgánicos desde su origen, es decir, desde nuestra casa, escuela o lugar de trabajo.

La separación de los residuos en orgánicos e inorgánicos a nivel doméstico trae consigo los siguientes beneficios:

- Incrementa el acopio de desperdicios reciclables, al facilitar la tarea de selección de los residuos inorgánicos.
- Abre la posibilidad de producir composta para fertilizar los suelos de parques y jardines en la ciudad y sustituir tierra fértil que actualmente se extrae de suelos de los alrededores de la ciudad, actividad sumamente perjudicial para las áreas boscosas que aún se conservan.
- Disminuye los riesgos de contraer o propagar infecciones.



Separación de residuos sólidos para su máximo aprovechamiento máximo

## Los residuos orgánicos

Son los residuos de comida y restos del jardín como: pan, tortilla, huesos, restos de comida, cáscaras de huevo, frutas y verduras, café, pasto, ramas, flores, hojas etc. Son todos aquellos residuos que se descomponen gracias a la acción de minúsculos organismos llamados desintegradores, como las bacterias y las lombrices. Con los residuos orgánicos, al biodegradarse,



Ejemplo de residuos sólidos orgánicos

se elabora composta, que es un abono natural de gran utilidad para mejorar los suelos.

Por otro lado, la mezcla de desperdicios hace prácticamente imposible el aprovechamiento de una gran proporción de los residuos orgánicos que producimos a nivel doméstico.

## Los residuos inorgánicos

Son aquellos residuos de origen no biológico, que tienen se producen por la actividad industrial o de algún otro proceso no natural y que no son biodegradables, por ejemplo: el plástico, el vidrio, las telas sintéticas y en general los metales.

El papel y el cartón son de origen orgánico, sin embargo, para propósitos de reciclaje deben ser



tratados como inorgánicos por el proceso particular que se les da. La excepción son los papeles y servilletas con residuos de comida que se consideran como material orgánico.

## Situación Actual en el D.F.

Se sabe que por la concentración de personas en las grandes ciudades, son éstas las generadoras de la mayor cantidad de basura en comparación con poblaciones que cuentan con un menor número de habitantes.

La Ciudad de México es una de las ciudades más grande del mundo y por ende, es una gran fuente generadora de basura, baste mencionar que mientras en 1950 se generaban diariamente 0.37 kilogramos por persona, en la actualidad se estima que cada uno de nosotros genera un promedio de 1.4 kilogramos de residuos al día, es decir, que la cantidad de basura que se genera hoy en día es más del triple que la generada en décadas pasadas. Uno de los factores que influyen en este cambio tan notorio, y que sigue en aumento, es la forma en que los productos se distribuyen actualmente, pues la tendencia actual de muchas compañías es la de fabricar productos desechables y no reusables ni durables. Para corroborar lo anterior basta con saber que del 100% de la basura que se genera, el 60% es de tipo inorgánica y el 40% restante, de tipo orgánica.

Probablemente se llegaría a pensar que el mayor generador de basura y residuos sólidos son el sector industrial pero es precisamente en los hogares donde se genera el mayor porcentaje de basura, pues es casi la mitad del total de basura generada, con un 47%, en comparación con comercios y servicios los cuales apenas alcanzan el 29 y 15% del total, respectivamente.

De igual manera, estudiando únicamente los hogares de la Cd. de México, se puede notar que las viviendas que más basura generan son las que poseen un mayor poder adquisitivo, es decir que la cantidad de basura generada por hogar es directamente proporcional al nivel de ingreso que existe en cada casa de la Cd. de México.

La separación de basura en la ciudad desafortunadamente no es una de las actividades que la gente suele llevar a cabo, lo que implica una causa más al aumento de generación de residuos sólidos.

Es por esto que el gobierno debe tomar medidas que coadyuven a la separación y reciclaje de los desechos sólidos, un ejemplo de eso es la puesta en marcha de planes, como la adquisición de camiones recolectores de basura que permiten separar los desechos desde el momento en que son recibidos y no hasta que se vacía el camión, ya sea en las plantas de transferencia o en las plantas de selección, que es como normalmente sucede.

Desafortunadamente, esta medida aun es difícil que genere cambios notorios o significativos pues además ser necesaria la difusión y adquisición de hábitos para la participación ciudadana, también se debe contar con un número suficiente de unidades que realicen la recolección de esta manera y en la actualidad el Distrito Federal únicamente cuenta con 11 vehículos de doble compartimiento, lo que representa apenas el 1% de la recolección total de residuos.

Por el contrario, el mayor número de unidades disponibles para la recolección de basura son las de tipo rectangular y de carga trasera, las cuales representan en conjunto el 56% pues se cuenta con 1186 unidades de recolección.

El número total de camiones o vehículos que se emplean para la tarea de recolección de residuos sólidos es de aproximadamente 2097 unidades.



Porcentaje de unidades empleadas para la recolección de residuos sólidos.

Actualmente la basura que es recolectada en la Zona Metropolitana es trasladada a 2 de las 3 Planas de Selección y Aprovechamiento donde se procesa la basura y se separan los materiales que pueden reutilizarse o reciclarse. Estas plantas están ubicadas en el Bordo Poniente donde se procesan diariamente 1553 toneladas al día, en Santa Catalina con una capacidad de 1320 toneladas al día y en San Juan de Aragón que puede tratar hasta 1411 toneladas al día. La Planta de Santa Catalina fue cerrada desde 2001 por llegar a su máxima capacidad, es por eso que ha esta ya no se le trasladara más basura.

Para ello, también es necesaria la cooperación de los ciudadanos pues es en ellos en donde el problema del



Ubicación y Etapas del Relleno Sanitario Bordo Poniente

aumento de generación de basura puede ser controlado más contundentemente, las medidas para llevar a cabo esto pueden multiplicarse. Si tan solo se logran cambiar algunos hábitos que la misma sociedad se ha hecho con el paso del tiempo.

## **OBJETIVO**

Dar a conocer brevemente la situación actual de los residuos sólidos en la Zona Metropolitana del Valle de México.

## **METODOLOGÍA**

De acuerdo al objetivo que se estableció, se llevo a cabo una recopilación y análisis de la información generada por el gobierno del Distrito Federal con respecto al tema de los residuos sólidos, donde además se analizó información referente a la recolección, tratamiento y reciclaje de los mismos, así como datos estadísticos que dan muestra del comportamiento que presenta la generación de basura, desde un nivel industrial hasta un nivel particular, es decir, el generado en las viviendas.

Como parte del proceso de análisis, también se estudiaron documentos oficiales, como la Gaceta Oficial, el Inventario de Residuos Sólidos y la Ley Ambiental del Distrito Federal.

## **RESULTADOS**

Con base en la investigación realizada sabemos que en el Distrito Federal se generan diariamente cerca de 12 mil toneladas de residuos sólidos, contemplando la zona conurbada la cifra asciende a las 21 mil toneladas. Estos datos obtenidos son impactantes ya que pocas veces tenemos idea de datos de esta índole,

tomando en cuenta que en las últimas 5 décadas el promedio de basura generada por persona se ha triplicado. Es de nuestro conocimiento que el 60% de la basura es inorgánica y la restante es orgánica, teniendo como principal fuente generadora de basura las viviendas de los habitantes con un 47%, mientras que comercios y servicios apenas alcanzan un 29 y 15% respectivamente. Como medidas de acción para el tratamiento y aprovechamiento de los residuos sólidos el gobierno del Distrito Federal cuenta con una gran cantidad de camiones recolectores, la cual asciende a las 2097 unidades, desafortunadamente solo 11 de estos elementos están equipados para recolectar la basura de manera clasificada.

Actualmente se contaba con 3 plantas para el tratamiento de los residuos sólidos con las capacidades siguientes:

Planta	Capacidad (ton./día)
Bordo Poniente	1,553
San Juan de Aragón	1,411
Santa Catarina	1,320
TOTAL	4,284

Sin embargo la Planta de Santa Catarina fue clausurada en 2001 debido a que llegó al límite de su capacidad.

## **CONCLUSIONES**

Se observa un dramático crecimiento de los residuos sólidos, debido entre otras causas al incremento demográfico incontrolado que se presenta en la Ciudad de México, donde cada vez se registran un mayor número de habitantes; las formas

actuales de producción y consumo pues la gran mayoría de las empresas han optado por distribuir sus productos por medio de empaques desechables que en su mayoría no son biodegradables ni viables para su reutilización; también encontramos una limitada cultura del rehúso, reducción y reciclamiento de desechos industriales y domésticos donde hasta el día de hoy a la mayoría de la población pareciera que no le afecta pues su falta de interés e iniciativa dan muestra del rezago cultural que vivimos en el país.

También debemos mencionar que parte de esto sucede pese a que el gobierno ha emitido una serie de normatividades que resultan adecuadas pero que debido a la forma en que opera el sistema gubernamental, no genera los resultados esperados o que se habían planeado y acordado.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- "Manejo de los residuos sólidos en el Distrito Federal". Secretaría de Obras y Servicios. Dirección General de Servicios Urbanos. 2004
- 
- "Gaceta Oficial del Distrito Federal" Gobierno del Distrito Federal. 2003
- "Ley Ambiental del Distrito Federal" Asamblea Legislativa Del Distrito Federal, III Legislatura. 2000
- "Inventario de Residuos Sólidos del Distrito Federal". Gobierno del Distrito Federal. 2006
- "Como y Porque Separar la Basura" Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal.

\* Profesor investigador de UPIICSA

\*\* alumnos PIFI

# **TURISMO: MÉXICO EN EL NEGOCIO**

**Ing. Omar Albino Sánchez \*<sup>1</sup>**  
**M. en C. Jesús Manuel Reyes García \*\*<sup>2</sup>**  
**Dr. Juan Ignacio Reyes García \*\*\*<sup>3</sup>**  
**M. en I. Juan José Hurtado Moreno \*\*\*\*<sup>4</sup>**

---

<sup>1</sup> Maestrante en Ciencias en Administración y Alumno investigador. Correo electrónico: maroendy@yahoo.com, teléfono 58801646.

<sup>2</sup> Contador Público egresado de la ESCA del IPN, Maestro en Educación Superior por la UNAM, además candidato a maestro en Administración de Negocios por la Escuela Libre de Administración y es miembro del Colegio de Profesores. Correo electrónico:jesus158@yahoo.com, teléfono 5624-2000

<sup>3</sup> Doctor en Administración de Empresas y Ciencias de la Gestión en el Instituto de Administración de Empresas en Aix-en-Provence, Francia y miembro del Colegio de Profesores. Correo electrónico: jireyes@ipn.mx, teléfono 5624-2000

<sup>4</sup> Maestro en Ingeniería en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán de la Universidad Nacional Autónoma de México y jefe del Departamento de Investigación y miembro del Colegio de Profesores. Correo electrónico: jhurtado@ipn.mx, teléfono 5624-2000

## RESUMEN

Este documento presenta una visión objetiva del escenario turístico vigente, bajo una perspectiva global que deriva de los índices internacionales y un esquema esencialmente nacional. El camino que sigue esta investigación, se fundamenta en la planeación de los recursos que en gran medida es posible comercializar, logrando señalar una marcada diferencia entre los recursos todavía existentes y los que están por colapsarse. Hablando estrictamente del entorno en que se desenvuelven las restricciones sociales, culturales, económicas, financieras y gubernamentales. Por todo lo anterior, la información se traduce en un panorama compartido en el que el apoyo al sector turístico devenga en una importante derrama mercantil a tiempo de diversificar la economía Mexicana.

## INTRODUCCIÓN

En virtud de los logros que el ser humano ha obtenido a lo largo del tiempo mediante el constante consumo de los recursos naturales, podemos hoy disfrutar de diversas comodidades que pueden ser observados en distintos niveles de bienestar, sin embargo esta prosperidad se ve comprometida fácilmente debido a que el sistema en que se funda es demasiado sensible al agotamiento. Esto significa que, el modelo de desarrollo que actualmente tenemos implica arrasar con los recursos hasta hacerlos percederos. Lo anterior es posible asegurarlo ya que las etapas de desarrollo humano marcan la tendencia.

Como se ha logrado explicar, la mayor parte de los bienes y servicios que disfrutamos hoy en día se relacionan directamente o indirectamente con el petróleo, sin embargo en años próximos, la explotación se verá comprometida para aquellos países que registran incremento en los costos de extracción, marcando un evidente acercamiento hacia el cenit de explotación petrolera, lo cual podría provocar un conflicto directo entre dos factores opuestos, uno social; consumismo y el otro, físico-geológico; a causa del agotamiento del recurso natural. Por otro lado, la mayor parte de las personas no

logran notarlo, debido principalmente a la cotidianeidad en que estamos inmersos, a pesar de haber tantos indicadores en nuestro alrededor que nos facilita pensar que ocurre lo contrario.

Hoy en día se debate en propuestas gubernamentales encaminadas al desarrollo de México, entre ellas podemos mencionar la reforma energética. Esta ley nacional que se pretende instaurar ha incrementado cierto interés en algunos sectores de la sociedad por los energéticos, influenciado por el sistema informativo que ha puesto la pauta en las principales preocupaciones de la sociedad, sobre este tema. Debemos aclarar que el propósito de este documento es mostrar los posibles escenarios turísticos que sobrevienen en México, influenciados en gran parte por la inquietud que propicia en el visitante, la inseguridad existente en nuestro país, la actual recesión económica de los E.E.U.U. y entre otras condiciones internas.

En virtud de los anteriores escenarios esta investigación ha generado expectativas en apoyo al sector turístico como una alternativa que logra aprovechar el estado de la naturaleza que actualmente se halla en México.

Proponiendo un análisis que plantea eliminar parcial o totalmente ciertas restricciones que impiden lograr los resultados que se esperan del sector turístico, así como la evaluación nacional de la situación del turismo en el presente. Debido al alcance que puede tener en la economía nacional bajo la premisa de hacer atractivo el mismo, por lo cual es necesario movilizar el dinero e invertirlo en las empresas nacionales a diferencia de aquellas que retiran sus capitales debido a la constante especulación.

Es de primordial importancia categorizar las empresas nacionales, según investigaciones de (Cabrera, 2008) en KPMG[5] internacional, hasta el 24 de septiembre de 2008, el turismo que atrae México es poco atractivo para la comunidad Extranjera incluso es superada por naciones como Brasil, Argentina y Chile, sin embargo los constantes cambios suscitados en el 2008 otorgan a México la oportunidad de elevar el sector del comercio exterior con gran potencial de aprovechar la crisis. Aunque por otro lado muchas de las condiciones generales que México presenta, no logran ser del todo idóneas, pues la infraestructura, seguridad, impuestos, políticas gubernamentales, servicios, medio ambiente, promoción, desarrollo,

todos ellos, muestran cierta carencia desde su origen.

## **EL COMERCIO EXTERIOR MEXICANO.**

El panorama que presenta el comercio exterior en relación a la investigación realizada, describe oportunidades de éxito bajo el esquema de planear objetivamente en el sector turismo, sin embargo la actividad económica en México que muestra mayor preocupación en la actualidad es la explotación petrolera, debido a que es un recurso natural que tiene demanda comercial sobresaliente en todos los mercados y porque está presente en el uso cotidiano, cabe destacar que esta actividad presenta una tendencia a disminuir. Por ello es necesario establecer alternativas que puedan ayudar a planificar el desarrollo de otras actividades económicas como el turismo, ciertamente este sector puede captar un importante número de divisas, asegurando inicialmente aquellas condiciones que ofrecen rentabilidad y además porque es necesario diversificar la actividad económica del país. En este sentido el sector turismo ofrece una enorme contribución social y económica, por lo que es necesario incrementar y controlar la inversión y la cantidad de recursos destinados a esta actividad. Cabe señalar que la retribución se traduce en incrementar la captación fiscal, empleo y beneficio a la entidad receptora. En virtud de las necesidades que se han planteado es preciso señalar las acciones que deben tomarse para asegurar el éxito de esta alternativa económica. Una de las principales restricciones encontradas en esta investigación es la seguridad, ya que el turismo (posible visitante) se frena al percibir condiciones de inseguridad al ocurrir eventos relacionados con asesinatos,

---

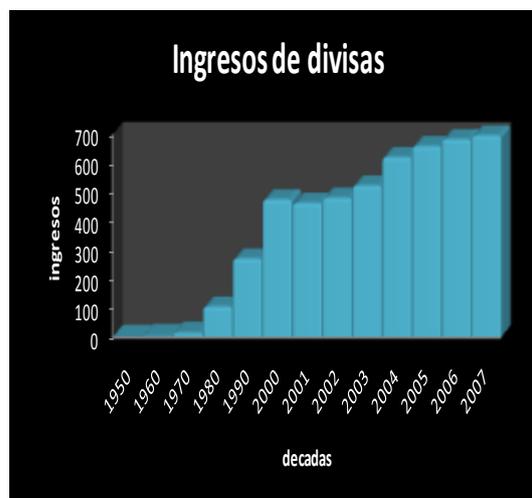
<sup>5</sup> Cada una de las letras de KPMG significa el nombre de cada uno de los fundadores. Klynveld, Peat, Marwick y Goerdeler

secuestros y abusos, entre otros. De manera que un factor primordial que determina la preferencia por un país para el turismo es el clima de la seguridad. Otro aspecto no más importante que el anterior se desenvuelve en la sustentabilidad ya que el turismo fracasa cuando se rompe el equilibrio entre el desarrollo social y el medio ambiente. Tal es el caso de la contaminación de las playas (Rodríguez, 2008), es importante destacar que ambos aspectos se encuentran estrechamente vinculados para atraer al turismo nacional y al extranjero. Por lo tanto, resulta prioritario trabajar en tales aspectos para generar las primeras condiciones de crecimiento.

### LA EVOLUCIÓN MUNDIAL DEL TURISMO

Un referente importante es la actividad turística desarrollada a lo largo del tiempo, principalmente de aquellos países que han generado logros a partir de este sector de la economía. La Organización Mundial del Turismo (OMT) detalla la importancia que ha cobrado en la economía el turismo desde 1950 al 2005, como ingreso de divisas en un mercado que ha venido creciendo a favor de acontecimientos generados por la propia humanidad. Hoy en día la globalización y las tecnologías de información juegan un papel importante en la cultura mundial, la gráfica 1 muestra el impacto del ingreso de las divisas a lo largo de cincuenta y siete años hasta el 2007.

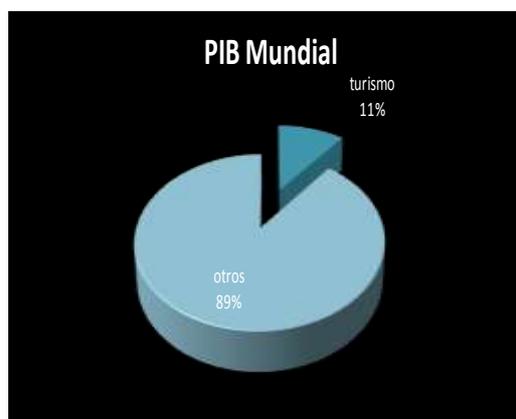
**Gráfica 1. Crecimiento de los ingresos por décadas.**



Fuente: Organización Mundial del Turismo

Por otro lado la *World Travel and Tourism Council* (Initiativites, 2007), presenta datos referentes al turismo, en el cual detalla que el 10.6% del Producto Interno Bruto (PIB) mundial está conformado por viajes y traslados turísticos, donde el principal medio de transporte es el avión. La grafica 2 encuentra correlación entre

**Gráfica 2. Participación del sector turismo en el mundo**



Fuente: World Travel and Tourism Council

-los datos del PIB y el ingreso presentados anteriormente, ya que

existe congruencia en el crecimiento de los ingresos de las divisas (INEGI, 2008) de hace más de cincuenta años. Los cuales marcan la tendencia de crecimiento hasta el año 2006.

Un aspecto mundialmente relevante es que muchos de los países han mostrado su cultura a través del turismo y han logrado generar inversión mediante capitales de diferente procedencia, según la *World Travel and Tourism Council* (Initiativites, 2007) indica que el 9.4% del capital mundial es invertido en turismo.

**Gráfica 3. % de la participación turística en las inversiones mundiales**



Fuente: World Travel and Tourism Council

Por lo que uno de cada doce empleos se debe al turismo, esto representa el 8.3% del empleo mundial por lo que 221 millones de personas trabajan en turismo bajo una aproximación relevante. En detalle de la información anterior cabe destacar que el turismo ha incrementado su derrama económica a una tasa de crecimiento de alrededor del 5.6% hasta hace tres

años, según estadística de la OMT (Jordan, 2008) sin embargo en el pasado, a partir del año 2002 al 2005, las cantidades registradas tuvieron un crecimiento similar al 5.3%, a lo que corresponde una constante en el indicador porcentual.

Fuente: Organización Mundial del Turismo

	PAÍS LIDER	MILES DE MILLONES DE DÓLARES
1	EEUU	\$75
2	ESPAÑA	\$45
3	FRANCIA	\$41
4	ITALIA	\$36
5	ALEMANIA	\$28
6	INGLATERRA	\$27
7	CHINA	\$26
8	TURQUÍA	\$16
9	AUSTRIA	\$15
10	AUSTRALIA	\$13
	:	:
13	MÉXICO	\$11

**Tabla 1 Que muestra una lista de los países líderes en ingresos por turismo**

La Organización mundial del turismo (OMT, International, 2008) muestra en su portal de internet los datos de aquellos países líderes en sus ingresos por turismo [Tabla 1], liderando la lista los Estados Unidos con 75 mil millones de dólares aproximadamente, ya que es uno de los principales países que ofrece variedad cultural, investigación, tecnología y negocios. En tanto en el treceavo lugar se encuentra México con 10.7 mil millones de Dólares, Ver tabla 1, por lo que el saldo de la balanza turística en *entrada de decisivas* [Grafica 4] registrado por la (OMT, Publications, 2008) es liderada por España con entradas de 33,092 millones de dólares y en el lugar doce México con 3,974 millones de dólares.

**Gráfica 4. Balanza con saldo a favor de los países turísticos**



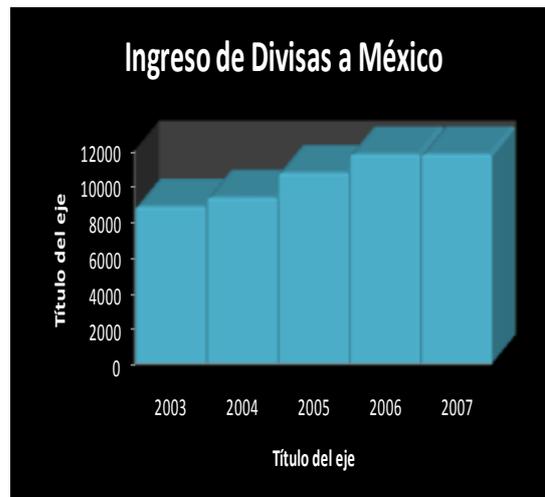
Fuente: Organización Mundial de Turismo

Aunque por otro lado están seis países que tienen en el mundo mayores salidas de divisas, como Alemania, Inglaterra, Japón, Rusia, China y Canadá.

### EL TURISMO EN MÉXICO

En México las condiciones generales registradas por el Banco de México (BM, 2008) a favor de los ingresos de las divisas en función del turismo, indican que el país tiene la capacidad de incrementar aún más la captación de ingresos, creando así, un panorama competitivo en este sector económico. Por lo que la gráfica 5 señala un lapso de análisis cercano a cinco años, partiendo del 2003.

**Gráfica 5. Ingreso de divisas a México en cinco años.**

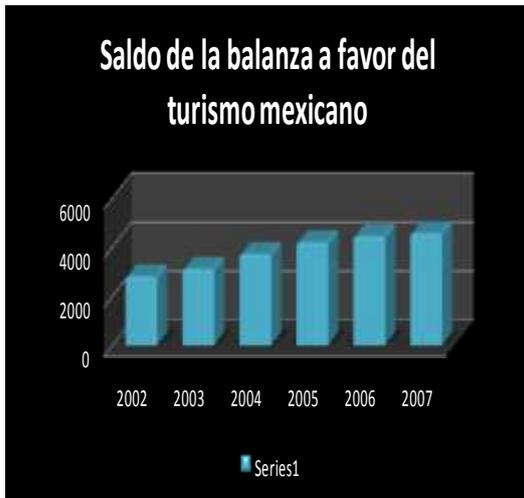


Fuente: Banco de México

Sí se compararan los ingresos del turismo con los ingresos del petróleo, logrando simular la compra de determinado número de barriles con los ingresos del turismo, podríamos comparar con precios del año 2007 cerca de 760 000 barriles aproximadamente.

La aportación del turismo a la economía Mexicana ha devengado con saldo a favor, según datos del (BM, 2008) el turismo se está consolidando bajo un saldo constante, manteniéndose en un saldo promedio de 4,400 millones de dólares. Este indicador nacional, muestra un importante avance desde el año 2002 hasta el 2007 [Gráfica 6]. Es importante señalar que el beneficio que ha llegado a México por

**Gráfica 6. Saldo a favor del turismo Mexicano.**



Fuente: Banco de México

-el sector turismo se encuentra en etapa de crecimiento constante como lo describe la curva de la grafica, lo cual quiere decir que el beneficio que genera el país tiende a oscilar en el valor promedio ya antes señalado.

El beneficio que ofrece el turismo mexicano a otras actividades es representativo bajo la contribución en el producto interno bruto nacional. Las actividades con mayor beneficio es la industria restaurantera, así como, el transporte. Según el banco de México (BM, 2008) la participación porcentual en el año anterior se generó como lo muestra la siguiente gráfica y tabla.

**Gráfica 7. Porcentaje de las actividades que mayormente se benefician por el turismo**

Actividad	% participación
Transporte	34
Restaurantes	23
Id. Hotelera	15
Comercio	11
Manufactura	10
Otros	7



Fuente: Banco de México

**Tabla 2 INEGI. 2006. Estadísticas de turismo con base en los resultados de los censos económicos 2006. México.**

<b>ACTIVIDADES ECONÓMICAS USADAS POR EL TURISMO DE ACUERDO AL INEGI</b>
Comercio de venta de artesanía
Transporte aéreo regular o líneas aéreas
Transporte aéreo no regular
Transporte turístico por tierra
Transporte turístico por agua (cruceros)
Arrendadora de autos
Casa de cambio
Agencias de viajes
Otros servicios de reservación
Organización de convenciones
Marinas turísticas
Hoteles
Moteles
Campamento y albergues recreativos
Pensiones y casas de huéspedes
Restaurante - Bar
Restaurante sin bar (comida internacional)
Restaurante de autoservicio
Centros nocturnos
Bares y cantinas

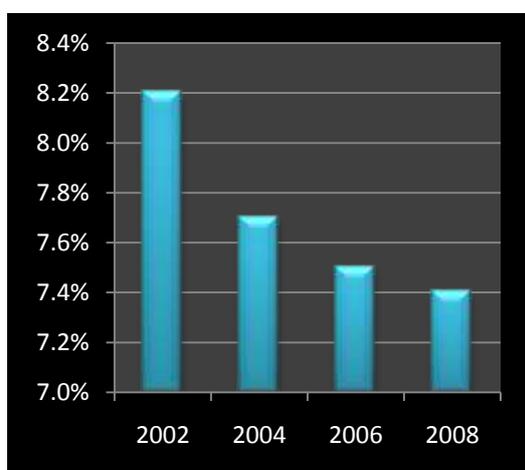
Fuente: INEGI

Estos datos recabados marcan otro aspecto de importancia como lo es la

infraestructura ya que es desde luego un medio para generar conexión e intercambio de beneficios y es también un factor para solucionar gran parte de los problemas referentes al turismo.

En cambio la secretaría de turismo (SECTUR, 2008) menciona que la participación del turismo en el PIB nacional ha disminuido a lo largo de seis años, teniendo en el año 2002 una participación del 8.2%, esperando que para el año 2008 se mantenga sobre el 7%. Es aquí donde se muestra la sensibilidad del sistema económico en el que participa México debido a cambios en el entorno y la decisión generada para su desarrollo, [ver grafica 8].

**Gráfica 8. Porcentaje de la participación del PIB nacional a lo largo de 6 años.**



Fuente: Secretaria de turismo

## EL MARCO JURÍDICO EN MÉXICO

Al diferencial detectado en determinadas problemáticas se llama potencial de solución, debido a que una vez identificado tiende a convertirse en una variable de control para ser puesta a evaluación. Dicho lo anterior, muchas de aquellas decisiones encaminadas al desarrollo de un país son tomadas a través de los diversos órganos gubernamentales. Ellos son los

encargados de direccionar al país hacia los objetivos establecidos en un decreto de presupuesto.

El turismo mexicano se fortalece en determinados aspectos, sin embargo existen debilidades en las que el marco jurídico y otros organismos deben poner principal atención. El Derecho de no Migrante (DNT) define aquella cuota que deben pagar los extranjeros por la autorización de la calidad migratoria, esto es, para aquellos extranjeros que se internen al país como turistas, personas de negocios y transmigrantes. Este recurso representa un retorno de inversión para el turismo y debe ser reintegrado al origen de su captación, a razón de establecer un capital que sustente al menos la promoción. Esta recaudación impacta con los datos obtenidos en las entradas de turistas al país por lo que estado natural es concebido como una oportunidad de mejora.

Ciertamente el turismo en México puede analizarse mediante sus debilidades, del mismo modo por sus fortalezas (Virtualestrategist, 2007). Es importante distinguir aquellas debilidades y amenazas que permitan hacer cambios en determinada problemática, todo ello para generar soluciones. Además el uso de técnicas cuantitativas ha de proporcionar información útil en la jerarquía de la problemática y así atacar aquellos que tienen mayor peso y que por cuenta propia son la totalidad de la solución que se está buscando.

## ESTRATEGIA IDÓNEA PARA MÉXICO

Hemos analizado aspectos más importantes del sector turismo internacional y nacional, en el cual se logra establecer que el turismo es un sector de la economía que puede asumir grandes retos para la economía del país. Esta postura se reafirma debido a que la inversión dedicada al sector no requiere de cantidades descomunales para la implementación, la vía es suministrar productos y servicios en la etapa inicial, así también consolidar las

bases de inversión de capital (Sallenave, 1997) que requiere la planeación en dicha etapa y asegurar determinada responsabilidad a cargo del proyecto. Lo que comúnmente traducimos en compromiso responsable.

Una estrategia idónea para México está encaminada a comprender, analizar, promover y ejecutar ocho puntos generales, de los cuales derivan las acciones y los planes en detalle:

1. Planeación integral.
2. Política de Estado para el turismo.
3. Asegurar desarrollo sustentable.
4. Promoción.
5. Elevar la competitividad.
6. Transporte competitivo.
7. Estimular la inversión.
8. Perfeccionar la Seguridad.

## **CONCLUSIONES**

Finalmente la fórmula para el desarrollo sólo puede llevarse a cabo con el compromiso de todas las partes involucradas, lo cual implica generar grandes esfuerzos para lograr tal sinergia. Tal es así que las condiciones están establecidas para generar los cambios oportunos en un sector que ofrece permanecía a favor de ingresos y beneficios.

La internacionalización, resultado y beneficio para México no puede depender de un solo sector de explotación, en cambio la eficiencia en el manejo de los recursos podría permitir la especialización de diversos sectores, como lo es la agricultura, manufactura y para el caso de estudio de este documento lo es el turismo. Por todo lo anterior se ha pretendido establecer que todos los sectores productivos son de gran importancia, solo que algunos deben acrecentarse, como el turismo, que es un sector que presenta una gran posibilidad de generar ingresos de divisas muy importantes, si se le explota con la estrategia integral planteada, pues

de su implantación dependen los beneficios esperados. Aunque cabe señalar que la atención privilegiada a este sector, no precisa que en los demás se deje de buscar la excelencia en su manejo, situación que sería deseable, pues cada sector debe analizarse cuidadosamente para generar una estrategia que propicie logros importantes, sin embargo nuestra realidad se aparta del ideal que anhelamos.

## Referencia Bibliográfica

BM. (19 de Septiembre de 2008). *Banxico*. Recuperado el 19 de Septiembre de 2008, de Finanzas y producción.

Cabrera, R. (24 de Septiembre de 2008). *Capital de trabajo*. Ciudad de México, Distrito Federal, México.

INEGI. (10 de Septiembre de 2008). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Recuperado el 10 de Septiembre de 2008, de Comercio exterior: <http://dgcnesyp.inegi.org.mx/cgi-win/bdiecoy.exe/780?s=est&c=12305>

Initiativites. (/ de marzo de 2007). *Worldwide, Travel & Tourism*. Recuperado el 5 de Agosto de 2008, de The global tourism: [http://www.wttc.org/eng/Tourism\\_News/](http://www.wttc.org/eng/Tourism_News/)

Jordan, A. (17 de junio de 2008). *World Tourism Organization*. Recuperado el agosto de 22 de 2008, de OMT.

OMT. (2008). *International*. Oostin: UNWTO.

OMT. (2008). *Publications*. Madrid: UNWTO.

Research. (/ de marzo de 2007). *Worldwide, Travel & Tourism*. Recuperado el 5 de Agosto de 2008, de The global tourism: [http://www.wttc.org/eng/Tourism\\_News/](http://www.wttc.org/eng/Tourism_News/)

Rodríguez, M. V. (03 de junio de 2008). *Invequa*. Recuperado el 4 de julio de 2008, de Turismo: <http://www.invequa.com/leer-articulo.aspx?idArticulo=676>

Sallenave, J. P. (1997). *Gerencia y planeación estratégica*. Colombia: Norma.

SECTUR. (1 de Octubre de 2008). *Secretaria de turismo*. Recuperado el 2008 de Octubre de 2008, de Resultados de la actividad turística: [http://www.sectur.gob.mx/wb/sectur/sect\\_Estadisticas\\_del\\_Sector](http://www.sectur.gob.mx/wb/sectur/sect_Estadisticas_del_Sector)

Virtualestrategist. (2 de Diciembre de 2007). *Gerencia*. Recuperado el 4 de Agosto de 2008, de Analisis DOFA: [http://www.degerencia.com/tema/analisis\\_dofa](http://www.degerencia.com/tema/analisis_dofa)

# Euroblech 2008: XX aniversario

**Ing. Alfonso Cristian García Hernández**

Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Unidad Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA), del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Av. The 950, Granjas México, Iztacalco, 08400, México, D. F., tel.: 56-24-20-00, ext. 70037, correo electrónico: [kryztyan@walla.com](mailto:kryztyan@walla.com).

## Resumen

La Euroblech 2008 es la exposición más grande e importante de la industria de la manufactura de productos de lámina metálica. Se realiza en el recinto ferial más grande del mundo, en Hanover, Alemania, del 21 al 25 de octubre de 2008. Empresas expositoras de todo el mundo se dan cita para ofrecer sus productos y hacer demostraciones de competencia global, con innovaciones y transferencia de tecnología.

## Palabras clave

Lámina, troquelado, doblado, punzonado, prensa, robot, automatización, láser, Euroblech, innovación.

## Vigésima edición de la Euroblech 2008

La exhibición más importante del mundo de la industria metalmeccánica, en el ramo de fabricación de productos de lámina, tuvo lugar en el recinto ferial ("Messe") de la ciudad alemana de Hanover, del 21 al 25 de octubre de 2008. En esta ocasión con motivo de la celebración de su vigésima edición, tiene lugar la "Euroblech" más grande de su historia, con más de 1 300 empresas expositoras de alrededor de 40 países, y una afluencia estimada de 65 000 visitantes. En sus inicios, en el año de 1969, en Londres y bajo el nombre de "First International Sheet Metal Exhibition", la exposición solamente contaba con 70 expositores. Para el siguiente evento, la sede se cambia a Manchester, en 1970, teniendo una pausa de cuatro años, para finalmente instalarse en Zurich, en 1974, bajo el nombre de "Blech". En 1978, la exposición cambia nuevamente de Sede, instalándose en Essen, pero ahora con alrededor de 700 expositores. Después de 14 años de éxito en

Essen, la feria tiene que trasladarse a un recinto ferial de mayor área, por lo que en 1992 se instala en el recinto ferial de Hanover, el más grande del mundo, bajo el nombre de "Euroblech", albergando aproximadamente a 1 000 empresas expositoras y una afluencia de cercana a los 10 000 visitantes.

Para este año en la "Euroblech", entre las primeras cinco naciones con mayor número de empresas participantes, se encuentran, naturalmente, Alemania con 820, Italia con 213, Suiza con 47, Países Bajos con 40 y España con 35. Por debajo se encuentran Austria, Turquía y Estados Unidos, con 30 compañías, mientras que Francia con 29 y Taiwan con 23, cierran el círculo de los diez países con mayor número de empresas expositoras. Un dato curioso es que China participa con solamente 21 empresas, India con 7 y Japón con 6. En la tabla 1 se muestra una relación de los países participantes y el número de empresas expositoras [1].

ALEMANIA	820	JAPÓN	6
ITALIA	213	POLONIA	5
SUIZA	47	ESLOVENIA	5
PAÍSES BAJOS	40	AUSTRALIA	3

ESPAÑA	35	IRAN	3
AUSTRIA	30	PORTUGAL	3
TURQUÍA	30	CANADA	2
ESTADOS UNIDOS	30	GRECIA	2
FRANCIA	29	ISRAEL	2
TAIWAN	23	RUMANIA	2
CHINA	21	FEDERACIÓN RUSA	2
DINAMARCA	19	BRASIL	1
BÉLGICA	18	BULGARIA	1
GRAN BRETAÑA	18	HONG KONG	1
FINLANDIA	15	HUNGRÍA	1
SUECIA	14	IRLANDA	1
REPÚBLICA CHECA	9	SERBIA	1
INDIA	7	COREA DEL SUR	1

Tabla 1. Número de empresas participantes en al Euroblech 2008, por país (fuente: Euroblech 2008 Katalog)

Al examinar los datos de la tabla se puede observar que participan en la feria empresas de todo el mundo, prácticamente. Si se separan los países por continente (ver tabla 2), se observa que predominan los países europeos como es de esperarse, ya que hay 24 naciones participantes con un total de 1360, aunque hay

presencia importante de Asia, con 64 empresas de 8 países. Debe hacerse notar que América solamente participa con tres países, siendo Estados Unidos el mayor participante, con 30 empresas. Al final de la lista queda Australia, que participa con 3 empresas.

Europa			Asia			América			Oceanía		
<b>1</b>	AUSTRIA	30	<b>1</b>	CHINA	21	<b>1</b>	BRASIL	1	<b>1</b>	AUSTRALIA	3
<b>2</b>	BÉLGICA	18	<b>2</b>	HONG KONG	1	<b>2</b>	CANADA	2	<b>Total</b>		<b>3</b>
<b>3</b>	BULGARIA	1	<b>3</b>	INDIA	7	<b>3</b>	E.E. U.U.	30			
<b>4</b>	REPÚBLICA CHECA	9	<b>4</b>	IRAN	3	<b>Total</b>		<b>33</b>			
<b>5</b>	DIANMARCA	19	<b>5</b>	ISRAEL	2						
<b>6</b>	FINLANDIA	15	<b>6</b>	JAPÓN	6						
<b>7</b>	FRANCIA	29	<b>7</b>	COREA DEL SUR	1						
<b>8</b>	ALEMANIA	820	<b>8</b>	TAIWAN	23						
<b>9</b>	GRAN BRETAÑA	18	<b>Total</b>		<b>64</b>						
<b>10</b>	GRECIA	2									
<b>11</b>	HUNGRÍA	1									
<b>12</b>	IRLANDA	1									
<b>13</b>	ITALIA	213									
<b>14</b>	POLONIA	5									
<b>15</b>	PORTUGAL	3									
<b>16</b>	RUMANIA	2									
<b>17</b>	FEDRACIÓN RUSA	2									
<b>18</b>	SERBIA	1									
<b>19</b>	ESLOVENIA	5									
<b>20</b>	ESPAÑA	35									
<b>21</b>	SUECIA	14									
<b>22</b>	SUIZA	47									
<b>23</b>	PAÍSES BAJOS	40									

24	TURQUÍA	30							
<b>Total</b>		<b>1360</b>							

Tabla 2. Empresas participantes por país y continente (fuente: Euroblech 2008 Katalog)

Por otra parte, en esta ocasión la feria ocupa 8 pabellones de los 27 en total que forman parte del centro de exhibiciones, es decir, un 30% de todo el recinto ferial (en términos de superficie los 27 pabellones ocupan 498 000[m]<sup>2</sup>, por lo que las 8

pabellones de la Euroblech representan unos 147 000[m]<sup>2</sup>). En la figura 1 se muestra una vista de planta de la distribución de los pabellones ocupadas por la "Euroblech 2008".

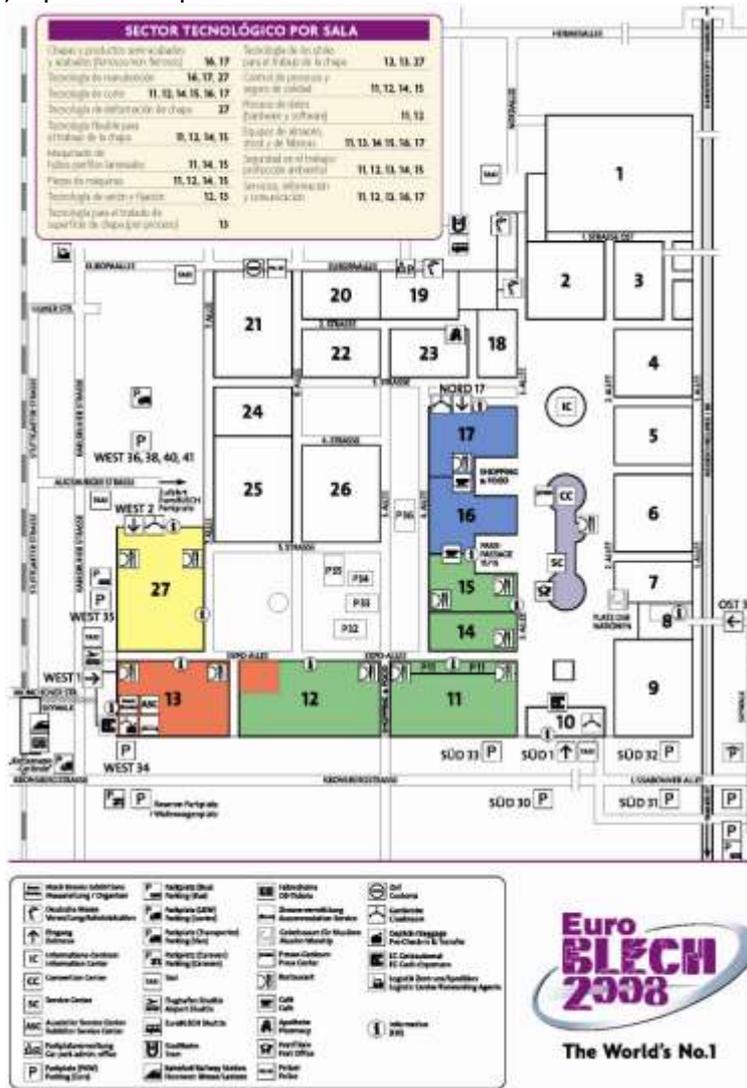


Figura 1. Vista de planta de la distribución de la Euroblech 2008 (fuente: Euroblech 2008 Vorschau)

Visitar esta feria es una gran experiencia, pues el despliegue de tecnología es impresionante, tanto por parte de las empresas participantes, como del recinto ferial y la ciudad de Hanover. Este es el espacio idóneo para que las empresas dedicadas a la manufactura o consumo de productos de lámina se den cita para intercambiar oportunidades de negocio, con base en los desarrollos innovadores en procesos de

manufactura avanzada (como maquinados por medio de láser o chorro de agua, además del maquinado electroquímico), maquinaria, equipo y herramientas de trabajo, sin dejar en el olvido a los populares desarrollos de software y equipo de control y automatización de procesos productivos. En la figura 2, se muestran todas las empresas participantes, ordenadas por

categorías de productos y servicios que ofrecen.

En esta ocasión, la manufactura "celular" o "en celdas", tuvo una presencia muy importante. Varias empresas presentaron desarrollos integrales de celdas de trabajo, que incluyen procesos de manejo de materiales desde el almacén de láminas, pasando por el corte, punzonado, doblado, embutido, rectificado y pulido de piezas metálicas que al final de la celda se encuentran listas para ser empacadas y acomodadas en transportes, para su distribución a sus puntos de consumo. Naturalmente, la exhibición se presta para la transferencia de tecnología como estrategia de negocio, pues en todos los "stands" se ofrece información detallada de las características de los equipos y sus condiciones de venta o convenio para llegar a la estrategia B2B (Business to Business). En este rubro, destacan las legendarias compañías Schuler y Trumpf, que se presentan con "stands" gigantescos en donde se realizan demostraciones completas de las líneas de productos que manejan, sin dejar a la imaginación las secuencias de procesos completos de fabricación.

Schuler presenta en esta edición de la feria soluciones integrales para líneas de transferencia y alimentación de prensas, en las que participan

dispositivos de cambio rápido de troqueles, robots y transportadores para manejo de materiales. Como lo dice su slogan "Die Ganze Welt der Blechformung" (el mundo entero del formado de lámina), Schuler tiene soluciones y equipos para cualquier tipo de necesidad, ya que incluyeron en su exhibición un foro en el que presentaron demostraciones de los siguientes productos:

- 1) Tecnología de servomotores directos
- 2) Sistema de fabricación de plantillas ("blanks")
- 3) Prensas C-Gestell
- 4) Prensas hidráulicas
- 5) Prensas automáticas para troquelado
- 6) Prensas de transferencia y troqueles progresivos
- 7) Líneas de trabajo en prensas
- 8) Líneas de trabajo en prensas para productos de acero inoxidable
- 9) Sistemas de transferencia y manejo de materiales
- 10) Diseño y manufactura de troqueles
- 11) Servicio y asistencia global

Algunos de estos productos se pueden observar en las figuras 3 a 5.

<b>01 Chapas y productos semi-acabados y acabados (ferrosos/non ferrosos)</b>			
01.01.00 chapas/chapas gruesas/bandas			
01.01.01 película de metal			
01.01.02 chapas finas			
01.01.03 flejes			
01.01.04 chapas gruesas			
01.01.05 talonard blancos, chapas especiales			
<b>01.02.00 chapa/bobina con tratamiento superficial con revestimiento plástico/ con placa metálica</b>			
<b>01.03.00 productos semi-acabados (incluyendo chapa perforada, metal dilatado)</b>			
<b>01.04.00 perfiles/tubos</b>			
01.04.01 formación de piezas de tubos/perfiles			
<b>01.05.00 chapas y productos acabados</b>			
01.05.01 piezas (incluyendo corte por láser, por plasma, por chorro de agua etc.)			
01.05.02 piezas perforadas/deformadas por presión, embutición y corte fino			
01.05.03 piezas acortadas/laminadas por presión			
01.05.04 piezas deformadas por alta presión interna/hidroformación/embutición profunda, piezas especiales			
01.05.05 piezas deformadas en caliente/en frío			
01.05.07 montajes de chapa, chapa acabada (incl. sistemas de fijación)			
01.05.08 sub-controlistas			
<b>02 Tecnología de mantenimiento</b>			
<b>02.01.00 carga y descarga (bobinas)</b>			
02.01.01 desbobinadores y enrolladores			
02.01.02 sistemas de parada			
02.01.03 sistemas para regular el desbobinado de la chapa			
02.01.04 equipos de alimentación y salida			
<b>02.02.00 mantenimiento y movimiento de piezas</b>			
02.02.01 material de apilado			
02.02.02 dispositivos de expulsión			
02.02.03 dispositivos de inserción de piezas a mecanizar			
02.02.04 relaciones de alimentación			
02.02.05 relaciones de alimentación de chapas			
02.02.06 robots para el trabajo/mantenimiento de la chapa			
02.02.07 relaciones transferir			
02.02.08 equipos de alimentación y descarga en general			
<b>02.03.00 fijación de piezas a mecanizar</b>			
02.03.01 dispositivos magnéticos de fijación de piezas			
02.03.02 platos de apoyo en vacío			
<b>02.04.00 almacenamiento</b>			
02.04.01 almacenamiento de chapas			
02.04.02 almacenamiento de bobinas			
02.04.03 almacenamiento de flejes			
<b>02.05.00 mantenimiento de herramientas</b>			
<b>02.06.00 tecnología de montaje</b>			
<b>03 Tecnología de corte</b>			
<b>03.01.00 equipos de corte en general</b>			
03.01.01 equipos/estaciones de corte de flejes			
03.01.02 equipos de corte de bordes			
03.01.03 robotizadores manual/automático			
03.01.04 prensas de corte de presión (manual/es automático)			
03.01.05 corte			
03.01.06 máquinas de cortar por láser			
03.01.07 máquinas de cortar por chorro de plasma			
03.01.08 líneas de apilado y corte transversal y longitudinal			
03.01.09 equipos de corte por lámina			
03.01.10 líneas de corte longitudinal			
03.01.11 formadoras con disco abrasivo			
<b>03.02.00 cizallas y maquinaria de corte</b>			
03.02.01 cizallas para perfiles, bobinas y lingotes			
03.02.02 cizallas circulares			
03.02.03 cizallas cortadoras de curvas			
03.02.04 cizallas de platos			
03.02.05 cizallas de disco			
03.02.06 cizallas especiales y máquinas de corte			
03.02.07 cizallas guillotina			
<b>03.03.00 corte en longitud/rebordes</b>			
03.03.01 máquinas de corte en longitud			
<b>03.04.00 equipos para serrar</b>			
03.04.01 máquinas de sierra de cinta			
03.04.02 máquinas de sierra circular			
03.04.03 varias máquinas de serrar			
<b>03.05.00 diversos procedimientos de corte</b>			
03.05.01 máquinas para cortar formas huecas			
03.05.02 sistemas de corte por chorro de agua			
<b>03.06.00 tecnología de tronchado, punzonado, entallado, estampado y corte</b>			
03.06.01 máquinas de conformar y entallar			
03.06.02 prensas (punzonadoras)			
03.06.03 prensas de corte de precisión			
03.06.04 prensas automáticas de estampar de alto rendimiento			
03.06.05 prensas punzonadoras revolver			
03.06.06 punzonadoras en general			
03.06.07 prensas revolver			
<b>03.07.00 estampadoras</b>			
03.07.01 máquinas de entallar automáticas			
03.07.02 perforadoras			
<b>03.08.00 prensas especiales</b>			
<b>04 Tecnología de deformación de chapas</b>			
<b>04.01.00 prensas en general</b>			
04.01.01 prensas mecánicas			
04.01.02 prensas hidráulicas			
04.01.03 prensas de aire comprimido			
04.01.04 prensas CNC			
04.01.05 prensas de doble montante			
04.01.06 prensas acortadoras			
04.01.07 prensas a pedal			
04.01.08 prensas de balanza accodada			
04.01.09 prensas de manivela			
04.01.10 prensas de prueba, prensas de taller			
04.01.11 prensas de marcado			
04.01.12 prensas especiales			
04.01.13 prensas volantes, prensas de un			
04.01.14 hual/hualos múltiples			
04.01.15 prensas de banco			
04.01.16 prensas marmoladoras			
04.01.17 prensas de 4 columnas			
04.01.18 prensas de doble columna			
<b>04.02.00 deformación por presión</b>			
04.02.01 perfiladora de chapas y perfiladoras en general, máquinas de repapar y de fluo-estirar			
04.02.02 máquinas para formar perfiles			
04.02.03 prensas estriacionadoras			
04.02.04 roscadoras			
04.02.05 prensas de extrusión en frío			
04.02.06 prensas de estampación			
04.02.07 moletradoras			
04.02.08 máquinas a formar el extremo de los tubos			
04.02.09 máquinas a perfilar piezas huecas			
04.02.10 diversos laminados de perfiles en general			
04.02.11 máquinas para ondular chapa			
<b>04.03.00 deformación por tiro-presión</b>			
04.03.01 prensas de embutir			
04.03.02 máquinas de apilar y prensar			
<b>04.04.00 deformación por tiro</b>			
04.04.01 prensas de deformación por tiro			
04.04.02 prensas de embutición profunda			
<b>04.05.00 enderezado, estomado, curvado</b>			
04.05.01 curvadoras			
04.05.02 prensas curvadoras/enderezado			
04.05.03 apiladoras de chapa			
04.05.04 curvadoras de chapa			
04.05.05 pliegadoras			
04.05.06 gradadoras			
04.05.07 rebobinadoras			
04.05.08 prensas estampación-matriz/prensas pliegadoras			
04.05.09 apiladoras y líneas de apilado			
04.05.10 distendedoras			
04.05.11 apiladoras por tensión			
04.05.12 moldadoras			
04.05.13 burlitadoras			
04.05.14 máquinas de aborramiento			
04.05.15 perfiladoras			
<b>04.06.00 deformación de bordes</b>			
04.06.01 canchalesadoras			
04.06.02 rebobinadoras de chapa			
04.06.03 achafanadoras			
04.06.04 rebobinadoras de bordes			
04.06.05 achafanadoras de chapa			
04.06.06 rebobinadoras de chapa			
<b>04.07.00 deformación interna por alta presión</b>			
<b>04.08.00 deformación en caliente/en frío de perfiles y chapa</b>			
<b>05 Tecnología flexible para el trabajo de la chapa</b>			
<b>05.01.00 corte y manipulación de piezas/ herramientas</b>			
05.01.01 máquinas de rebobar y deformar			
05.01.02 centros de trabajo de la chapa			
05.01.03 centros de curvadora			
05.01.04 centros de corte			
05.01.05 máquinas combinadas por corte por láser/formación			
05.01.06 prensas de alimentación y equipos de plegado automático			
05.01.07 prensas transferir			
<b>05.02.00 dobladoras y pliegadoras con manipulación piezas/herramientas</b>			
<b>05.03.00 ensamblado con manipulación piezas/herramientas</b>			
<b>05.04.00 trabajo de la chapa integrada con manipulación de piezas/herramientas</b>			
05.04.01 máquinas de fabricar talas			
05.04.02 equipos especiales para tapas de talas			
<b>06 Maquinado de tubos/perfiles laminados</b>			
<b>06.01.00 corte y desrabado de tubos/perfiles laminados (incluido punzado y estampado)</b>			
<b>06.02.00 formación de tubos/perfiles laminados (incluido plegado y equipo CNC)</b>			
<b>06.03.00 formación de extremos y rebabado de tubos/perfiles laminados</b>			
<b>06.04.00 sistemas de mezclar para tubos/perfiles laminados</b>			
<b>06.05.00 otros equipos para trabajos en tubos/perfiles laminados</b>			
<b>07 Piezas de máquinas</b>			
<b>07.01.00 Piezas de máquinas para el trabajo de la chapa</b>			
07.01.01 elementos de molinos			
07.01.02 rodillos de giro, mesas basculadoras			
07.01.03 elementos de máquinas flexibles			
07.01.04 cajas de cambios, engranes			
07.01.05 equipos y sistemas de refrigeración			
07.01.06 barras foto-eléctricas/corriente luminosa			
07.01.07 molinos, generadores y accesorios			
07.01.08 amortiguadores de golpe			
07.01.09 amortiguadores de vibraciones			
07.01.10 instalaciones y equipos de pulverización			
07.01.11 embargos de 2 manos			
07.01.12 equipos ópticos			
07.01.13 portadores de energía (cables, tubos, conductos de cables flexibles, etc.)			
07.01.14 componentes ópticos (incluyendo componentes láser)			
07.01.15 componentes hidráulicos			
07.01.16 componentes neumáticos			
07.01.17 componentes al vacío			
07.01.18 otras piezas de máquinas			
(Para otros equipos de seguridad ver el 04.01.00)			
<b>08 Tecnología de unión y fijación</b>			
<b>08.01.00 unión por deformación</b>			
08.01.01 unión por presión			
08.01.02 equipo móvil de unión por presión			
08.01.03 equipo fijo de unión por presión			
<b>08.02.00 remachadoras/tornilladoras</b>			
08.02.01 remaches, tuercas, tornillos			
08.02.02 máquinas de remachar, métodos tornilladoras (automáticas también)			
08.02.03 herramientas p. remaches/tornillos			
<b>08.03.00 soldadura</b>			
08.03.01 equipos de soldadura por autógena			
08.03.02 máquinas de soldar por arco			
08.03.03 equipos de corte y soldadura por plasma y láser			
08.03.04 equipos de soldar tubos			
08.03.05 instalaciones de soldar por arco con electrodo			
08.03.06 diversos equipos y aparatos de soldar			
<b>08.04.00 equipos de soldar por resistencia</b>			
08.04.01 máquinas de soldar espárragos			
08.04.02 máquinas de soldar espárragos de puertos múltiples			
08.04.03 máquinas de soldar por puntos			
08.04.04 pistolas de soldar por puntos			
08.04.05 máquinas de soldar por rodillos			
08.04.06 máquinas de soldar a tope			
<b>08.05.00 robots de soldar</b>			
08.05.01 accesorios y componentes para soldadura y equipos de plasma (incluidos robots)			
08.05.02 electrodos y varillas de soldar, materiales de consumo			
08.05.03 gases			
<b>08.06.00 encolado</b>			
08.06.01 adhesivos			
08.06.02 máquinas de encolar y varios elementos			
<b>09 Tecnología para el tratado de superficie de chapa (por proceso)</b>			
<b>09.01.00 tratado de superficie de chapa en general</b>			
09.01.01 tratamiento químico de superficies			
09.01.02 tratamiento electrolítico de superficies			
09.01.03 tratamiento mecánico de superficies			
09.01.04 protección de superficies			
09.01.05 procesos de revestimiento por inmersión			
<b>09.02.00 limpiado, aparatos de limpieza en general</b>			
09.02.01 descalcificantes			
09.02.02 equipos de lavado/blast/grasado			
09.02.03 equipos de sacar			
09.02.04 lubricación (comprendida la preparación)			
<b>09.03.00 decapado (mecánico, eléctrico, químico) corrosión</b>			
09.03.01 máquinas de cinta abrasiva en general			
09.03.02 máquinas de cinta abrasiva para muelles			
09.03.03 decapado			
09.03.04 máquinas de cinta abrasiva anchas			
09.03.05 máquinas de cepillado			
09.03.06 arcos			
09.03.07 máquinas de cinta abrasiva largas			
09.03.08 pulido			
09.03.09 esmerinado			
09.03.10 máquinas de esmerilar			
09.03.11 granulado			
<b>09.04.00 revestimiento</b>			
09.04.01 vaporizado			
09.04.02 fusión			
09.04.03 electrolitica			
09.04.04 electrolíticas			
09.04.05 plaquado por polvo electrostático			
09.04.06 sistema de pulverización electrolítica			
09.04.07 cincado en caliente			
09.04.08 esterado en caliente			
09.04.09 pulverización por coque/láser			
09.04.10 galvanizado			
09.04.11 plaquado por sinterizado			
09.04.12 modificación de características de los materiales			
09.04.13 difusión			
09.04.14 vaciado por difusión			
09.04.15 templado			
09.04.16 consolidado			
<b>10 Tecnología de los útiles para el trabajo de la chapa</b>			
<b>10.01.00 útiles de separación</b>			
10.01.01 cuchillas/cizallas			
10.01.02 útiles de corte (comprendidos los de transferir, taladrar, mumar)			
10.01.03 útiles de metal duro			
<b>10.02.00 útiles de deformación por presión</b>			
10.02.01 útiles a laminar los perfiles (aplanado, deformación, laminado angular, laminado por presión)			
10.02.02 útiles de aprieta/compresión (comprende herramientas de rosca)			
<b>10.03.00 útiles de deformación por embutición/presión</b>			
10.03.01 útiles de canchado (matrices de corte, rodillos)			
10.03.02 útiles de canchado, de plegado por rodillos			
<b>10.04.00 útiles de embutición</b>			
10.04.01 útiles de estirado bajo forma, útiles de estampación			
<b>10.05.00 útiles de curvado/deformado</b>			
10.05.01 útiles de rodillos (rodillos para redondear, apilar, formar perfiles)			
10.05.02 útiles de plegado (útiles de plegar, redondear, canchado)			
10.05.03 útiles de onces de estampación-matriz/barras pliegadoras			
<b>10.06.00 útiles de remache/canchado</b>			
10.06.01 juegos de útiles y herramientas			
10.07.00 juegos de útiles progresivos			
10.07.01 juegos de útiles de transferir			
<b>10.08.00 útiles y herramientas varias</b>			
10.08.01 accesorios, piezas de utillaje			



Figura 3. Prensa C-Gestell (fuente: [http://www.schulergroup.com/de/10\\_Anlagen\\_Verfahren/01\\_Blechumformung/index.html](http://www.schulergroup.com/de/10_Anlagen_Verfahren/01_Blechumformung/index.html), 2-XI-2008)



Figura 4. Línea automatizada de trabajo en prensa alimentada por robots (fuente: [http://www.schulergroup.com/de/10\\_Anlagen\\_Verfahren/01\\_Blechumformung/index.html](http://www.schulergroup.com/de/10_Anlagen_Verfahren/01_Blechumformung/index.html), 2-XI-2008)

Ejemplo	Clasificación	Productos correspondientes	
	<b>Pequeño</b> 3.150 hasta 12.500 [kN]	 ProgDie-Press	 Transferpresse
	<b>Medio</b> 16.000 hasta 25.000 [kN]	 ProgDie-Press	 Transferpresse
	<b>Grande</b> 30.000 hasta 45.000 [kN]	 Großraum-Transferpresse	 Hydr./mech. Pressenlinie
	<b>Extragrande</b> 50.000 hasta 90.000 [kN]	 Compact Crossbar Pressen	 Hydrd./mech. Pressenlinien

Figura 5. Ejemplos de productos de posible fabricación (fuente: [http://www.schulergroup.com/de/10\\_Anlagen\\_Verfahren/01\\_Blechumformung/index.html](http://www.schulergroup.com/de/10_Anlagen_Verfahren/01_Blechumformung/index.html), 2-XI-2008)

Por su parte, la empresa Trumpf presentó su tecnología de punta en celdas de corte mediante robots con herramienta láser. Este "stand" fue

uno de los más grandes de la feria y en él se podían encontrar celdas completas de corte, punzonado, doblado y formado. Entre las

máquinas más representativas e innovadoras se pueden enumerar:

- 1) Tru-Laser.- esta máquina posee dos boquillas para corte láser, por lo que puede maquinar una amplia gama de formas de las más variadas geometrías. Esta se puede apreciar en las figuras 6 y 7. Esta máquina trabaja completamente de manera autónoma y es operada

mediante un software propio de Trumpf, que es compatible con los formatos más populares de CAD. Por la velocidad que alcanzan las boquillas, puede considerarse un maquinado tipo "ametralladora", cuyo tiempo de proceso depende de las piezas a maquinar, aunque es el mínimo conseguido hasta ahora, en cuestión de minutos.



Figura 6. Vista parcial de la Trulaser de Trumpf (fuente:

[http://www.trumpf.com/scripts/redirect2.php?domain=http://www.trumpf.com/&nr=1&content=1.2d-laserschneiden\\_TruLaser-7025\\_v1.html, 2-XI-2008\)](http://www.trumpf.com/scripts/redirect2.php?domain=http://www.trumpf.com/&nr=1&content=1.2d-laserschneiden_TruLaser-7025_v1.html, 2-XI-2008)



Figura 7. Vista de las boquillas dobles de corte láser (fuente:

[http://www.trumpf.com/scripts/redirect2.php?domain=http://www.trumpf.com/&nr=1&content=1.2d-laserschneiden\\_TruLaser-7025\\_v1.html, 2-XI-2008\)](http://www.trumpf.com/scripts/redirect2.php?domain=http://www.trumpf.com/&nr=1&content=1.2d-laserschneiden_TruLaser-7025_v1.html, 2-XI-2008)

- 2) Tru-Punch.- Este artefacto de fabricación de productos de lámina consiste en una mesa que se mueve en dos dimensiones y permite que el carro portaherramientas realice sus cambios de herramienta en la orilla de la mesa, donde se encuentran alineados los punzones y herramientas de corte para realizar cortes de diversas

geometrías y tamaños sobre láminas de diversos calibres. En la figura 8 se muestra el carro portaherramientas en las cercanías de los punzones. En la figura 9, se muestra el sistema completo propuesto por Trumpf, para la producción completa de las piezas, desde la alimentación de la lámina, hasta la salida del producto terminado.



Figura 8. Vista del carro portaherramientas de la Trupunch de Trumpf (fuente: [http://www.trumpf.com/scripts/redirect2.php?domain=http://www.trumpf.com/&nr=1&content=1.stanzmaschinen TruPunch-5000 v2.html](http://www.trumpf.com/scripts/redirect2.php?domain=http://www.trumpf.com/&nr=1&content=1.stanzmaschinen%20TruPunch-5000%20v2.html), 2-XI-2008)

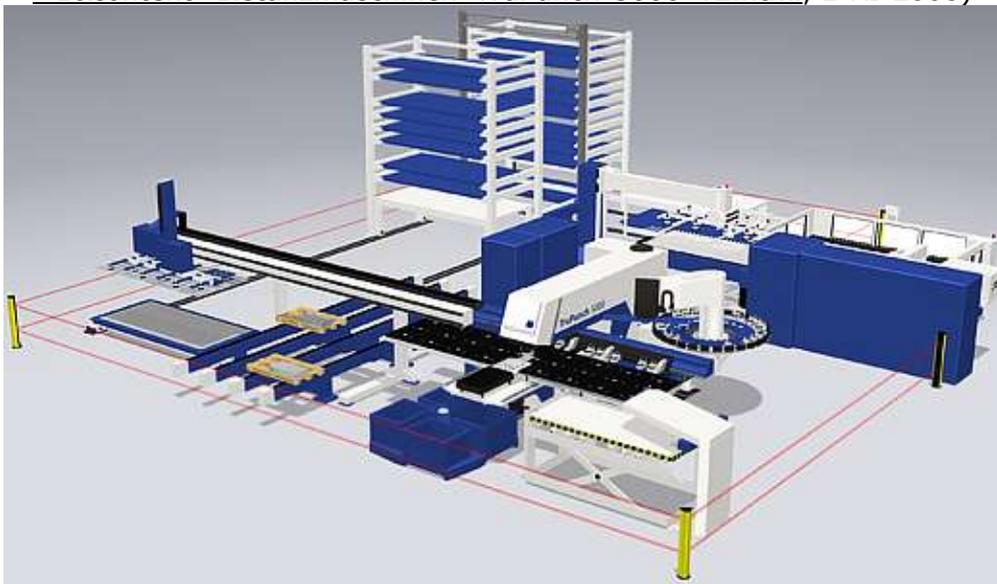


Figura 9. Vista completa de la celda de punzonado Trupunch de Trumpf (fuente: [http://www.trumpf.com/scripts/redirect2.php?domain=http://www.trumpf.com/&nr=1&content=1.stanzmaschinen TruPunch-5000 v2.html](http://www.trumpf.com/scripts/redirect2.php?domain=http://www.trumpf.com/&nr=1&content=1.stanzmaschinen%20TruPunch-5000%20v2.html), 2-XI-2008)

Definitivamente, en esta edición de la Euroblech, la presencia del láser en los procesos de manufactura jugó el papel protagonista, ya que en cuanto a innovaciones, estuvo presente en el ámbito del corte lineal en dos dimensiones y en tres dimensiones por medio de celdas robotizadas, sin embargo, también se presentó el sistema de soldadura dirigida por rayo láser, que consiste básicamente en un haz que sirve como guía para la boquilla de soldadura, por medio de un sensor fotosensible que está calibrado para detectar el rayo láser. Hoy por hoy, es muy difícil encontrar equipo que no opere mediante software y esté controlado de manera autónoma, por lo que este sistema de soldadura no está exento de su propia

terminal de mando computerizado. Básicamente, el láser permite que el arco de soldadura sea más estable, el cordón más angosto, y que el proceso se realice de manera rápida, disminuyendo la cantidad de calor requerida, por lo que también se reducen las torsiones debidas al calentamiento y los efectos en la estructura del material.

En cuanto al corte por medio de láser, en esta ocasión se presenta una innovación interesante, recordando que de manera habitual se han estado utilizando dos métodos o tipos de láser en los procesos productivos: el Nd:YAG laser por pulsos y el láser de CO<sub>2</sub>, compañías como Eagle Machinery introducen el nuevo concepto Fiber-laser, que consiste básicamente en la aplicación de fibra

óptica para la aplicación del rayo láser. El Fiber-laser tiene un ancho de onda de una micra, mientras que los láseres convencionales tienen un ancho de 10 micras, por lo que se mejora la absorción de energía durante el corte de la lámina, por otro lado, el Fiber-laser puede llegar ser concentrado en un rayo diez veces menor al diámetro mínimo conseguido

por medio de un láser de CO<sub>2</sub>. Esto se traduce como un aumento en el brillo, que en conjunto con un diámetro menor del haz, permite mayor densidad de energía y mayor longitud focal, de tal manera que el proceso se vuelve más estable y se elimina por completo la formación de plasma. En la figura 10 se muestra un ejemplo de este sistema.

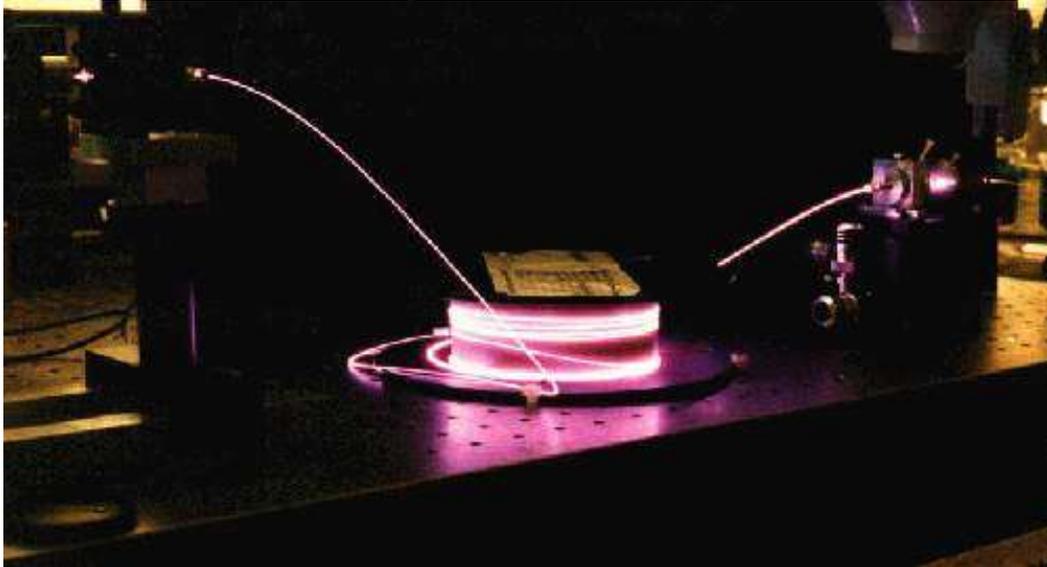


Figura 10. Ejemplo de la utilización del Fiber-laser (fuente: <http://www.physnet.uni-hamburg.de/ilp/sengstock/projects/ICAS/images/fibre1.jpg>, 2-XI-2008)

En suma, la Euroblech 2008 fue el evento cumbre para la exhibición de tecnología de punta e innovaciones en el ramo de productos de lámina, tanto para los visitantes, como para los expositores, quienes tuvieron la oportunidad de realizar un Benchmarking y establecer lazos B2B, transferencia de tecnología e intercambio de experiencias. En esta edición aumentó el número de participantes extranjeros, es decir, de países fuera de Europa, aunque México no tuvo participación con empresas de capital nacional. Lo más notable fueron los países asiáticos que hace unos años ni siquiera brillaban en el mapa, en esta ocasión nos sorprenden con los desarrollos del Fiber-laser y la soldadura guiada por láser, mientras que Estados Unidos sigue perdiendo terreno y presencia significativa en la industria de manufactura metalmecánica. En el marco del recinto ferial más importante del mundo, y la ciudad alemana de Hanover, centro ferial por excelencia, la Euroblech 2008 fue un suceso imprescindible para quienes están involucrados en el ámbito de la manufactura y procesamiento de productos de lámina. Otro éxito más para la estrategia de crecimiento global: apostar a la tecnología.

## **Notas**

[1] Los datos de las tablas 1 y 2 solamente consideran la información recabada antes de la celebración de la feria. El comité organizador publicará los datos reales en los días posteriores al final de la feria.

## **Referencias bibliográficas**

1. Euroblech 2008 Katalog.
2. Euroblech 2008 Vorschau.

## **Referencias electrónicas**

1. <http://www.physnet.uni-hamburg.de/ilp/sengstock/projects/ICAS/images/fibre1.jpg>, 2-XI-2008.
2. [http://www.schulergroup.com/de/10\\_Anlagen\\_Verfahren/01\\_Blechumformung/index.html](http://www.schulergroup.com/de/10_Anlagen_Verfahren/01_Blechumformung/index.html), 2-XI-2008.
3. [http://www.trumpf.com/scripts/redirect2.php?domain=http://www.trumpf.com/&nr=1&content=1.2d-laserschneiden\\_TruLaser-7025\\_v1.html](http://www.trumpf.com/scripts/redirect2.php?domain=http://www.trumpf.com/&nr=1&content=1.2d-laserschneiden_TruLaser-7025_v1.html), 2-XI-2008.
4. [http://www.trumpf.com/scripts/redirect2.php?domain=http://www.trumpf.com/&nr=1&content=1.stanzmaschinen\\_TruPunch-5000\\_v2.html](http://www.trumpf.com/scripts/redirect2.php?domain=http://www.trumpf.com/&nr=1&content=1.stanzmaschinen_TruPunch-5000_v2.html), 2-XI-2008

# La tecnología relacionada con la enseñanza de las matemáticas

**C. Enrique Martínez Ríos**

Rio Colorado 24-A, Real del Moral, Iztapalapa, D.F.  
31833567

athedarkmedjai@hotmail.com

Coautores: **M en C. José Garzón Arias**

jgarzon@ipn.mx

**D. R. Melva Franco Espejel**

## RESUMEN

El presente artículo está orientado a diversos temas acerca de la metodología de la enseñanza de las matemáticas, la información detallada de las nuevas tecnologías de la comunicación y la información del aprendizaje, la relación que guardan, la forma en la que actualmente son empleadas en la enseñanza, y el aprendizaje de las matemáticas.

También refleja un panorama interesante de la nueva metodología en la enseñanza de las matemáticas, relacionada con la concepción de ciertas características de la tecnología, la interactividad, la simulación, la programación, la retroalimentación, el entorno constructivo, y las estructuras de hipermedia.

### Palabras clave

NTCI (nuevas tecnologías de la comunicación y la información)

Multimedia

Gráficos

Visualización

Interactividad

Hipermedia

Software

## INTRODUCCIÓN

La Tecnología es la disciplina que aplica los conocimientos científicos que permiten construir objetos y máquinas para adaptar el medio y satisfacer nuestras necesidades. Cuando se lo escribe con mayúscula, se refiere a la disciplina teórica que estudia los saberes comunes, a todas las disciplinas aplicadas, tanto como a la educación, que es la disciplina escolar que se avoca a la familiarización de otro tipo de tecnologías.

La tecnología tiene otro conjunto importante; los instrumentos y procesos para el aprendizaje, en el cual se involucran las NTCI usadas para recobrar, acumular, constituir, operar, originar, mostrar, transferir información por medios electrónicos y automáticos para satisfacer las necesidades de información de los individuos y de la sociedad, con su principal herramienta: el ordenador. Las NTCI son herramientas potentes y eficaces para la enseñanza y aprendizaje en las distintas áreas del conocimiento, y ello

conlleva cambios en la metodología, en los contenidos curriculares y en los criterios de evaluación.



## VISUALIZACIÓN

Las imágenes, dibujos, diagramas, gráficos, bosquejos y esquemas, son aspectos particulares dentro del proceso de visualización, ya que con éstos se puede representar un fenómeno de cualquier índole o formar en la mente una imagen visual de algo abstracto.

El concepto apegado al proceso de visualización como es el gráfico, elaborado por el ser humano es un elemento que permite que la imagen, transmita una idea o una acción. Según Galvis[1], "los gráficos pueden ser de diferente índole, de acuerdo a lo que traten de apoyar, así como de la dinámica que posean:

- Los dibujos y esquemas pueden ser muy útiles para trabajar conceptos o ideas, para presentar el contexto o reafirmarlo.
- Las animaciones sirven para mostrar o ensayar el funcionamiento de algo, para destacar elementos o para motivar.
- Los diagramas sirven para ilustrar procedimientos,

relaciones entre partes o estados de un sistema. Los diagramas de flujo indican los pasos y la lógica ligada al logro de una meta; los de transición, las relaciones entre los diversos estados de un sistema y las condiciones que produce la transición; las redes no cíclicas muestran precedencias entre sus nodos; los diagramas de barras expresan duración y holgura. El tipo de diagrama que se vaya a utilizar no es arbitrario, depende de lo que se desea especificar.

- Los gráficos de tratamiento numérico se utilizan cuando interesa comprender o manipular cifras, magnitudes o sus relaciones".

La visualización no es un fin en sí mismo sino un medio para conseguir entendimiento

## LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA EDUCACIÓN

Las nuevas tecnologías de la comunicación y la información tienen ciertos elementos acordes con el esquema natural de comunicación: los medios y los mensajes; los medios a través de los cuales se transmiten los mensajes pueden ser físicos como las computadoras o virtuales como los programas, y han evolucionado de manera dramática debido a los avances en electrónica y computación; se pueden mencionar a grandes rasgos, algunos de estos medios:

- Televisión
- Computadoras personales

- Micro computadoras
- Macro computadoras
- Proyector de cristal líquido
- Satélites
- Telefonía convencional y celular
- Microondas
- Internet
- Intranet
- Software

## **MULTIMEDIA**

Gayesky[2], define Multimedia como "una clase de sistemas de comunicación interactivos controlada por ordenador que crea, almacena, transmite y recupera redes de información textual, gráfica y auditiva. Indudablemente, podemos apropiarnos de ella para definir Hipermedia, y quizá este término se ajusta mejor a los propósitos de la definición. Por otra parte, existen presentaciones multimedia que poco tienen que ver con la creación, almacenamiento y recuperación de redes de conocimiento."

La hipermedia define a las aplicaciones de hipertexto, las cuales son gráficos, audio y video. El principal objetivo de esta hipermedia es dar al estudiante rutas no secuenciales par el aprendizaje de este modo —esto es lo que se pretende, al menos— aprender "incidentalmente" mientras lo explora, en oposición a ser dirigido por una serie de órdenes de tareas.

Aprender por descubrimiento y por experiencia personal es distinto a ser un receptor del conocimiento transmitido y para la experiencia del profesor; ojear e intuir es distinto a ser limitado por la tarea señalada, y en esa diferencia reside el potencial.

Entre las formas que afectan a la interacción se encuentran: la interactividad y control del usuario; la existencia de un entorno constructivo, y la estructura que presenta hipermedia, relacionada directamente con el sistema de autor:

### *1) INTERACTIVIDAD Y CONTROL DEL USUARIO*

Hipermedia permite determinar al usuario la secuencia mediante la cual acceder a la información. Puede, también, añadirla o introducirla haciéndolo más significativo para él (colaboración); y le permite, también, construir y estructurar su propia base de conocimiento. El nivel del control del usuario varía con el sistema y sus propósitos. Pero, en general, el usuario controla, en base a una continua y dinámica interacción, el flujo de la información. Puede acelerar/desacelerar, cambiar de dirección, ampliar los horizontes de su información, argüir /combatir, etc...

### *2) ENTORNO CONSTRUCTIVO*

Los sistemas hipermedia proporcionan herramientas flexibles de navegación. Algunos de estos sistemas se han convertido en entornos de autor y son utilizados para crear materiales de instrucción

basados en el ordenador, para contener las anotaciones personales o la organización de la información, para la comunicación con los semejantes... También son usados como herramienta de aprendizaje cognitivo para la organización y el almacenamiento del conocimiento base de los propios usuarios.

### *3) ESTRUCTURAS DE HIPERMEDIA*

Uno de los momentos más importantes en la creación de materiales hipermedia es decidir cómo y cuánto estructurar la información en la base de conocimiento. La respuesta depende, en parte, de la utilización que se va a hacer del sistema: La variabilidad de las aplicaciones exige la existencia de diferentes estructuras de acceso e información.

Desde esta perspectiva una concepción amplia de hipermedia la concibe como un entorno de software para construir o expresar conocimiento, colaboración o resolver problemas.

## **EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS**

El proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas es sumamente complejo y a través del tiempo el hombre ha desarrollado una diversidad de metodologías para lograr la efectividad de dicho proceso.

Con la llegada de las nuevas tecnologías, en particular las computadoras, se abre un nuevo campo de investigación

en cuanto a nuevos ambientes de aprendizaje y metodologías de enseñanza aprovechando el enorme potencial de estos recursos electrónicos.

Dado por las NTCI el cambio de paradigma en la educación sucederá, donde el aprovechamiento pedagógico de las nuevas tecnologías demanda nuevas formas de atención, manejo de nuevos lenguajes, creación de nuevos espacios donde se requiere que el alumno tenga autonomía e independencia, para que él pueda auto-administrar su tiempo, auto-diseñar una metodología de estudio.

Sin pretender darle un carácter reduccionista, la aplicabilidad y el carácter modélico de la matemática la han convertido en una poderosa herramienta para la ingeniería, puesto que con ella, se logran satisfacer algunas de las necesidades que la sociedad demanda.

En este sentido Alemán de Sánchez[3], señala las ventajas del uso de la computadora en la enseñanza de las matemáticas:

- "Participación activa del alumno en la construcción de su propio aprendizaje.
- Interacción entre el alumno y la máquina.
- La posibilidad de dar una atención individual al estudiante.
- La posibilidad de crear micromundos que le permiten explorar y conjeturar.

- Permite el desarrollo cognitivo del estudiante.
- Control del tiempo y secuencia del aprendizaje por el alumno.
- A través de la retroalimentación inmediata y efectiva, el alumno puede aprender de sus errores".

### **LAS MATEMÁTICAS Y LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS**

En matemática, es frecuente utilizar el pizarrón electrónico ligado al software de los cuales algunos han sido diseñados con propósitos educativos y otros no, pero todos útiles en la enseñanza de la Matemática. Entre otros tenemos:

- Hojas Electrónicas
- Power Point
- Editor de Ecuaciones.

Alemán de Sánchez[3], "Una de las cualidades que posee este tipo de software es el alto grado de motivación que logra en el aprendizaje a través del ensayo y error (orientado por el profesor) que le permite descubrir cosas que posteriormente confirma que son correctas y fueron descubiertas por brillantes matemáticos quizás algunos siglos atrás. Con la ayuda del simulador y la orientación del profesor, el alumno descubre cosas que fijará en su estructura cognitiva de manera más natural que si le son proporcionadas en clases sólo para que las entienda y las recuerde para luego aplicarlas.

Esta herramienta permite al estudiante ir construyendo un

puente entre las ideas intuitivas y los conceptos formales"

Idealmente, la tarea es una versión en menor escala de lo que los adultos hacen en el trabajo, fuera de los muros de la escuela.

Todos los docentes quieren ser testigos de la mejora en el estudiante, de manera que el beneficio para ellos y ellas sea observar cómo el centro de gravedad del salón se desplaza hacia los alumnos.

El uso de la tecnología tiene la potencialidad de modernizar nuestras aulas y hacer que la Matemática sea más pertinente e interesante para los estudiantes.

Las ventajas que aportan las NTCI en la enseñanza de las distintas áreas y en particular en la de matemáticas son muchas, de las cuales podemos citar:

- Los estudiantes se acercan a la Propuesta Curricular Nacional desde un entorno que les es familiar y que les da cierta confianza (es raro encontrar un estudiante que no haya tenido contacto con alguna computadora). Además, se afianzan rápidamente en el uso de las máquinas y distintos tipos de *software*.
- El docente mejora sus métodos de exposición al contar con herramientas técnicas más avanzadas. Se usan presentaciones dinámicas que reducen esfuerzos al no tener que realizar gráficos y

dibujos, sobre los que hay que realizar explicaciones.

- Se avanza más rápidamente en el aprendizaje de los distintos contenidos, lo que permite una mayor reflexión y análisis de los mismos.
- Se aumenta el flujo de las comunicaciones a todos los niveles (profesor estudiante-resto del mundo - profesor) lo que mejora la formación tanto del docente como del estudiantado.

### TECNOLOGIAS DE USO PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMATICAS

#### VIDEOS

Hoy existe una diversidad de videos con contenidos matemáticos que podemos emplear para ayudarnos en el aula. Por ejemplo: videos de tratamiento pedagógico, contenidos matemáticos elaborados por la National Geographic, History Channel y otros; desde la historia de la Matemática, Álgebra, Geometría, Trigonometría, análisis y otros.

Asimismo, filmes como *Una mente brillante*; *En busca del destino* y otros, que consideran contenidos matemáticos como juegos matemáticos, series, signos, codificación y decodificación, representación simbólica; entre otros temas de Matemática.



#### Proyectores de cristal líquido

Papershow[4], un bolígrafo digital con bluetooth que permite la integración entre el mundo analógico y digital.

Trazar una línea sobre papel y verla a su vez aparecer en la pantalla de un ordenador, de un TFT o de un proyector, bien sobre un presentación, una fotografía o un documento en blanco, ése es el gesto básico a partir del cual Papershow, una aplicación creada por Oxford, desarrolla múltiples funciones que permiten modificar e incluso realizar desde el inicio una presentación en directo.

El producto viene de forma conjunta por un bolígrafo digital bluetooth que está diseñado para compatibilizar con la llave USB bluetooth, donde está alojado el software, blocs de entramado digital y papel de impresora especial.

El bolígrafo lleva incorporada una micro cámara que registra la escritura manual gracias a la trama especial del papel, que además permite cambiar el grosor de los trazos, los colores o realizar formas perfectas, así como borrar anotaciones, poner en funcionamiento un vídeo insertado en el archivo o pasar diapositivas. Al combinar el bolígrafo con la llave USB la información pasa al ordenador

y se consigue una compatibilidad en tiempo real de trazo analógico a digital.



## **INTERNET**

Internet facilita encontrar información susceptible de matematización en un entorno cercano a los estudiantes, además de fomentar el conocimiento histórico de la Matemática.

Uno de los usos didácticos más interesantes del internet son las *WebQuest*. La idea clave que distingue a las *WebQuests* de otras experiencias basadas

En la red es la siguiente: una *WebQuest* está elaborada alrededor de una tarea atractiva y posible de realizar que promueve el pensamiento de orden superior de algún tipo.

## **ESTRUCTURA DE UNA WEBQUEST [5]**

Según sus desarrolladores, Bernie Dodge y Tom March, se compone de seis partes esenciales:

### *LA INTRODUCCIÓN*

La meta de la introducción es hacer la actividad atractiva y divertida para los estudiantes de tal manera que los motive y mantenga este interés a lo largo de la actividad.

### *LA TAREA*

Es una descripción formal de algo realizable e interesante que los estudiantes deberán haber llevado a cabo al final de la *WebQuest*.

### *EL PROCESO*

Describe los pasos que el estudiante debe seguir para llevar a cabo la tarea, con los enlaces incluidos en cada paso.

### *LOS RECURSOS*

Consisten en una lista de sitios web que el docente ha localizado para ayudarle al estudiante a completar la tarea. Estos son seleccionados previamente para que el estudiante pueda enfocar su atención en el tema en lugar de navegar a la deriva.

### *LA EVALUACIÓN*

Los criterios evaluativos deben ser precisos, claros, consistentes y específicos para el conjunto de tareas. Una forma de evaluar el trabajo de los estudiantes es mediante una plantilla de evaluación. Muchas de las teorías sobre valoración, estándares y constructivismo se aplican a las *WebQuests*: metas claras, valoración acorde con tareas específicas e inclusión de los estudiantes en el proceso de evaluación.

## LA CONCLUSIÓN

Resume la experiencia, y estimula la reflexión acerca del proceso de tal manera que extienda y generalice lo aprendido. Con esta actividad se pretende que el docente anime a los estudiantes para que sugieran algunas formas diferentes de hacer las cosas con el fin de mejorar la actividad.



## Software

El uso de *software* matemático permite combinar los datos de forma numérica, simbólica y gráfica, tratando a la Matemática de manera global.

Unos de los *software's* distintos usados en las matemáticas son:

### EL QUIZFABER

Es un *software* con el que se puede crear con mucha facilidad los más variados tipos de exámenes o pruebas aplicando en ellas las ventajas que te proporcionan los materiales multimedia como imágenes, sonidos, videos y otros elementos.

### EL WINPLOT

El Winplot es un programa graficador de funciones que te permitirá dibujar y animar curvas y líneas que representan funciones matemáticas en variedad de formatos.

### [MATRIX CALCULATOR 1.27](#)

Cálculo de todo tipo de matrices

### [MATHCARD 2.5](#)

Demuestra tus habilidades de cálculo matemático

### [ABACUS/THEBASICS 3.0](#)

Comprueba tu capacidad mental para las matemáticas.

### [ALGEBRA ONE ON ONE](#)

Algebra paso a paso. Es una forma divertida de aprender álgebra ya que de lo que trata es de un juego. Hay valores de 21 funciones que incluyen valores máximos, mínimos y absolutos, tantos por ciento, cuadrados, cubos, etc.

### [ANIMATED MATH PARA WINDOWS](#)

Juego para que los más pequeños aprendan a contar, sumar y restar, así podrán aprender de una forma más efectiva y sobre todo de manera más divertida con lo que su aprendizaje será más rápido y efectivo.

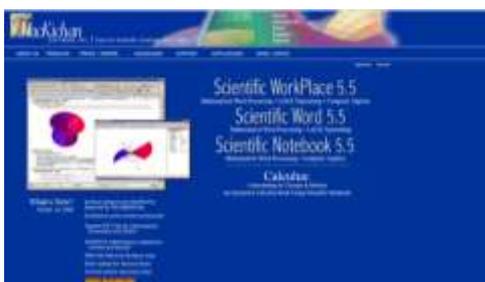
### EXCEL

Se trata de la hoja de cálculo que incluye el paquete "Office" de Microsoft. Es estupenda para tratamiento de datos estadísticos, para realizar gráficas obtenidas a partir de informaciones reales, permite resolver de forma aproximada problemas de optimización, y

permite realizar simulaciones de situaciones reales (problemas de reparto, de tiempos de espera, de optimización de beneficios y de minimización de gastos, de experimentos probabilísticos, etc).

#### SCIENTIFIC WORKPLACE VERSION 5.5

Puedes crear, editar textos matemáticos y científicos. Éste software está basado en un procesador de textos fácil de usar que integra completamente a escritura de componentes matemáticos con texto bajo un solo ambiente de trabajo. Con este sistema puedes ejecutar cálculos directamente en la pantalla.



### PANORAMA DEL USO DE LAS NTCI EN LAS AULAS EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMATICAS

Viajando un poco al futuro, veo un panorama donde tenemos las siguientes escenas:

En la primera, tenemos a un profesor dando clases con una mega pantalla interactiva (pantalla multitáctil), en vez de un pizarrón, en la cual toma un crayón con punta de plástico, el cual tiene botones que le permite al profesor cambiar de color de fuente, el grosor, y el resaltado de la línea a su decisión. El profesor usa el crayón en la mega pantalla

interactiva, ingresando formulas, raíces, fracciones, que al momento de ser escritas, toman una apariencia más recta y uniforme; los números, las letras, toman la misma apariencia, permitiendo así, el mejor progreso de la clase. También incluye entradas de usb, o cualquier otra, donde si ya se preparó la clase, solo se inserta la memoria portable, o cualquier otra, para obtener la información expresada en mega pantalla, y de igual manera, la pantalla está conectada, con las butacas por bluetooth, cediendo la información de la pantalla a las butacas.

En segunda escena, tenemos al alumno en una butaca, con el mismo crayón, con las mismas características, encima de su butaca tenemos, un botón que permite que una pantalla salga debajo de esta, y se despliegue de manera que quede enfrente del alumno, teniendo el mismo espacio que el de una butaca común, y esta puede ser movible por el alumno para ajustarla al sus proporciones, como la pantalla interactiva, puede enviar información a las butacas, esta se refleja en la pantalla, a la cual también se le puede meter una memoria portable, para la transferencia de información, y también esta tenga una mini impresora para imprimir lo que el alumno desee, claro que antes insertar las hojas blancas.

En otro caso que el profesor se ausente a clase, haya una clase con macro programada en algún software para enseñar el

tema del día, o haya un video que muestre la clase del día.

Además, en cuanto el alumno se siente en la butaca, este escriba su nombre en pantalla, para que sea enviada su asistencia a un almacenador de bases de datos independiente; el profesor tome nota de ella, la transfiera a su memoria portable, o ya sea que, como la pantalla tiene su propia impresora, imprima la hoja de asistencia.

En tercera escena, cuando el profesor deja un problema a resolver en la pantalla, esta se transmite a las butacas en un abrir y cerrar de ojos, dejando atrás, el tiempo para escribir el problema, y permitiendo que los alumnos hayan empezado el problema al mismo tiempo. El profesor también, puede poner un temporizador, para que sea terminado el problema en el tiempo requerido, y cuando este se acaba, inhabilite la pantalla, y los resultados incorrectos o correctos de los problemas resueltos por el alumno, se ven reflejados en pantalla interactiva, para que los estudiantes sepan si acertaron al resultado, y vean la solución más practica y rápida para resolver el problema en cuestión, escrita por el alumno que escoja el profesor, o el voluntario que elija. Todo esto conlleva a evitar el caso en que de haber resuelto incorrectamente el problema, la respuesta emotiva del profesor, como la de los demás alumnos, sea negativa.

En cuarta escena, consideramos como conjunto de las demás escenas, unas ventajas; el ahorro de tiempo, un aprendizaje eficiente, práctico, una participación general, y lo más importante de todo la portabilidad de la información. Pero en el lado de las desventajas, vemos; la necesidad de la energía eléctrica, un uso mayor de energía, el uso imprescindible de la tecnología, su mantenimiento, y su alto costo, aunque se podría remunerar por la calidad de vida del software y el hardware que emplee. Y una posible solución a uno de estos problemas seria el empleo de alternativas de energía, la cual aporte una cantidad magnánima de energía eléctrica a bajo costo.



## CONCLUSIÓN

El ritmo de los cambios sociales y, por consiguiente, educativos, es creciente.

En este contexto, la Matemática, a semejanza de otras disciplinas científicas, está involucrada en una dinámica de constante expansión y creciente complejidad, se conoce mejor la naturaleza del conocimiento matemático y la tecnología avanza con evidente velocidad.

Estos avances implican la realización de cambios en la educación matemática, no sólo al nivel de contenidos, sino también en la metodología de su enseñanza para lograr aprendizajes significativos.

Se debe utilizar la tecnología para enriquecer el aprendizaje de los alumnos, seleccionando o creando tareas matemáticas que se adapten a sus intereses y necesidades para que así podamos captar su atención, especialmente la de los que se distraen con facilidad.

#### **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

<sup>1</sup> GALAVIS, A. H. (1992): Ingeniería del software educativo, Santa Fé de Bogotá, Ediciones Uniandes, 1992, citado por VALDÉS, María A.; MENÉNDEZ, Luis M., y VALDÉS, Víctor G.: Utilización de textos y gráficos en la enseñanza asistida por computador, Universidad Central de las Villas, Santa Clara, Cuba, 2002

<sup>2</sup> GAYESKI, D. (1992): Making Sense of Multimedia: Introduction to Special Issue. Educational Technology, 32, 5, pp. 9-13, citado por SALINAS IBÁÑEZ, Jesús (2001): Hipertexto e hipermedia en la enseñanza universitaria, Universidad de las Islas Baleares, Islas Baleares, España.

<sup>3</sup> ALEMÁN DE SÁNCHEZ, A. (2002): "La enseñanza de la matemática asistida por computador", artículo publicado en Internet, Panamá.

<sup>4</sup>[http://www.elpais.com/articulo/internet/papel/pantalla/ordenador/solo/trazo/elpeputec/2008100elpepunet\\_3/Tes](http://www.elpais.com/articulo/internet/papel/pantalla/ordenador/solo/trazo/elpeputec/2008100elpepunet_3/Tes)

<sup>5</sup>Tomado de: <http://www.zonavirtual.org/WebQuest/>

# “Creación e Implementación de materiales electrónicos en la Educación Virtual Profesional”<sup>1</sup>

**\*\*Pérez Cerón Susana Paola**  
**\*Pilar Gómez Miranda**  
**\*Fernando Vázquez Torres**

Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias sociales y Administrativas- IPN, Calle Te 950, Iztacalco, México D.F., 08400. México. Teléfono 56-24-20-00 Ext. 70355

[godzuky\\_15@hotmail.com](mailto:godzuky_15@hotmail.com)\*\*  
[pgomez84@hotmail.com](mailto:pgomez84@hotmail.com)\*  
[fvazquez\\_t@hotmail.com](mailto:fvazquez_t@hotmail.com)\*

## RESUMEN.

El presente artículo muestra la Creación e Implementación de materiales electrónicos en la educación profesional que se refiere a la utilización de nuevas tecnologías y herramientas de aprendizaje como complemento de procesos de comunicación y enseñanza, en sincronía con el Profesor y en su ausencia.

Una vez definido lo anterior comenzaremos describiendo la elaboración del Polilibro<sup>6</sup> de la asignatura optativa Multimedia del séptimo semestre de la carrera de Licenciatura en Ciencias de la Informática en UPIICSA.

Se trata de un material diseñado y enfocado tanto al alumno como al profesor. Este material tiene como objetivo facilitar la forma de enseñar del docente así como con la comprensión para el alumno.

El proyecto<sup>7</sup> tiene como objetivo fortalecer lo que se conoce actualmente como educación en línea, otorgando a los alumnos más libertad desarrollando mayor independencia; de tal modo que ya no se necesite

forzosamente la presencia del Profesor en clase.

De la misma forma se pretende lograr que el docente emplee y se familiarice cada vez más con este tipo de técnicas, permitiendo que el alumno conozca nuevos métodos de aprendizaje así como mayores herramientas que le faciliten las necesidades de trabajo que se le vayan presentando.

## PALABRAS CLAVES.

- ✓ Enseñanza Virtual
- ✓ Polilibro
- ✓ Materiales electrónicos
- ✓ Estudiantes.
- ✓ Aprendizaje

## INTRODUCCIÓN

La tecnología educativa no nace con el uso de la computadora en el aula.

En la actualidad, el uso de las nuevas tecnologías de información ha propiciado un incremento notable en los programas de educación no presencial; creando nuevos procesos de aprendizaje y transmisión del conocimiento a través de las redes modernas de comunicación.

Los materiales electrónicos son herramientas que facilitan los [procesos de aprendizaje](#). El uso de esta tecnología en la educación

<sup>6</sup> Término utilizado en la comunidad académica del IPN para denominar a un libro electrónico

<sup>7</sup> Proyecto de Investigación "Diseño y desarrollo de una herramienta automatizada para la creación de objetos de aprendizaje basados en competencias" Registro SIP: 20080364.

permite a los profesores crear materiales auténticos, partiendo de las necesidades de la población estudiantil y de sus recursos académicos y económicos, a la vez que posibilita la innovación pedagógica y la investigación sobre nuevos métodos de enseñanza.

Las técnicas de la Multimedia han permitido el desarrollo del proyecto de una manera más fácil, ya que de la misma forma en que se describen en dicho material fueron utilizados para la creación de este.

En la actualidad las posibilidades de conexión a Internet y un gran número de programas informáticos hacen posible un nuevo modelo de enseñanza en línea.

La enseñanza virtual, es aquella en la que participan tecnologías diversas (TIC`s), este tipo de modelo de educación eleva la enseñanza a niveles inalcanzables con los métodos tradicionales, sobre todo en lo que respecta a flexibilidad y a disponibilidad (en cualquier momento y desde cualquier lugar).

Las TIC son aquellas tecnologías que permiten transmitir, procesar y difundir información de manera instantánea. Son consideradas la base para reducir la Brecha Digital sobre la que se tiene que construir una Sociedad de la Información y una Economía del Conocimiento.

Las TIC optimizan el manejo de la información y el desarrollo de la comunicación. Permiten actuar sobre la información y generar mayor conocimiento e inteligencia. Abarcan todos los ámbitos de la experiencia humana. Están en todas partes y modifican los ámbitos de la experiencia cotidiana: el trabajo, las formas de estudiar, las modalidades para comprar y vender, los trámites, el aprendizaje y el acceso a la salud, entre otros.

## DESARROLLO

La enseñanza virtual se está configurando como una herramienta de gran utilidad ya que presenta productos formativos:

- **Interactivos**, en los que el usuario puede adoptar un papel activo en relación al ritmo y nivel de trabajo.
- **Multimedia**, ya que incorpora textos, imágenes fijas, animaciones, vídeos, sonido.
- **Abiertos**, ya que permite una actualización de los contenidos y las actividades de forma permanente, algo que los libros de texto no poseen.
- **Sincrónicos y Asincrónicos**, ya que permite que los alumnos puedan participar en tareas o actividades en el mismo momento independientemente del lugar en que se encuentren (sincrónico), o bien la realización de trabajo y estudio individual en el tiempo particular de cada alumno (asincrónico).
- **Accesibles**, lo que significa que no existen limitaciones geográficas, ya que utiliza todas las potencialidades de la Red Internet, de manera que los mercados de la formación son abiertos.
- **Con recursos on-line**, que los alumnos pueden recuperar en sus propios ordenadores personales.
- **Distribuidos**, de manera que los recursos para la formación no tienen por qué concentrarse en un único espacio o institución. Las potencialidades de la red permiten que los alumnos puedan utilizar recursos y materiales didácticos esparcidos por el mundo en diferentes servidores de Internet. También permite poder recurrir a formadores que no necesariamente tienen que estar en el mismo espacio geográfico donde se imparte el curso.
- **Con un alto seguimiento** del trabajo de los alumnos, ya que

los formadores organizan la formación en base a tareas que los alumnos deben realizar y remitir en tiempo y forma establecida.

- **Comunicación horizontal** entre los alumnos, debido a que la colaboración forma parte de las técnicas de formación.

### **Importancia de la elaboración de un material electrónico educativo.**

Las TIC ofrecen enormes posibilidades en el diseño de materiales curriculares, como es el caso del material electrónico educativo, el cual despierta la curiosidad del estudiante.

El diseño de un material electrónico educativo no responde solo a consideraciones de presentación física o de organización del contenido, si no también de situaciones que se presentan en la forma que los docentes enfrentan la pedagogía. [4]

La educación virtual puede concebirse entonces como una nueva modalidad de impartir educación, que hace uso de las TIC`s y que no es ni mejor, ni peor que la modalidad presencial, simplemente diferente.

En este caso se realizó un material electrónico para la asignatura de Multimedia, el cual ofrece diversas actividades para el docente y los estudiantes. De la misma forma el alumno puede consultar de forma breve cada uno de los temas propuestos para la asignatura complementando con investigaciones posteriores.

### **Definición de un modelo pedagógico.**

La forma como las TIC`s configuran la relación entre los diferentes actores del proceso educativo, incrementan la necesidad de realizar una conceptualización rigurosa en cuanto al modelo pedagógico que

pudiese y debiese ser utilizado en esta modalidad educativa.

La construcción de programas virtuales no está dada únicamente por los aspectos tecnológicos, como muchos han creído. Debe existir de fondo una profunda reflexión pedagógica, que soporte y brinde intencionalidad a todas aquellas actividades que se propongan dentro de un programa.

### **Rol del Profesor en la Educación Virtual.**

Al igual que sucede en la presencialidad, el profesor debe realizar aquellas actividades que exige una buena planeación académica, tales como: Definición de objetivos, preparación de los contenidos, selección de una metodología apropiada, elaboración de material didáctico y elaboración de un plan de evaluación.

Hasta aquí, las tareas del profesor en la virtualidad no difieren en absoluto del profesor presencial. Sin embargo, cuando el medio disponible para la interacción profesor/alumno son las TIC`s, que no permiten una interacción física.

### **Rol del Estudiante en la Educación Virtual.**

El estudiante que participa en un programa de educación virtual, debe desarrollar ciertas habilidades especiales que le permitan sacar el máximo provecho de las estrategias educativas definidas por su profesor:

- Al igual que el profesor, el estudiante debe tener habilidades y conocimientos suficientes en el manejo de las TIC`s.
- Capacidad para relacionarse con sus compañeros para la elaboración de proyectos de trabajo colaborativo.
- Tener una alta disciplina en el manejo del tiempo para garantizar así el cumplimiento de los objetivos educativos

propuestos y dar cumplimiento al cronograma definido por su profesor.

- Mantener una comunicación continua con su profesor y con sus compañeros a través de medios sincrónicos o asincrónicos de comunicación.

## PROBLEMÁTICA

La creación del Polilibro se dio, dado que los alumnos necesitan más herramientas para reforzar sus conocimientos y que mejor que estas herramientas faciliten los [procesos de aprendizaje](#).

## OBJETIVO

Facilitar el método de enseñanza y aprendizaje utilizado, dando mayores facilidades para profesores y alumnos sin importar cual sea su situación, permitiendo así la educación a distancia.

## JUSTIFICACIÓN

La elaboración de un material electrónico didáctico en formato electrónico o material electrónico educativo, es una buena estrategia que permite a los alumnos adentrarse en nuevos conocimientos de procesos de innovación de las TICs [4]. Las razones que justifican este planteamiento son:

1. Por sus características como tecnología digital (hipertextualidad, multimedia, interactividad)
2. Su existencia y disponibilidad facilitan, que el docente desarrolle en su práctica procesos y actividades formativas, apoyadas en la utilización de las TIC.
3. Su elaboración puede ser una estrategia adecuada para motivar y formar al profesorado en el uso pedagógico de las TIC.
4. La publicación y disponibilidad de estos materiales en Internet posibilita al estudiante su acceso

cuando desee y desde donde se encuentre; esto le permitirá el desarrollo de auto aprendizaje a distancia.

Características de un material electrónico educativo [1]:

- La información está conectada hipertextualmente. Se establecen conexiones o ligas que permiten al estudiante "navegar" a través del material sin un orden prefijado y de este modo se da mayor flexibilidad pedagógica en el estudio del material.
- Tiene un formato multimedia. Se puede integrar texto, gráficos, imágenes fijas, imágenes en movimiento, sonidos, etc.
- Permite el acceso a una gran cantidad de información.
- Es flexible e interactivo para el usuario.
- Se estimula el aprendizaje a través de la realización de actividades; ya que contiene una propuesta de una serie de actividades para que el estudiante desarrolle un proceso de aprendizaje basado en su propia experiencia.

## METODOLOGÍA

Con el desarrollo de un software educativo se elevan la calidad y productividad de los proyectos de estudios de los alumnos, pues permite la utilización de estrategias motivadoras para que el educando desarrolle sus habilidades cognitivas, Araujo (2004).

El material que se expone, denominado "MULTIMEDIA", fue elaborado con base al programa de la asignatura optativa de Multimedia, que se imparte en el séptimo semestre de la Carrera de Licenciado en Ciencias de la Informática de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y administrativas del IPN.

El propósito de su elaboración fue el de proporcionar a la comunidad estudiantil y docente un material electrónico de apoyo para facilitar el

aprendizaje de la Multimedia para los estudiantes de la carrera de Informática.

De esta forma se conseguirá que el alumno despierte nuevas curiosidades dentro de este entorno virtual electrónico, que permita el desarrollo de los nuevos modelos educativos.

Los Pasos para la elaboración del material fueron:

1. Diseño pedagógico
2. Recopilación de la Información
3. Elaboración del material en formato electrónico.
4. Verificación y edición del material propuesto.

A continuación se describirán de forma breve cada una de las fases.

#### Paso 1

1. Ubicación y conocimiento del temario establecido por la academia.

- a) Determinación de cada unidad. El material desarrollado para la signatura de multimedia consta de tres unidades a cubrir en el semestre.

2. Planeación didáctica del Polilibro.

- a) Consta en el establecimiento de cada una de las actividades incluidas en este proyecto así, como cada uno de los ejercicios de evaluación diseñados especialmente para el alumno.

#### Paso 2

1. Captura y recopilación de toda la información recaudada dentro del tiempo establecido para esta actividad.

#### Paso 3

Planificación del prototipo.

1. Se elaboro el desglose de cada una de las unidades contenidas en el temario de la asignatura, determinando así la información que tendría cada una de las páginas creadas.

2. Elaboración del material en formato HTML. Incluye la determinación de los aspectos formales de las paginas (fondo, fuente, color, etc.). Incorporación de imágenes y enlaces hipertextuales, lo cual permitirá el funcionamiento adecuado del material desarrollado.

### CONCLUSIÓN.



El material creado "Polilibro Multimedia" fue creado para cumplir con su principal objetivo, facilitar el método de enseñanza y aprendizaje utilizado anteriormente, dando mayores facilidades para profesores y alumnos sin importar cual sea su situación, permitiendo así la educación a distancia.

Esperamos que este tipo de materiales se continúen empleando como hasta ahora, ya que contribuye en que los alumnos obtengan aprendizajes significativos creando competencias entre estos; que les ayudaran a superarse cada días más.

Además de que este material contribuye a elevar la calidad de la enseñanza, pues se proporciona una herramienta de aprendizaje que puede ser aplicada por el docente en el marco de la teoría constructivista.

Ya que el empleo de software educativo se podría mejorar el aprendizaje de los estudiantes, ya que estos despiertan la atención al ver los colores, fotografías, dibujos así como al escuchar los sonidos, Medina (1995).

Por otro lado podemos decir que este tipo de materiales se puede emplear

para materias muy técnicas; esto ayudara al alumno a tener un apoyo mayor entorno a su materia logrando mayores beneficios.

El proyecto se elaboro bajo la supervisión y dirección de Fernando Vázquez Torres y Pilar Gómez Miranda, quienes participan como directores del Proyecto de Investigación "Diseño y desarrollo de una herramienta automatizada para la creación de objetos de aprendizaje basados en competencias" Registro SIP: 20080364.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente al Programa de Alumnos PIFI que me ha permitido viviré esta experiencia, en compañía de compañeros, amigos y profesores.

Agradezco el apoyo recibido por parte de mis directores de proyecto, así como de los colaboradores que intervinieron en él.

Quedando así satisfecha de los logros obtenidos y esperando los mejores resultados posibles.

## REFERENCIAS

- [1](2000)Manuel Area Moreira "La elaboración de módulos y materiales electrónicos para el

WWW en la educación de personas adultas".

<http://www.redadultosmayores.com.ar/buscador/files/EDUCA005.pdf>

- [2] Enseñanza Virtual <http://www.upct.es/~aulavirt/quees.htm>
- [3] Educación virtual <http://www.monografias.com/trabajos24/educacion-virtual/educacion-virtual.shtml>
- [4] Material Electrónico Educativo, un Apoyo para el aprendizaje. [http://www.cfie.ipn.mx/reuniones\\_academicas/Memorias%20CIIE07/documents/c/c14/c1429.pdf](http://www.cfie.ipn.mx/reuniones_academicas/Memorias%20CIIE07/documents/c/c14/c1429.pdf).
- Medina, M.(1995) Implementación de un software educativo para la cátedra de Análisis Numérico en el Laboratorio de Computación. Tesis de pregrado. Ingeniería en computación. Maracaibo. Universidad Dr. Rafael Beloso Chacín.
- Araujo, I. (2004) Software educativo para el área de Historia de Venezuela de la tercera etapa de Educación Básica. Tesis de Maestría. Gerencia Educativa. Maracaibo. Universidad Dr. Rafael Beloso Chain.

# Ambiente Colaborativo para funciones tutoriales: Arquitectura y contribuciones

M. en C. Elizabeth Acosta Gonzaga  
Directora de proyecto 20080876  
SEPI-UPIICSA

egonzaga03@yahoo.com.mx  
Romero Salvador Julio Cesar

Alumno PIFI de Licenciatura en Ingeniería en Informática  
darkmasterjcrs@hotmail.com

## RESUMEN

En el presente artículo se exponen los puntos tomados en cuenta para el desarrollo del Sistema de Ambiente Cooperativo y de Apoyo al Aprendizaje para Funciones Tutoriales desde el punto de vista de Ingeniería de Software el cual es un sitio web que surge al presentarse el siguiente problema, el cual fue definido de la siguiente manera. La comunicación entre alumnos y tutores se va extinguiendo día con día, acaso los alumnos son simplemente números de boleta a los cuales se les debe poner una calificación de acuerdo a su desempeño a lo largo de un semestre por que así lo establece el sistema escolarizado, ¿Donde queda el papel que debe desarrollar el tutor? por consiguiente este proyecto surge con el principal objetivo de combatir este problema que va en aumento permitiendo aumentar la comunicación entre tutor-alumno de tal forma que los alumnos puedan expresar a sus tutores: dudas, inconformidades, situaciones que estén afectando el desempeño escolar y a su vez el tutor le brinde el apoyo necesario para poder evitar problemas como bajo desempeño escolar, deserción de la carrera y a su vez de crear una comunidad virtual en la cual interactuaran alumnos y tutores todo en relación al ámbito escolar. Y todo esto gracias a las nuevas tecnologías que van desarrollando día con día A diferencia de las aplicaciones software tradicionales, los sitios Web no son productos, sino *servicios*. No son objetos de consumo tangibles que el usuario disfruta una vez adquiridos, sino el medio a través del cual el usuario compra, se informa, se entretiene, aprende o se comunica. En

como lo es el las PC's, el Internet los cuales cada vez están más al alcance del publico en general.

El Sistema de Ambiente Cooperativo y de Apoyo al Aprendizaje para Funciones Tutoriales (SACAAFT) esta desarrollado con tecnologías de software libre y sobre todo usando herramientas de vanguardia para el desarrollo web basado en un servidor HTTP Apache, PHP, MySQL y Ajax tomando en cuenta en cada módulo del sistema puntos tan primordiales como la seguridad y la usabilidad.

### Palabras clave

Ingeniería de software, aplicaciones web, seguridad de aplicaciones web, usabilidad, programación web, PHP, MySQL, Ajax, Apache, ambiente colaborativo, comunidad virtual, tutores, alumnos, comunicación tutor-alumno, tutorías, desempeño escolar, estilos de aprendizaje, programación neurolingüística.

## INTRODUCCIÓN

Con la aparición en escena de la World Wide Web a principios de los 90, la complejidad del diseño de los sistemas de información crece enormemente. Esto se debe a que la disponibilidad de cualquier sitio supone la necesidad de satisfacer a una audiencia potencialmente enorme y por tanto heterogénea en sus características, necesidades, habilidades y objetivos.

el caso de que el usuario no consiga sus objetivos o el sitio web no satisfaga sus necesidades, sencillamente lo abandonará en busca de una alternativa.

Actualmente existe gran variedad de tecnologías para desarrollar sistemas Web, el desarrollo en una u otra

dependerá principalmente de las capacidades e ideologías tanto de desarrolladores como consumidores, entiéndase como consumidores aquellas personas que necesitan subir un servicio Web y en las especificaciones establecen que deba ser sobre usando tecnologías PHP, JSP, ASP o .NET ya que para estas fechas estas tecnologías están suficientemente maduras para soportar proyectos de gran magnitud. Para el desarrollo de SACAAFT se utilizo HTML, PHP 5, MySQL 5.0.51b, CSS nivel 2 y Ajax las cuales trabajan sobre un servidor HTTP Apache versión 2.2.8, todas estas tecnologías son de software libre que actualmente

son utilizadas en proyectos de alto grado de importancia.

**PHP**

PHP es un lenguaje de secuencia de comandos de servidor diseñado específicamente para programación Web. Dentro de una página Web se puede incrustar código PHP que se ejecutara cada vez que se visite la página. El código PHP es interpretado en el servidor Web y genera código HTML y otro contenido que el usuario verá.

PHP es un producto de código abierto, lo que quiere decir que puede acceder a su código. Puede utilizarlo, modificarlo y redistribuirlo sin costo alguno.

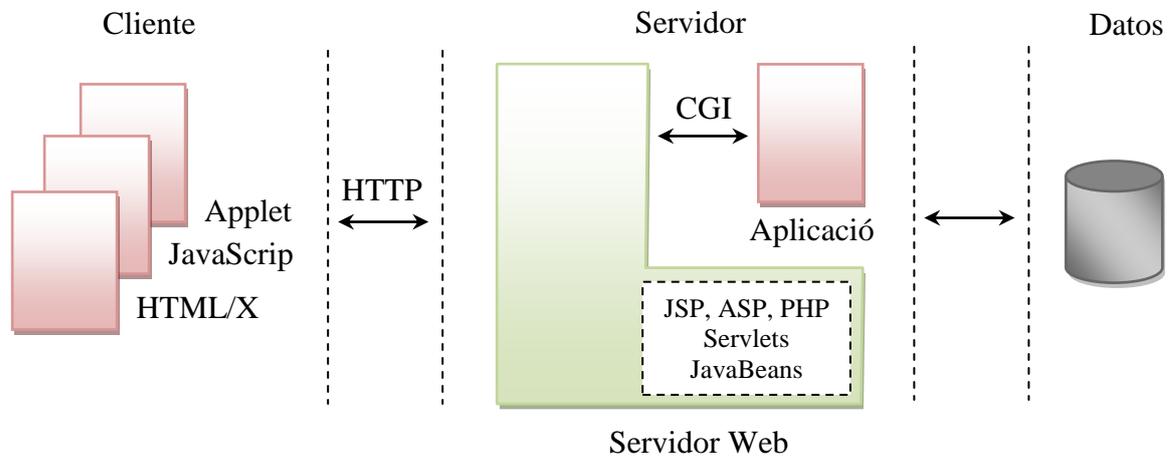


Figura 1. Esquema general de las tecnologías Web

Las principales ventajas son:

- ✓ Alto rendimiento.
- ✓ Interfaces con diferentes manejadores de bases de datos (DBMS).
- ✓ Bibliotecas incorporadas para muchas funciones web habituales.
- ✓ Bajo costo
- ✓ Fácil de aprender.
- ✓ Portabilidad.
- ✓ Disponibilidad de código abierto.

### MySQL

MySQL es un sistema para la administración de bases de datos relacionales (RDBMS) rápido y sólido. Las bases de datos permiten almacenar, buscar, ordenar y recuperar datos de forma eficiente. El servidor MySQL controla el acceso a los datos para garantizar el uso simultáneo de varios usuarios, para proporcionar acceso a dichos datos y para asegurar de que sólo obtienen acceso a ellos los usuarios con autorización. Por lo tanto, MySQL es un servidor multiusuario y de subprocesamiento múltiple. Utiliza SQL, el cual es el lenguaje estándar para la consulta de bases de datos utilizados en todo el mundo.

### Ajax

En realidad, el término AJAX es un acrónimo de Asynchronous JavaScript + XML, que se puede traducir como "JavaScript asíncrono + XML".

"Ajax no es una tecnología en sí mismo. En realidad, se trata de varias

tecnologías independientes que se unen de formas nuevas y sorprendentes" [1].

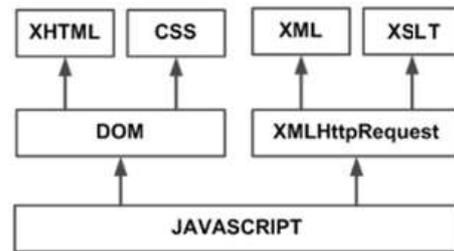


Figura 2. Tecnologías agrupadas bajo el concepto de AJAX (Imagen tomada del libro digital: **Introducción a Ajax** [2]).

- ✓ XHTML y CSS, para crear una presentación basada en estándares.
- ✓ DOM, para la interacción y manipulación dinámica de la presentación.
- ✓ XML, XSLT, para el intercambio y la manipulación de información.
- ✓ XMLHttpRequest, para el intercambio asíncrono de información.
- ✓ JavaScript, para unir todas las demás tecnologías.

En las aplicaciones web tradicionales, las acciones del usuario en la página (pulsar un botón, seleccionar un valor de una lista, etc.) desencadenan llamadas al servidor. Una vez procesada la petición del usuario, el servidor devuelve una nueva página HTML al navegador del usuario.

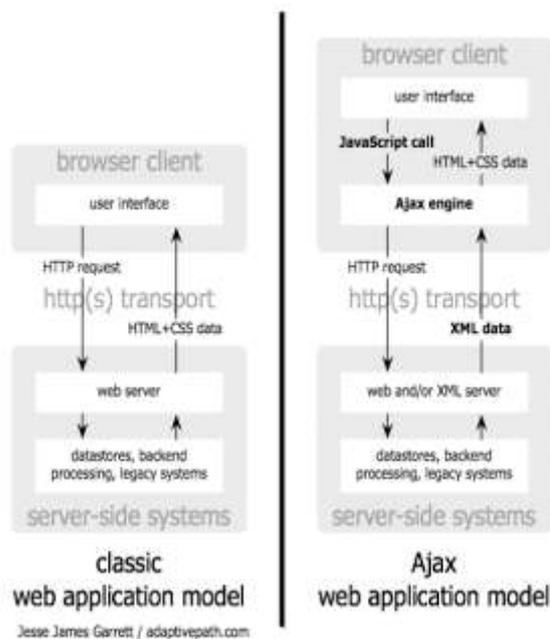


Figura 3. Comparación gráfica del modelo tradicional de aplicación web y del nuevo modelo propuesto por AJAX (Imagen tomada de [www.adaptivepath.com](http://www.adaptivepath.com) [3]).

Esta técnica tradicional para crear aplicaciones web funciona correctamente, pero al realizar peticiones continuas al servidor, el usuario debe esperar a que se recargue la página con los cambios solicitados. Si la aplicación debe realizar peticiones continuas, su uso se convierte en algo molesto. AJAX permite mejorar la interacción del usuario con la aplicación, evitando las recargas constantes de la página, ya que el intercambio de información con el servidor se produce en un segundo plano mediante la creación de un elemento intermedio entre el usuario y el servidor. La nueva *capa intermedia* de AJAX mejora la respuesta de la aplicación, ya que el usuario nunca se encuentra con una ventana del navegador vacía esperando la respuesta del servidor.

El siguiente esquema muestra la diferencia más importante entre una aplicación Web tradicional y una aplicación Web creada con AJAX. La imagen superior muestra la

### FUNCIONAMIENTO DEL AMBIENTE

A continuación se muestra la interacción del sistema con los 4 posibles usuarios del sistema, los cuales son: Usuario de Internet, Alumno, Tutor y Administrador.

interacción síncrona propia de las aplicaciones Web tradicionales. La imagen inferior muestra la comunicación asíncrona de las aplicaciones creadas con AJAX.

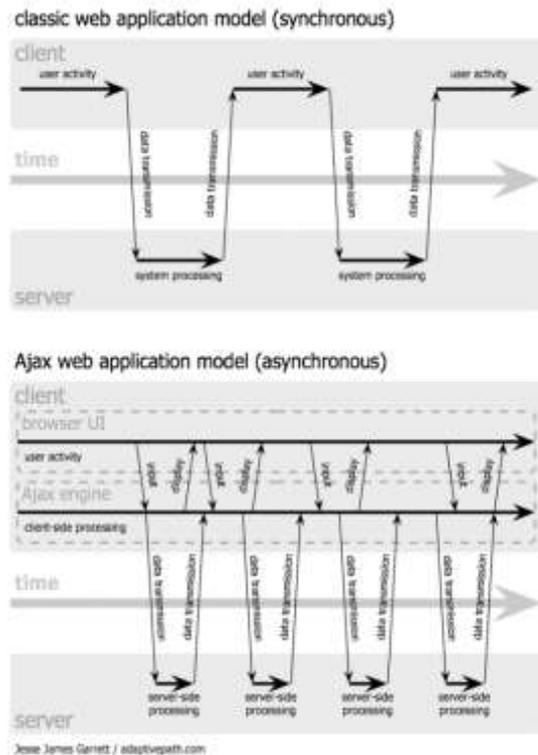


Figura 4. Comparación entre las comunicaciones síncronas de las aplicaciones Web tradicionales y las comunicaciones asíncronas de las aplicaciones AJAX (Imagen tomada de [www.adaptivepath.com](http://www.adaptivepath.com) [4]).

Las peticiones HTTP al servidor se sustituyen por peticiones JavaScript que se realizan al elemento encargado de AJAX. Las peticiones más simples no requieren intervención del servidor, por lo que la respuesta es inmediata. Si la interacción requiere una respuesta del servidor, la petición se realiza de forma asíncrona mediante AJAX. En este caso, la interacción del usuario tampoco se ve interrumpida por recargas de página o largas esperas por la respuesta del servidor.

El siguiente caso de uso es cuando cualquier usuario de Internet llega a la página principal de SCAAFT, esta página muestra información de interés público y a la vez la opción de iniciar sesión como alumno o como tutor dependiendo el caso.

Estos cuestionarios brindan información importante para el aprendizaje del alumno, que empleado de la forma correcta y con la importancia correspondiente en el proceso de enseñanza-aprendizaje por parte de los tutores, se podrán

obtener resultados positivos en el desempeño escolar del alumno. La siguiente pantalla es la forma en que SACAAFT muestra los resultados que un alumno ha obtenido al contestar su test de Programación Neurolingüística (sistema para preparar «programar»,

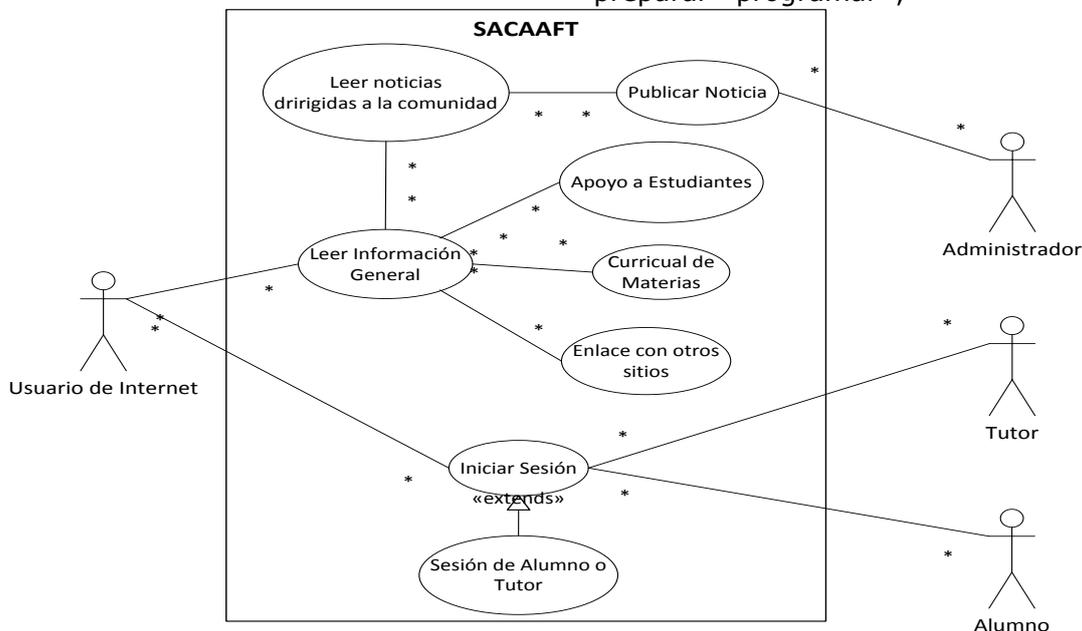


Figura 5. Usuario de Internet

Cuando un usuario de Internet inicia su sesión en el sistema como alumno o tutor, podrá usar las funcionalidades del sistema destinadas según sea el caso, por ejemplo, puede enviar e-mail al tutor o alumno y contestar los cuestionarios de:

- ✓ Programación Neurolingüística (PNL).
- ✓ Hábitos de Estudio y la Motivación para el Aprendizaje (HEMA).
- ✓ Estilos de Aprendizaje según Felder-Soloman.

La siguiente pantalla es la forma en que SACAAFT muestra los resultados que un alumno ha obtenido al contestar su test de Programación Neurolingüística (sistema para preparar «programar», sistemáticamente nuestra mente "neuro", y lograr que comunique de manera eficaz lo que pensamos con lo que hacemos "lingüística", logrando así una congruencia y comunicación eficaz a través de una estrategia que se enfoca al desarrollo humano) mostrando de forma visual el resultado (grafica),

con su explicación correspondiente, todo esto con el objetivo de que los tutores tengan el conocimiento de cual será la forma más efectiva de hacer llegar el conocimiento a el alumno o permitiendo que el alumno equilibre su forma de programación, aumentando en aquellas que este menos desarrollada y fortaleciendo las que lo estén más.

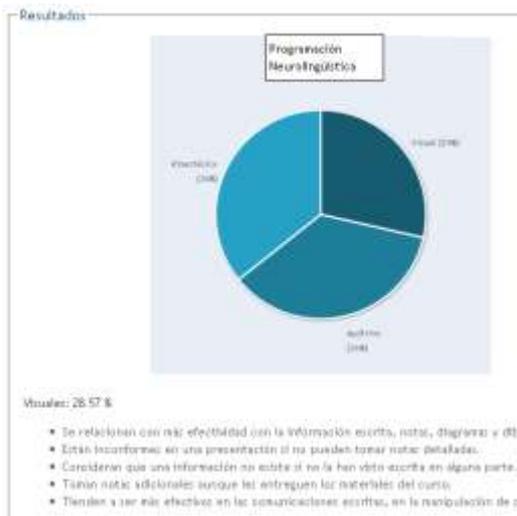


Figura 6. Resultados arrojados por el cuestionario de Programación Neurolingüística (PNL).

En el siguiente caso de uso se muestra como se da la relación entre alumno y tutor a través de SACAAFT, el punto más importante de este caso de uso es que se puede llevar a cabo una tutoría virtual (envío y recepción de e-mails), el objetivo principal es que los alumnos adquieran la confianza necesaria para comunicar problemas que les acontecen en el ámbito escolar, familiar, laboral, etc. y por supuesto que los tutores puedan orientar a los alumnos en la solución del mismo en relación a sus experiencias personales, laboral, profesional, etc.

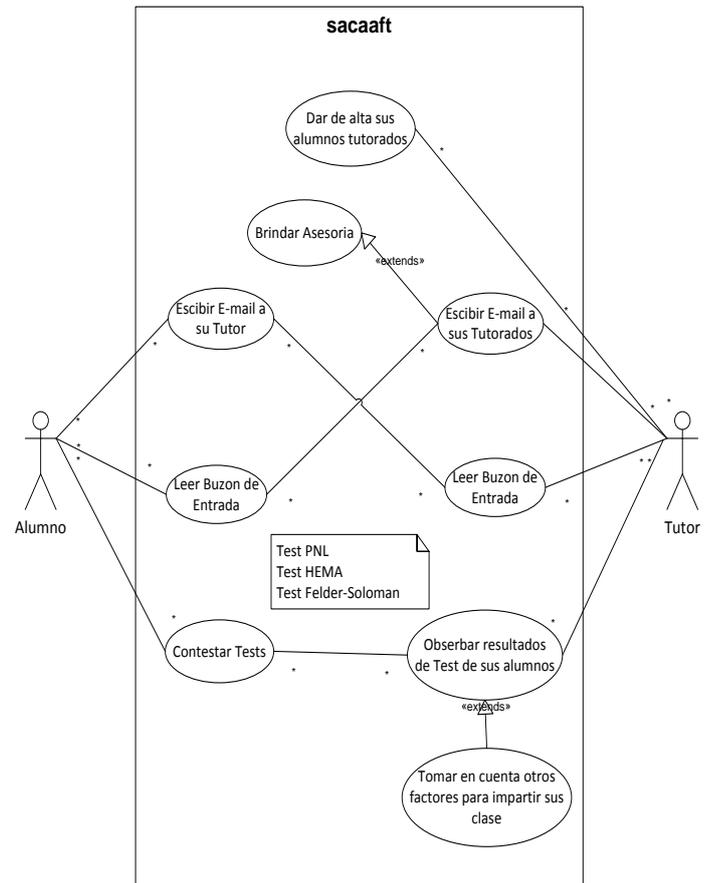
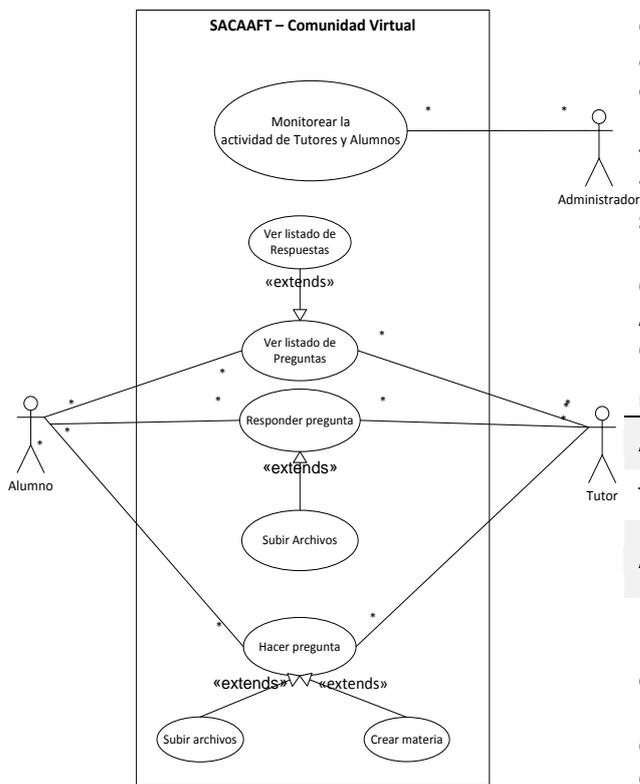


Figura 7. Interacción entre Alumno-SACAAFT - Tutor

El siguiente caso de uso el cual corresponde a la *comunidad virtual* no existe distinción entre tutores y alumnos, ambos actores tiene los mismo privilegios, pudiendo así realizando preguntas y respuestas todo en relación al ámbito escolar, siempre existiendo el Administrador que monitorea las actividades en la comunidad.



generalmente la seguridad de una aplicación Web se refiere a como esta programada.

En el desarrollo de SACAAFT se ha tomado muy en cuenta este aspecto y las medidas de seguridad tomadas son: a) en relación a la Base de Datos, asignándole a cada usuario del sistema (Alumno, Tutor, Administrador) privilegios sobre determinadas tablas, por ejemplo:

Usuario	Tabla Alumnos	Tutores
Alumno	SELECT UPDATE	SELECT
Tutor	SELECT UPDATE	SELECT UPDATE
Administrador	SELECT UPDATE DELETE	SELECT UPDATE DELETE

b) La definición del nombre del campo, tipo de dato, tamaño, índices y datos obligatorios en la definición de cada tabla de una base de datos son importancia para evitar guardar información mal intencionada que pueden ser *scripts* (conjunto de instrucciones almacenadas en un archivo de texto que deben ser interpretados línea a línea en tiempo real para su ejecución) que al hacer la consulta a la base de datos y desplegarlo en pantalla pueden realizar algún procedimiento que afecte o deforme el funcionamiento del sistema.

Figura 8. Interacción en la Comunidad Virtual

### Seguridad y consistencia de los datos

Actualmente existen grandes mitos en relación a la seguridad de aplicaciones Web los cuales mencionan: si usas determinado antivirus, sistema operativo, lenguaje de programación Web, etc., entonces, la aplicación será muy segura..., algo que si es cierto es que las aplicaciones Web son muy vulnerables al ataque de *hackers* y *espías*, lo cual tiene que ver con huecos de seguridad del Sistema Operativo (SO), pero

Column Name	Datatype	NN	AI	Default
boleto	INT(10)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
password	VARCHAR(5)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
nombre	VARCHAR(25)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
a_paterno	VARCHAR(15)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
a_materno	VARCHAR(15)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
edad	INT(2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
sexo	CHAR(1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
fecha_nac	DATE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
edo_civil	CHAR(1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
trabaja	CHAR(1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
telefono	VARCHAR(10)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL

Figura 9. Diseño de la tabla alumnos.

Este punto es importante para un funcionamiento adecuado de una aplicación Web sobre el servidor, el error más típico es crear todos los campos del tipo VARCHAR con tamaño de 255 bytes cuando el campo solo necesitaba un tamaño no mayor a 25 bytes. Al declarar campos de 255 bytes lo único que se va a lograr es que la base de datos tenga un crecimiento muy acelerado, a la hora de realizar consultas el servidor va a tener un uso excesivo de memoria RAM alentando los procesos y la velocidad de servicio.

c) El filtrado de datos en formularios es indispensable ya que aparte de mantener uniformidad en la información de la base de datos, se podrá evitar inyecciones sql (poner en ingles), la cual es una técnica de ataque en servidores Web con scripts vía inyección SQL.

Una inyección SQL sucede cuando se inserta o "inyecta" un código SQL "invasor" dentro de otro código SQL para alterar su funcionamiento normal, y hacer que se ejecute maliciosamente el código "invasor" en la base de datos.

d) Otro punto importante es colocar archivos importantes para la aplicación un nivel atrás del directorio raíz, por mencionar los principales son archivos que contienen la conexión a la base de datos, clases para la aplicación y las funciones.

### Usabilidad

Jakob Nielsen, considerado el padre de la Usabilidad, la definió como el atributo de calidad que mide la facilidad de uso de las interfaces web [5]. Un sitio Web al cual se han aplicado principios de usabilidad en su construcción permitirá a los usuarios interactuar de la forma más fácil, cómoda, segura e inteligentemente posible.

En el diseño de SACAAFT se consideró como una ventaja, bien sabemos que hay sitios con una alta calidad en el diseño grafico de sus interfaces o que puede tener gran cantidad de funciones, pero si no tomamos en cuenta aspectos de usabilidad, el impacto que causara el sitio no será el esperado.

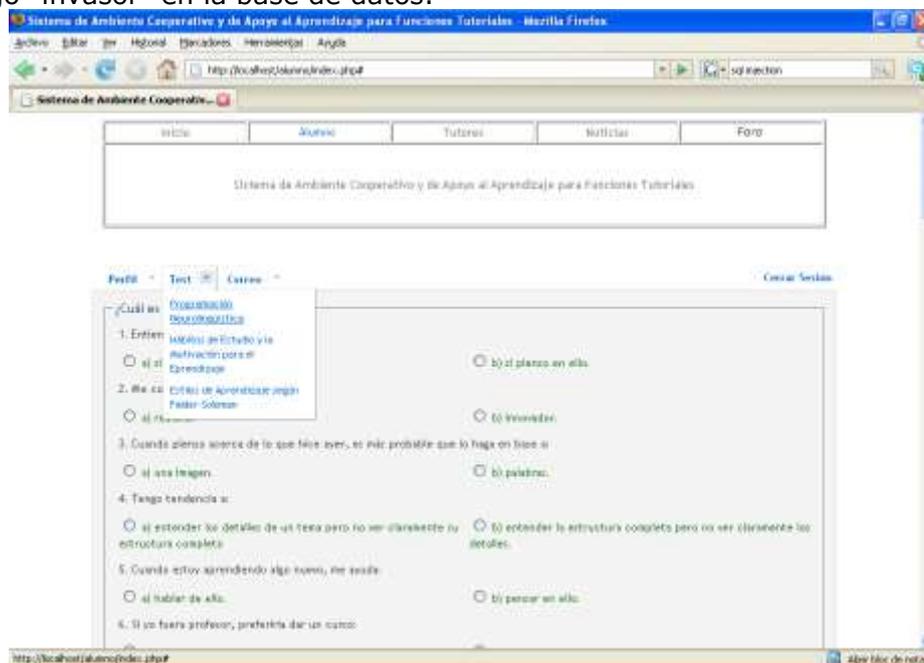


Figura 10. Pantalla de Alumno SACAAFT.

## ¿EN QUE CONSISTIÓ LA USABILIDAD DE SACAAFT?

1. El texto no se pierda con los colores que hay de fondo.

2. El aviso del llenado correcto o incorrecto de los campos en formularios del lado del cliente añade un grado de usabilidad a la aplicación, existen aplicaciones que cuentan con formularios de más de 30 preguntas y para añadirle un grado de dificultad no especifican que dato se debe colocar dentro de el, después de finalizar el llenado del formulario, este es enviado al servidor para ser procesado, una vez procesado si el llenado es correcto manda un mensaje al usuario que los datos que coloco fueron los adecuados, de lo contrario pedirá que vuelva a llenar el formulario, ese pequeño detalle aparte quitarle usabilidad en esa sección de la aplicación le añade un grado de frustración al usuario.

2. La estructuración de los contenidos, en primer lugar por un menú principal que marca los 5 módulos principales del sitio que son Inicio, Alumnos, Tutores, Noticias y Foro y posteriormente la implementación de un Drag & Drop Menu el cual a su vez cambia en relación a los 5 módulos principales.

3.- La implementación de Ajax añade un extra en usabilidad de la aplicación, como se comento al inicio del artículo el uso de Ajax elimina los tiempos muertos entre carga y recarga que existen cuando se navega de página en página.

Con Ajax evitamos recargas total de una página para solo poder apreciar pequeños cambios, como por

ejemplo: confirmación de un llenado correcto de un formulario, confirmación del envío de e-mail, advertencia de que la pregunta 5 no fue contestada, datos actualizados correctamente, etc. disminuyendo el tiempo de navegación.

### CONCLUSIONES

Con SACAAFT se pretende fomentar la participación de la comunidad de la UPIICSA elevando las relaciones humanas por medio de la participación sin que exista ninguna discriminación y a su vez aprovechar aquel valioso conocimiento que tutores han obtenido en relación a su experiencia laboral, familiar, profesional, con el fin de formar personas exitosas tanto en el ámbito personal como el profesional.

### Bibliografía

1. 3. 4. Jesse James Garrett (2005). **Ajax: A New Approach to Web Applications.**

<http://www.adaptivepath.com/publications/essays/archives/000385.php>

2. Javier Eguíluz Pérez, **Introducción a Ajax**, www.librosweb.es.

5. Abraham Gordillo Mejía, Elizabeth Acosta Gonzaga, Aduino Israel Ortiz Romero (2006) **Inteligencia Aplicada a los Portales Académicos, Principios de Usabilidad** UPIICSA XIV, VI, 41, 42.

Luke Welling, Laura Thomsom (2005). **Desarrollo Web con PHP y MySQL**, Editorial Anaya Multimedia.

Ian Gilfillan (2003). **La Biblia de MySQL**, Editorial Anaya Multimedia.

Roger S. Pressman (2002). **Ingeniería de Software** 5ª. Edición, Editorial Mc GrawHill.

# LAS TICs APLICADAS A UN ENTORNO VIRTUAL PARA GENERAR UN APRENDIZAJE REAL.

**\*\*Ramírez Becerra Liliana Areli** [lyly-521@hotmail.com](mailto:lyly-521@hotmail.com)  
**\*M. en C Pilar Gómez Miranda** [pgomez84@hotmail.com](mailto:pgomez84@hotmail.com)  
**\*Dr. Fernando Vázquez Torres** [fvazquez\\_t@hotmail.com](mailto:fvazquez_t@hotmail.com)

Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas - IPN, Calle The 950, Iztacalco, México, D. F., 08400. México. Teléfono 56-24-20-00 Ext. 70355

## RESUMEN

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs), están inundando el mundo moderno con implicaciones en cada una de las ramas de la sociedad actual. En el presente artículo se realizará primeramente una definición de las TICs, explicando para ello los productos y procesos que forman parte de las mismas. Se hablara además de las ventajas que trae consigo el aprendizaje virtual implementando estas tecnologías en los nuevos sistemas educativos vs lo que es el aprendizaje presencial; también se realiza un análisis en que se presenta la planeación, diseño y desarrollo de un curso virtual denominado polilibro<sup>8</sup>, que servirá como material de apoyo al alumno.

Ya que el propósito fundamental es la utilización de las TICs para contribuir en el diseño, desarrollo e implementación de materiales didácticos electrónicos que soporten el aprendizaje virtual colaborativo centrado en el alumno<sup>9</sup>.

realizará, además, un estudio de los principales impactos positivos y negativos de estas nuevas tecnologías en los sistemas educativos

## PALABRAS CLAVE

TIC, Aprendizaje Virtual, Polilibro, Entorno virtual, Educación.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad se habla de un gran desarrollo tecnológico, particularmente en las ramas de la informática y las telecomunicaciones; este desarrollo acelerado tecnológico ha dado lugar a que esta era sea la que ha tenido una mayor evolución que cualquier otra de la que se haya hablado anteriormente.

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) son un conjunto de servicios, redes, software y aparatos que tienen como fin la mejora de la calidad de vida de las personas dentro de un entorno, y que se integran a un sistema de información interconectado y complementario. Son un solo concepto en dos vertientes diferentes ya que para las ciencias sociales su premisa de estudio es cómo tales tecnologías afectan la forma de vivir de la sociedad, es decir de los saberes y adaptación necesaria que hacen referencia a la utilización de los medios informáticos; mientras que la ciencia informática se encarga del estudio, desarrollo, implementación, almacenamiento y distribución de la información mediante la utilización de hardware y software como recursos de los sistemas informáticos.

<sup>8</sup> Término utilizado en la comunidad académica del IPN para denominar a un libro electrónico.

<sup>9</sup> Proyecto de Investigación "Diseño y desarrollo del entorno de aprendizaje colaborativo como base del proceso de aprendizaje virtual. Registro SIP: 20080723

Anteriormente se decía que las TICs representarían una variación notable en la sociedad y a la larga un cambio en la educación, en las relaciones interpersonales y en la forma de difundir y generar conocimientos, pero hoy en día el mundo del ser humano ha sido inundado por ellas, y esa variación en la sociedad se hace notable en la actualidad, así como el cambio en la educación pues las TICs ya son herramientas indispensables para el desarrollo de la sociedad en todos los aspectos, pues nos están ayudando a conquistar conocimientos y acciones que anteriormente parecían inaccesibles.

El uso de la tecnología de información, la PC e Internet en los procesos de enseñanza y aprendizaje, no puede interpretarse como un medio tecnológico más, sino como un agente de profundos cambios en todo el sistema, que requiere de una buena proyección, planificación y voluntad política. Hoy en día el aprendizaje ha ido más allá de los muros del salón de clases de la universidad convencional, es una realidad que los alumnos y profesores participen en conversaciones intelectuales obviando las barreras geográficas. Las TICs han generado un cambio sociológico a nivel mundial sin precedentes, definiendo las características de la sociedad global actual y futura. El desarrollo de las TICs ha hecho que la realidad sobrepase todo lo esperado y su explosión comienza a ser un hecho evidente e imparable.

## DESARROLLO

### Las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) -la unión de los computadores y las comunicaciones- desataron una explosión sin precedentes de formas de comunicarse al comienzo de los años '90. A partir de ahí, la Internet pasó de ser un instrumento especializado de la [comunidad](#) científica a ser [una red](#) de fácil uso que modificó las pautas de [interacción](#) social. [1]

Por Tecnologías de la información o Tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) se utiliza para designar lo relativo a la informática conectada a Internet, y especialmente el aspecto social de éstos. Ya que Las nuevas tecnologías de la información y comunicación designan a la vez un conjunto de innovaciones tecnológicas pero también las herramientas que permiten una redefinición radical del funcionamiento de la sociedad; Un buen ejemplo de la influencia de los TIC sobre la sociedad es la educación virtual y el [gobierno](#) electrónico.

En resumen las nuevas tecnologías de la Información y Comunicación son aquellas herramientas computacionales e informáticas que procesan, almacenan, sintetizan, recuperan y presentan información representada de la más variada forma. Es un conjunto de herramientas, soportes y canales para el tratamiento y acceso a la información. Constituyen nuevos soportes y canales para dar forma, registrar, almacenar y difundir contenidos informacionales. Algunos ejemplos de estas tecnologías son la pizarra digital (ordenador [personal](#)+ proyector [multimedia](#)), los [blogs](#), el podcast y, por supuesto, la [web](#).

Para todo tipo de aplicaciones educativas, las TIC son medios y no fines. Es decir, son herramientas y [materiales](#) de [construcción](#) que facilitan el [aprendizaje](#), el desarrollo de habilidades y distintas formas de aprender, estilos y ritmos de los aprendices.

Las TIC es un fenómeno que ha invadido todos los sectores de la vida, desde el trabajo hasta el ocio, los procesos de enseñanza y aprendizaje que se realizan en los diferentes niveles de educación, la economía porque permiten generar riqueza a distancia y en red superando las fronteras geográficas y políticas. Han impuesto también un cambio en las relaciones laborales, económicas, culturales y sociales, y un cambio en la forma de pensar de los propios individuos.

Como otros aportes de las TIC tenemos:

- ✓ Fácil acceso a una inmensa fuente de información
- ✓ Proceso rápido y fiable de todo tipo de datos
- ✓ Canales de comunicación inmediata
- ✓ Capacidad de almacenamiento
- ✓ Automatización de trabajos
- ✓ Interactividad
- ✓ Digitalización de toda la información

### **Características.**

Las tecnologías de información y comunicación tienen como características principales las siguientes:

- ✓ Son de carácter innovador y creativo, pues dan acceso ha nuevas formas de comunicación.
- ✓ Tienen mayor influencia y beneficia en mayor proporción al área educativa ya que la hace más accesible y [dinámica](#).
- ✓ Son considerados temas de debate público y político, pues su utilización implica un futuro prometedor.
- ✓ Se relacionan con mayor frecuencia con el uso de la Internet y la informática.
- ✓ Afectan a numerosos ámbitos de las [ciencias](#) humanas como la [sociología](#), la [teoría](#) de las [organizaciones](#) o la gestión.
- ✓ En [América Latina](#) se destacan con su utilización en las universidades e instituciones países como: Argentina y [México](#), en [Europa](#): [España](#) y [Francia](#).
- ✓ Resultan un gran alivio económico a largo plazo, aunque en el [tiempo](#) de adquisición resulte una fuerte [inversión](#).
- ✓ Constituyen [medios de comunicación](#) y adquisición de información de toda variedad, inclusive científica, a los cuales las personas pueden acceder por sus propios medios, es decir potencian la [educación a distancia](#) en la cual es casi una necesidad del alumno tener [poder](#) llegar a toda la información posible

generalmente solo, con una ayuda mínima del [profesor](#).

Las principales nuevas tecnologías son:

- ✓ Internet
- ✓ Robótica
- ✓ Computadoras de propósito específico
- ✓ Dinero electrónico

### **Ventajas y Desventajas.**

La necesidad de comunicarse hace notorio el [carácter](#) indispensable del [conocimiento](#) sobre las tecnologías de información y comunicación y la aplicación de éstas en distintos ámbitos de la vida humana, se hace necesario también reconocer las repercusiones que trae consigo la utilización de estas nuevas tecnologías ya sean benéficas o perjudiciales.

Se describen algunas de las ventajas y desventajas que origina el [empleo](#) de las TICs en el desarrollo de las actividades humanas.

Algunas ventajas que podemos mencionar son las siguientes:

- ✓ Brindar grandes beneficios y adelantos en [salud](#) y educación.
- ✓ Apoyar a las [PYMEs](#) de las personas empresarias locales para presentar y vender sus [productos](#) a través de la Internet.
- ✓ Permitir el aprendizaje interactivo y [la educación](#) a distancia.
- ✓ Impartir nuevos conocimientos para la empleabilidad que requieren muchas competencias ([integración](#), [trabajo en equipo](#), [motivación](#), [disciplina](#), etc.).
- ✓ Ofrecer nuevas formas de [trabajo](#), como [teletrabajo](#).
- ✓ Dar acceso al flujo de conocimientos e información para empoderar y mejorar las vidas de las personas.
- ✓ Facilidades.
- ✓ Exactitud.
- ✓ Menores [riesgos](#).
- ✓ Menores costos.

Los beneficios de esta [revolución](#) no están distribuidos de manera equitativa; junto con el crecimiento de la [red](#) Internet ha surgido un nuevo tipo de [pobreza](#) que separa los países en desarrollo de la información, dividiendo los educados de los analfabetos, los ricos de los pobres, los jóvenes de los viejos, los habitantes urbanos de los rurales, diferenciando en todo momento a las mujeres de los varones.

Algunas desventajas que se pueden observar en la utilización de las tecnologías de información y comunicación son:

- ✓ Falta de privacidad.
- ✓ Aislamiento.
- ✓ Fraude.
- ✓ Merma de los puestos de trabajo.
- ✓ Falta de conocimiento para su uso.
- ✓ Miedo al cambio.

## **Impacto de las nuevas tecnologías en los sistemas educativos.**

A finales del siglo pasado, la casi totalidad de los campos profesionales han visto incrementado su potencial de desarrollo con la incorporación de las nuevas tecnologías y ello ha motivado un cambio sustancial en el modo de ejercer las funciones específicas en cada uno de estos campos. Esta situación lleva como contrapartida la demanda implícita de nuevos roles para el desarrollo profesional. En el caso concreto de la educación no hay excepción, a lo largo de estos últimos años, se enfatiza mucho en relación con el cambio en el perfil del maestro como consecuencia de la integración de las nuevas tecnologías en el ámbito escolar. [2]

En el contexto de la sociedad actual y para cubrir sus expectativas se requiere elevar la calidad de la educación, en el sentido que entendemos este, en un proceso en el cual no puede excluirse el uso de las TICs que no deben constituir simplemente un medio más, sino un recurso en el cual se sustenten las exigencias actuales para cambiar el

mundo en el que se educan a niños y jóvenes. El desarrollo conjunto de educación y TICs puede estudiarse desde varios puntos de vista. Desde un punto de vista educativo se puede ver el modelo pedagógico usado, el nivel educativo, ya que son muy distintos los problemas de la educación primaria, secundaria, universitaria o formación profesional y otra cuestión son las actividades educativas en las que se aplican las TICs: autoestudio, clases, tutorías, material de estudio, recursos bibliográficos, laboratorios, calificación y administración.

En los últimos años ha surgido una serie de definiciones dentro del campo de la tecnología educativa. Muchas veces los conceptos de medios y tecnologías, se confunden. Los medios, por ejemplo el video, la computadora, el retroproyector, etc., son los productos usados dentro de un sistema de aprendizaje para lograr determinados objetivos. Sin embargo la denominada Tecnología Educativa la consideramos como una compleja organización de muchos elementos que están diseñados para ayudar a causar cambios en el comportamiento de los estudiantes al brindar la posibilidad, entre otras cosas, de una mayor atención a las diferencias individuales. El creciente desarrollo de las nuevas tecnologías de la información ha conllevado a que los sistemas educacionales sufran transformaciones para adecuarse a una sociedad en estado de cambio permanente, con nuevos valores y necesidades. Estos cambios, se concretan en:

1. Se desplaza el interés de la enseñanza hacia el aprendizaje.
2. El rol del profesor de expositor a guía y en última instancia como administrador los medios.
3. Pasar de una cultura basada en el libro y en el texto a una cultura multimedios.
4. La desincronización de la educación (en el tiempo y en el espacio). (Todos podremos aprender en distintos momentos y en lugares diferentes.

Actualmente el número de profesores que se preocupan por cómo poder emplear de forma más eficiente las

TICs y sacar buen provecho de sus ventajas crece a pasos agigantados. A continuación se realiza un análisis de sus principales aspectos positivos:

- ✓ Interés-Motivación. Los alumnos están muy motivados al utilizar los recursos TICs, la motivación hace que los estudiantes dediquen más tiempo a trabajar y, por tanto, es probable que aprendan más.
- ✓ Mayor comunicación entre profesores y alumnos. Los canales de comunicación que proporciona Internet (correo electrónico, foros, chat...) facilitan el contacto entre los alumnos y con los profesores.
- ✓ Desarrollo de habilidades de búsqueda y selección de información. El gran volumen de información disponible, exige la puesta en práctica de técnicas que ayuden a la localización de la información que se necesita y a su valoración
- ✓ Visualización de simulaciones. Los programas informáticos permiten simular secuencias y fenómenos físicos, químicos o sociales, fenómenos en 3D..., de manera que los estudiantes pueden experimentar con ellos y así comprenderlos mejor.
- ✓ Personalización de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Cada alumno puede utilizar los materiales más acordes con su estilo de aprendizaje.
- ✓ Ayudas para la Educación Especial. En el ámbito de las personas con necesidades especiales el ordenador, con periféricos especiales, puede abrir caminos alternativos que resuelvan estas limitaciones
- ✓ Recursos compartidos. A través de Internet, la comunidad educativa puede compartir muchos recursos educativos: materiales informáticos de dominio público, páginas web de interés educativo, materiales realizados por los profesores y los estudiantes...

A pesar de todas estas ventajas que nos ofrecen las tecnologías en los sistemas educativos, también hay algunos problemas a los que se enfrenta el reto de las TICs en el proceso de enseñanza y aprendizaje como son:

- ✓ Distracciones y pérdida de tiempo. Los alumnos a veces se dedican a jugar y a distraerse buscando en Internet en vez de trabajar.
- ✓ Informaciones no fiables. En Internet hay muchas informaciones que no son fiables: parciales, equivocadas, obsoletas...
- ✓ Ansiedad o Adicción. La continua interacción ante el ordenador puede provocar ansiedad o adicción en los estudiantes.
- ✓ Dependencia de los demás. El trabajo en grupo también tiene sus inconvenientes, ya que algunos estudiantes se podrían convertir en espectadores de los trabajos de los otros.
- ✓ Sensación de desbordamiento. A veces el exceso de información, que hay que revisar y seleccionar, produce una sensación de desbordamiento: falta tiempo.
- ✓ Virus. La utilización de las nuevas tecnologías expone a los virus informáticos.
- ✓ Esfuerzo económico. Cuando las TIC se convierten en herramienta básica de trabajo, surge la necesidad de comprar un equipo personal.
- ✓ La limitación en el acceso a las tecnologías. No todos tienen iguales oportunidades de acceso a las TIC, en especial en los países pobres.

### **¿Cuáles son los objetivos de las TICs en el ámbito educativo?**

El aprendizaje que solía ser un claro proceso tras humano se ha convertido en algo en lo que la gente comparte, cada vez más, poderosas redes y cerebros artificiales.[3]

El reto de aprender solo puede gestionarse mediante una red mundial

que agrupe todo el saber y todas las mentes.

Con esto surge entonces una nueva forma de concebir la [enseñanza](#) y el [aprendizaje](#), pues es indiscutible que en la existencia de esa [red](#) de conocimientos que se concibe, está de por medio [la computadora](#) y por ende la [introducción](#) de las nuevas [teorías](#) sobre la obtención de conocimientos y el [empleo](#) de las tecnologías de [información](#) y [comunicación](#).

La [educación](#) del tercer milenio es: aprender a aprender, aprender a conocer, aprender a hacer, y aprender a comprender al otro, por ello aquí planteamos algunos de los objetivos que se esperan cumplir en el aspecto educativo con el empleo de estas [nuevas tecnologías](#) de información y comunicación. [4]

- ✓ Diseñar e implantar un [servicio](#) educativo innovador de aprendizaje abierto, implantando el dispositivo tecnológico adecuado para ampliar el marco de actuación de la [universidad](#) al ámbito nacional e internacional.
- ✓ Implantar un servicio de educación semi-empresarial para estudios regulares de grado y de postgrado, apoyado en el servicio a que hace referencia en primer [objetivo](#) con el apoyo pedagógico, técnico y administrativo adecuado.
- ✓ Proporcionar acceso a los [servicios](#) educativos del campus a cualquier alumno desde cualquier lugar, de forma que pueda desarrollar [acciones](#) de aprendizaje autónomamente, con ayuda de las nuevas tecnologías de la información y [la comunicación](#).

### **Entorno virtual de aprendizaje.**

Un entorno virtual de aprendizaje es un espacio con accesos restringidos, concebido y diseñado para que las personas que acceden a él desarrollen procesos de incorporación de habilidades y saberes, mediante sistemas telemáticos.

Un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) consiste en el conjunto de las distintas funcionalidades asociadas a la actividad formativa. El EVA permite la creación y mantenimiento de comunidades virtuales, proporcionando los servicios con los que cada comunidad se identifica, y que garantizan la integración, enriquecimiento y fidelidad de sus usuarios.

Por lo general, en un ámbito virtual de estas características, el alumno inscrito y matriculado, recibe una clave identificativa (nombre de usuario y clave de acceso), que reemplaza al tradicional carné de estudiante que entregan las instituciones presenciales, y que le permitirá ser reconocido por el sistema y acceder al entorno y sus aulas virtuales.

Claro que para acceder al mismo desde cualquier parte y en cualquier momento-, se deberá contar con un ordenador con conexión a Internet y requisitos técnicos mínimos.

Un Entorno Virtual debería permitir, algunas cuestiones fundamentales:

- ✓ Compartir opiniones, experiencias y conocimientos - de forma sincrónica o asíncrona- con otros alumnos.
- ✓ Búsqueda rápida de contenidos, que deberán estar digitalizados.
- ✓ Base de datos de preguntas y respuestas más frecuentes.
- ✓ Foros de noticias y novedades.
- ✓ Corrección de exámenes de forma inmediata y justificación del motivo por el cual es correcta o incorrecta la respuesta marcada por el alumno.
- ✓ Preguntas de auto evaluación con soluciones y justificaciones de las mismas.
- ✓ Enlaces a páginas web recomendadas con una pequeña explicación del contenido de éstas.
- ✓ Bibliografía comentada (parte de ella, por lo menos la más sustancial, deberá estar digitalizada).

- ✓ Glosario terminológico.
- ✓ Agenda de los acontecimientos vinculados al desarrollo del estudio.
- ✓ Publicación de los eventos sobre la temática del curso que se esté realizando.
- ✓ Actualización de la documentación de disponibilidad inmediata para los alumnos.
- ✓ Mesa de ayuda permanente.

Una de las grandes ventajas que ofrecen los Entornos Virtuales de Aprendizaje es que los usuarios identificados (tutores, alumnos y administradores) pueden comunicarse entre sí en cualquier momento, enviar los trabajos y recibir los resultados de sus ejercicios. Asimismo, tendrán acceso a bases de datos del centro de formación.

Cabe destacar, además, que para entablar estas comunicaciones no es necesario coincidir en tiempo y espacio con el interlocutor o los interlocutores seleccionados.

En términos generales, el Entorno Virtual de Aprendizaje establece una red de comunicación total entre todos sus usuarios, potenciando el [aprendizaje](#), la cooperación, la creación de nuevas iniciativas, etc., con resultados altamente positivos.[5]

### **Educación Virtual VS Educación Presencial.**

Dentro de lo que es la globalización, en el ámbito educacional se presentan en la actualidad dos corrientes:

#### 1. La corriente tradicional.

Basada en la educación presencial, la que viene desde la época de nuestros abuelos y más atrás, el tener al instructor, maestro o educador enfrente de nosotros en un aula, esa técnica educativa que ha sido la única forma de aprender que hemos vivido algunos de nosotros desde la infancia.

#### 1. La corriente de la innovación tecnológica:

Comunicaciones por todos lados que nos permiten con solo un botón apreciar lo que ocurre en el otro extremo del orbe, medios y sistemas

que nos permiten acceder a fuentes informativas, históricas y de entretenimiento que hace 25 o 30 años eran solo fruto de la imaginación de un escritor de ciencia ficción.

Se plantean dos puntos de vista opuestos a la hora de aprender o enseñar pero sin embargo con la intención de llegar a uno solo. El interés por aprender o enseñar. Se discute y discrepa sobre cual de las dos opciones es mejor para aprender, cuales son las ventajas y desventajas de cada una de ellas, desde mi punto de vista como observador y participante puedo decir que la única desventaja real como alumno o facilitados es el interés por aprender o enseñar. En cualquier ámbito más allá de las cuestiones de si los mecanismos de enseñanza/aprendizaje son complejos o no, la única realidad es que si el alumno o estudiante, no tiene interés en aprender o el instructor o maestro no tiene interés en transmitir sus conocimientos, el fracaso no consiste en el método sino en el interés que se tenga en superarse. Todo conocimiento nuevo en algún momento puede generar desánimo, incertidumbre o hasta tedio, pero también y esa es una constante de la vida generará una superación personal.

Puedo decir que en el método de enseñanza presencial se tienen las siguientes desventajas:

- ✓ El maestro o instructor no siempre esta preparado para controlar un grupo o transmitirle su enseñanza.
- ✓ Al alumno en muchos casos le impone la presencia del maestro al frente del grupo.
- ✓ En ocasiones en grupos muy numerosos una técnica didáctica mal aplicada puede generar aburrimiento o distracciones en el aprendiz.
- ✓ No se dispone de fuentes a la mano para poder aclarar una duda o concepto erróneo surgido en el momento.
- ✓ En ocasiones al ser evaluado el alumno tiende a copiar.

Referente a la educación virtual puedo decir que:

- ✓ Para mucha gente acostumbrada a la enseñanza presencial es difícil acostumbrarse al manejo virtual de información.
- ✓ Si no se tiene experiencia en el manejo de equipo de cómputo puede resultar frustrante para el aprendiz.
- ✓ Se recurre a fuentes dentro de Internet que en algún momento pueden ayudar a resolver una duda pero también muchas de esas fuentes no son confiables o son hechas públicas por personas que tienen errores en algunos conceptos por lo que se desvirtúa la calidad del aprendizaje.
- ✓ A veces los sistemas no son tan confiables como para soportar la cantidad de información que es enviada en forma de video o a través de un servidor de computo lo que provoca que se presenten perdidas de señal o caídas de sistema, lo que provoca atraso por ejemplo en el caso de una videoconferencia o perdida de datos en el caso de un examen de los llamados "on line".
- ✓ Asimismo aun cuando la educación virtual permite el acceso a muchas más personas como es el caso de una videoconferencia o una pagina web, también es cierto que es mucho más difícil para el maestro o facilitador atender a todos los aprendices en el momento en que surge una duda o discusión.
- ✓ Los medios de comunicación pueden causar distracción el estudiante, por ocio dedicarse más a el que al mismo estudio, absorbiendo así el tiempo que presta para estudiar.

### **Polilibro.**

Ante el reto del establecimiento de sistemas educativos virtuales, el material didáctico está jugando el

papel más importante que ha tenido a lo largo de la historia de la educación.

Según el concepto de Polilibro, el material didáctico está constituido por los archivos preparados en cualquier paquetería de publicación (por ejemplo, Microsoft Office, como la más común), como de cualquier editor de texto (Word en este caso), presentaciones de PowerPoint, así como archivos multimedia (animaciones, audio y vídeo) y realidad virtual. Todas las actividades de aprendizaje, tales como el desarrollo del trabajo en grupos (aprendizaje cooperativo), experimentación, tareas, proyectos, exámenes, etc. están asociadas con los capítulos, que vamos a llamar las Unidades de Material Didáctico (UMD).

- ✓ Dentro de las múltiples actividades que debe realizar el docente en un Sistema de Educación Virtual como EVA y para la creación de un polilibro se encuentran:
  - ✓ Seleccionar los contenidos que se van a desarrollar.
  - ✓ Seleccionar las actividades de aprendizaje, con base en los contenidos.
  - ✓ Decidir el tipo de TICs (las herramientas de EVA como Ambiente de trabajo grupal, foro de discusión, chat, videoconferencias, experimentación) que debe implementarse para realizar adecuadamente las actividades de aprendizaje.
  - ✓ Intervenir en la determinación de los procesos de evaluación de los alumnos.
  - ✓ Preparar los materiales, que se enviará a los estudiantes.
  - ✓ Hacer seguimiento del avance académico.
  - ✓ Brindar asesoría.
  - ✓ Dictar conferencias presenciales o virtuales; etc

En el caso de desarrollo de material didáctico electrónico para los polilibros, esta constituido por tres niveles de diseño que son:

- ✓ Diseño conceptual: Este es el proceso de análisis y organización del material

educativo para los polilibros constituidos por las UMD.

- ✓ Diseño lógico: Aquí se describe cómo implementar los aspectos del diseño conceptual para el Web en el Ambiente EVA.
- ✓ Diseño físico: Este proceso describe la manera en que los archivos HTML, gráficos, de realidad virtual, etc. serán almacenados en un servidor de EVA. El objetivo es maximizar la eficiencia en el mantenimiento y cambio de información a través de todas las páginas Web.

El Instituto Politécnico Nacional a partir del Programa de Desarrollo Institucional, tiene como parte de sus metas el poder cubrir las necesidades educativas en un mayor rango, para lo cual estableció como una alternativa importante y actual la modalidad Educación a Distancia.

En este trabajo colaborativo se han organizado grupos interdisciplinarios para enriquecer estos trabajos:

- ✓ Maestros especialistas en la materia
- ✓ Grupo de pedagogos
- ✓ Grupo técnico
- ✓ Grupo coordinador

La labor de cada grupo es de igual importancia, ya que los expertos en la materia vierten su conocimiento al desarrollar los contenidos de la materia, el grupo pedagógico realiza las revisiones para que se dé un mejor aprendizaje, una vez revisados y adecuados los contenidos se trabajan por un equipo técnico que hace posible la traducción del material a un ambiente virtual, en este caso se utiliza una herramienta institucional: Espacios Virtuales de Aprendizaje (EVA), desarrollada por el Centro de Investigación en Computación del IPN.

Cabe destacar que el polilibro es una puerta de entrada a los materiales que se encuentran disponibles para la modalidad y a través de él se detallan los momentos en que debe consultar las guías temáticas, los videos, las

sesiones presenciales, las asesorías, en fin toda la serie de recursos con que cuenta la modalidad y todo esto supervisado en todo momento por el profesor, que en este ambiente toma el nombre de monitor.

## PROBLEMÁTICA

Por el amplio desarrollo de las Tecnologías de Información y comunicación dentro de la sociedad y principalmente en la educación día a día se hace necesario cambiar el paradigma de los sistemas educativos, donde en la gran mayoría se maneja un modelo de educación presencial en la que muchas veces las clases se tornan a un sistema monótono y en ocasiones aburridas, donde se acostumbra al alumno a que el profesor es el único que puede proveer la información de la materia que se este tomando.

En la actualidad, es necesario implementar diversas herramientas y materiales electrónicos que permitan a los estudiantes tener acceso a la información para poder apropiarse de los conocimientos de diversas materias, claro esto con ayuda del profesor el cual debe dirigir y motivar al alumno en el uso de la herramienta, así como en la participación e interacción con los demás compañeros por medio de foros, chats que complementan al polilibro que es la principal herramienta electrónica utilizada por el I.P.N.

En esta ocasión se elaboró el polilibro de Internet e Intranet, dirigido especialmente a los alumnos de la comunidad de UPIICSA que cursan el séptimo semestre de la Lic. En Ciencias de la Informática ya que necesitan apropiarse de diversos conocimientos para que a corto o mediano plazo puedan enfrentar problemas reales en su vida laboral, y puedan desarrollarse en amplios campos de trabajo.

## OBJETIVO

Implementar en la comunidad estudiantil de la UPIICSA el polilibro de Internet e Intranet[6] como material de apoyo para los alumnos que cursan el séptimo semestre de la Lic. En Ciencias de la Informática y con esto lograr cambiar el paradigma de la educación presencial, utilizando las TICs como medios para desarrollar entornos virtuales e ir cambiando poco a poco la forma en que los estudiantes adquieren el conocimiento e irlos involucrando poco a poco para que sean capaces de ir adquiriéndolo por merito propio y no estar siempre en espera de lo que impartirá el profesor.

## JUSTIFICACIÓN

Para lograr las metas de cubrir las necesidades educativas en un mayor rango del IPN, sin la necesidad de tener una clase presencial se han creado diversos polilibros que abarcan el contenido total de los planes de estudio de diferentes asignaturas que se imparten en las escuelas.

El polilibro se utiliza como recurso didáctico que nos permite visualizar los contenidos de la materia desde un punto de vista mas global y en ocasiones más sintetizada, ya que nos presenta la relación entre los temas y nos abre una amplia gama de posibilidades como los mapas conceptuales, cuadros comparativos, resúmenes, aportaciones de los alumnos, etc.

Para lograr que se pueda dar una clase a distancia o generar conocimiento sin necesitar de la presencia de un profesor, se realiza esta herramienta virtual que en su momento de estudio tiene la función de un profesor virtual, que brinda la información primordial de la materia, siendo el profesor en este caso el monitor.

Los contenidos están estructurados de una manera tal, que el alumno se sienta autónomo en su aprendizaje, proporcionándole conceptos claros y

precisos así como referencias adicionales para abundar en caso deseado; sin embargo, cabe mencionar que este trabajo es uno de tantos recursos disponibles, el cual aunado al profesor monitor, a las guías de estudio, a los videos, a la red telefónica y satelital, harán del aprendizaje de alguna materia un estudio más sencillo.

Con este tipo de material educativo se pretende ir cambiando el rumbo de la educación tradicional donde solo se acostumbra a que el profesor va al aula de e imparte la clase a un nuevo tipo de educación virtual donde el alumno adquiere la mayor parte de los conocimientos por cuenta propia teniendo de apoyo el polilibro como herramienta de aprendizaje virtual para generar un conocimiento real, y teniendo al profesor de apoyo para aclarar dudas que se puedan presentar, debatir sobre los temas expuestos o ahondar en alguno de ellos.

En el I.P.N. se sostiene la tesis de "educar por y para la innovación", y en el contexto del rápido progreso actual de la ciencia, la tecnología, el mundo del trabajo y las comunicaciones, el empleo de Polilibros como software educativo de vanguardia para la enseñanza permite al alumno/usuario tomar un rol interactivo con el medio generador y/o portador de contenidos programáticos secuenciados didácticamente y al navegar a través de los temas que integran el curso, obtener las respuestas correspondientes a la petición deseada. Puesto que no todos los alumnos tienen el mismo grado de aprendizaje ni los mismos intereses u orientaciones, el uso de los polilibros ayudará a homogeneizar el conocimiento, ya que el trabajo es colaborativo también entre alumnos, y de forma similar a como lo hacen en una clase presencial pueden compartir sus experiencias y conocimientos a través de las características de la herramienta utilizada (chat, foros de discusión, correos, etc.).

El uso de estos polilibros permitirá a los alumnos tener a su alcance un enriquecimiento cultural, no sólo en los contenidos del curso, sino en el manejo de grandes cantidades de información, usando internet como medio de adquisición, y a través de las actividades de aprendizaje una cultura general de informática.

Los polilibros ofrecen la ventaja de realizar autoevaluaciones interactivas, de modo que el alumno experimente la evaluación de manera individual y sin presión, estas autoevaluaciones complementan la evaluación continua y se toman como evidencias de aprendizaje.

## CONCLUSIONES

Se hace incuestionable que las Tecnologías de la Información y las Comunicación (TICs) han tenido un amplio impacto en la sociedad, ampliando nuestras capacidades físicas, mentales y sociales, además están presentes formando parte de la cultura tecnológica que nos rodea y con la que debemos convivir.

Las TICs tienen un gran impacto en el actual proceso de enseñanza-aprendizaje, profundizando en las ventajas y problemas que ocasiona este nuevo reto para la educación, llegando a la conclusión de que la educación superior utiliza la tecnología para desarrollar herramientas virtuales que sirven de apoyo para preparar a los estudiantes y para darle habilidades para un aprendizaje que dure toda la vida.

Una computadora con un buen software puede producir un aprendizaje con calidad con respecto a ciertos procedimientos de trabajo, pero también un mal uso de este puede traer aparejadas dificultades de aprendizaje muy serias para el estudiante.

Los polilibros dentro del I.P.N. han sido desarrollados con la metodología diseñada por los investigadores M. en C. Pilar Gómez Miranda y Dr. Fernando Vázquez Torres como producto de los proyectos de

investigación educativa que han tenido a su cargo como directores.

Es importante mencionar que los polilibros aunque utilizan las TICs para su desarrollo e implementación no originará automáticamente un aprendizaje efectivo, ya que eso dependerá de la forma en que se utilice, la motivación, el ajuste de necesidades, el interés por parte del alumno, entre otras cosas pues esto es lo que propiciara obtener el nivel optimo de aprendizaje al utilizar la herramienta.

Para que el curso virtual de Internet e Intranet aporte los resultados esperados tanto como profesor y alumno deben poner mucho empeño, pues no es fácil cambiar un modelo educativo el cual estamos acostumbrados a llevar durante toda nuestra vida educativa a uno que apenas se empieza a implementar, es necesario no tener miedo al cambio y participar de forma inteligente en estos proyectos para obtener el mayor beneficio de este nuevo sistema educativo que se esta implementando.

La utilización de un entorno virtual de aprendizaje trae consigo muchas ventajas como lograr un aprendizaje real sin tener la necesidad de estar en una clase presencial, hacerlo en un tiempo que decida el alumno es el más factible, etc; pero a la vez trae otras desventajas de las cuales no está al alcance de un profesor o asesor disminuirlas, ya que en ocasiones la economía no permite tener un equipo de computo con acceso a internet a todos los estudiantes, o simplemente el alumno no tiene el interés de adquirir el conocimiento y por tener los medios puede desviarse y empezar a distraerse con material que no tiene nada que ver con la materia y perderse en el ocio.

## REFERENCIAS

- [1] [www.educoas.org](http://www.educoas.org)
- [2] [www.cibersociedad.net](http://www.cibersociedad.net)

[3]Enseñanza Virtual Para La Innovación Universitaria, Manuel Cebrián de la Serna (Narcea Ediciones),200 p. ,1ª Ed. (2007).  
[4]www.eduteka.org  
[5]<http://www.oei.es/tics.htm>  
[6] Vázquez Torres Fernando & Gómez Miranda Pilar. Proyecto de

investigación titulado Diseño y desarrollo del entorno de aprendizaje colaborativo como base del proceso de aprendizaje en la educación virtual con clave 2008072.

# Diseño de estaciones de trabajo ergonómicas

**Autor: Dionisio Salomón Fernández Tapia \***

**Coautor: Erika Martínez Cuautle \*\***

## **Resumen**

Para lograr óptimos resultados en el desempeño de un trabajador en sus actividades, es necesario diseñar una estación ergonómica que cumpla con las necesidades del individuo. De ésta forma, nos encontramos ante la necesidad de determinar cuales son las condiciones adecuadas, en cuanto a aspectos determinados de la ergonomía como son, el medio ambiente de trabajo, las dimensiones del cuerpo humano, las herramientas, así como el equipo de protección personal adecuado a la actividad a realizar.

En el presente artículo se describen, éstos elementos y se presentan los valores recomendables para una estación de trabajo, destinada a un proceso de ensamble.

## **Introducción**

El desarrollo de la ergonomía se remonta a los inicios de la humanidad y ha ido evolucionando con ella, la palabra surge de la combinación de dos palabras de origen griego: ergo, que significa "trabajo", y nomos, que significa "ley", por lo que es el estudio de la respuesta humana a la exposición en el ambiente de trabajo; a la interacción entre los seres humanos y las herramientas, el equipamiento y los métodos de trabajo necesarios para completar una tarea; y la adaptación de una tarea al empleado.[1]

En la actualidad, éste concepto se ha nutrido aún más, tomado elementos de otras áreas, y debido a ello ahora se considera como Ingeniería Humana, y la podemos definir como la ciencia aplicada que se ocupa de las características de las personas que es necesario tener en cuenta al diseñar y organizar los objetos que ellas utilizan

a fin de que éstos puedan emplearse en forma más sencilla, efectiva y segura.[1]

Para diseñar una estación de trabajo es necesario clasificar los elementos que intervienen en dicha estación. En primer lugar se tienen las condiciones ambientales con las que se contarán al momento de que el operario realice su actividad; las cuales son la temperatura, la humedad, la ventilación, el ruido, la iluminación, y las vibraciones.

Por otra parte, determinar cuales son las dimensiones de las personas que utilizarán la estación de trabajo, es de gran importancia para establecer tanto las dimensiones de la estación, como del mobiliario, así como de las herramientas y del equipo de protección personal a utilizar.

A continuación, y en base a las dimensiones obtenidas en el estudio antropométrico, se realiza la elección de la herramienta más adecuada a las actividades que el operario realiza, buscando siempre la mínima fatiga del trabajador. Además, del equipo de protección que se busca sea el mínimo, ya que en un diseño uno de los objetivos principales es el reducir al máximo los riesgos que se puedan presentar.

## **Ambiente de la Estación de Trabajo**

En México, existe una legislación en materia de Higiene y Seguridad en el Trabajo, la cual se hace cumplir a través de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS).

La STPS es la encargada de emitir Normas Oficiales Mexicanas que van encaminadas a determinar las condiciones adecuadas para realizar un determinado trabajo, sin que

existan riesgos a la salud e integridad del trabajador.

Al efectuar una operación de ensamble en una estación, no se generan condiciones ambientales extremas que puedan llegar a afectar la integridad del trabajador; sin embargo, si éstas no son las adecuadas, si pueden llegar a tener una incidencia negativa en su desempeño, y por esta razón aquí se presentan las condiciones recomendables según las Normas Oficiales Mexicanas.

### **Ruido**

El ruido se considera como aquel sonido no deseado, el cual se encuentra determinado por la reacción del escucha. En la industria, existe un sin número de maquinaria que se considera como generadora de ruido, así que a pesar de que en la estación de trabajo, no se estén utilizando herramientas que generen esta cualidad, es necesario tomar en cuenta agentes externos que puedan contaminar nuestra área de trabajo.

En la NOM-011-STPS-2001, relativa a condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido y en la NOM-080-STPS-1993, Higiene industrial -medio ambiente laboral-relativa a la determinación del nivel sonoro continuo equivalente, al que se exponen los trabajadores en los centros de trabajo, mencionan que para un nivel de exposición a ruido (NER) de 90dB o menor, con un tiempo máximo permisible de exposición (TMPE) de 8hr, no es necesario el uso de equipo de protección personal para que el operario realice su actividad. Por tal razón, se debe cuidar en el diseño, no exceder de éste límite.[2]

### **Vibración**

Las vibraciones son consideradas como cualquier movimiento que hace el cuerpo alrededor de un punto fijo. Este movimiento puede ser regular, como el de un peso en el extremo de

un resorte, o tener una naturaleza azarosa.

En términos simples, el movimiento de un cuerpo en vibración puede definirse normalmente en términos de dos parámetros: la frecuencia y la intensidad de vibración.

Las operaciones de ensamble no son generadoras de vibraciones considerables, sin embargo, es necesario, determinar si éstas se están presentando en el área de trabajo, y es en la NOM-024-STPS-2001, relativa a las Vibraciones-condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo[2], en donde se describe el procedimiento para realizar la valoración de éste aspecto y determinar si existe una incidencia de éste en el trabajador.

### **Temperatura**

La respuesta del hombre al ambiente termal depende, primordialmente, de un equilibrio muy complejo entre sus niveles de producción de calor y su nivel de pérdida de calor.

Al igual que las condiciones anteriores, es muy importante mantener un control sobre la temperatura de la estación de trabajo, debido a que ésta en especial, se ve reflejada de manera inmediata en el rendimiento del operario, así como en la calidad de su actividad, además de tener una afectación psicológica que repercute en su actuación durante la jornada laboral.

En la Norma Oficial Mexicana, NOM-015-STPS-2001, Condiciones Térmicas Elevadas o Abatidas - Condiciones de Seguridad e Higiene [2], se menciona que las temperaturas a que sean expuestos los trabajadores, no generen en éstos, una temperatura corporal inferior a 36 °C o superior a 38 °C.

Por otra parte, la norma menciona que para regimenes de trabajo ligero se maneje una temperatura máxima de 30° y para regimenes de trabajo moderado máximo 26.7° para una jornada de trabajo completa.

## **Ventilación**

La NOM-001-STPS-1999[2], relativa a edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo-condiciones de seguridad e higiene, da como recomendación para los locales de los centros de trabajo, tales como oficinas, cuartos de control, centros de computo y laboratorios, entre otros, en los que se disponga de ventilación artificial para confort de los trabajadores o por requerimientos de la actividad en el centro de trabajo, tomar en consideración la humedad relativa, la temperatura y la velocidad del aire, de preferencia en los términos siguientes:

- Humedad relativa entre el 20% y 60%.
- Temperatura del aire de  $22^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  para épocas de ambiente frío y  $24.5 \pm 1.5^{\circ}\text{C}$  para épocas calurosas.
- Velocidad media del aire que no exceda de 0.15 m/s, en épocas de ambiente frío, y de 0.25m/s en épocas calurosas.
- Se recomienda que la renovación del aire no sea inferior a 5 veces por hora.

## **Iluminación**

La STPS define a la iluminación como la relación de flujo luminoso incidente en una superficie por unidad de área, expresada en lux.

Para las actividades de ensamble, una iluminación adecuada, es de gran importancia para lograr una buena precisión en el trabajo, sin embargo, no por ello, se debe caer en el caso contrario a la carencia de luz, colocando un exceso de iluminación en el área de trabajo, ya que esto de igual manera dañará la salud visual de los trabajadores. La iluminación debe ser tal, que compense posibles efectos de percepción óptica de los operarios para las actividades requeridas.

La Norma Oficial Mexicana relativa a las condiciones de iluminación en los centros de trabajo, es la NOM-025-STPS-1999, en donde se presentan

tablas detalladas con los tipos de tarea visual.

En el caso de una tarea visual en un puesto de trabajo que se encuentra en interior, en el cual se tiene un requerimiento de distinción moderada de detalles, como son operaciones de ensamble simples, inspección simple, empaque y trabajos de oficina; se recomienda una iluminación de 300 lux.

En la actualidad, existen diversas organizaciones en todo el mundo, dedicadas al estudio y la elaboración de normas, con el objetivo de crear una legislación en materia ergonómica, como es el caso de Estados Unidos de América en donde a través de los organismos gubernamentales: Occupational Safety and Health Administration (OSHA) y National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), elabora y vigila el cumplimiento de normas que se refieren a la seguridad e higiene en el trabajo; además existen organizaciones internacionales no gubernamentales como la American National Standards Institute (ANSI), y la International Organization for Standardization (ISO).

De dependiendo de cada normatividad varían los valores recomendados para cada aspecto tratado aquí, sin embargo, es necesario puntualizar que la Normas Oficiales Mexicanas se apoyan en las normas internacionales, así como en los convenios con la Organización Internacional del Trabajo (OIT) para determinar los parámetros.

## **Antropometría**

El factor principal para la realización de cualquier tarea, es el humano, por tal motivo, de nada serviría diseñar una estación de trabajo, sin tomarlo en cuenta como elemento central y como el que hará uso de toda la instalación.

La Antropometría es la ciencia que estudia las medidas del hombre. Se refiere al estudio de las dimensiones y

medidas humanas con el propósito de comprender los cambios físicos del hombre.

Ésta disciplina describe las diferencias cuantitativas de las medidas del cuerpo humano, estudia las dimensiones tomando como referencia distintas estructuras anatómicas, y sirve de herramienta a la ergonomía con objeto de adaptar el entorno a las personas

El cuerpo humano ha sido construido para moverse mediante la acción de sus huesos, articulaciones y músculos, y este movimiento puede tomar muy variadas y complicadas formas. Debido a esto se ha desarrollado una nueva disciplina, la biomecánica, que estudia la mecánica y los rangos del movimiento humano. Las acciones que interesan son fundamentalmente las de caminar y levantar. Los rangos de movimiento de las articulaciones varían de persona a persona, debido a las diferencias antropométricas y al resultado de otros factores, como la edad, el sexo, la raza, la estructura del cuerpo, el ejercicio, la ocupación, la fatiga, la enfermedad, la posición del cuerpo y la presencia o ausencia de ropa.

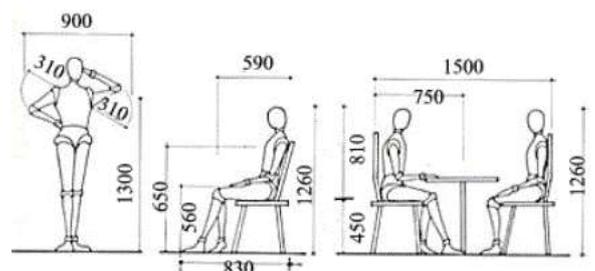
Lo más recomendable cuando se esta diseñando una estación de trabajo, es tomar nuestras propias mediciones con los operarios que harán uso de las instalaciones, sin embargo, esto muchas veces no es posible debido a los costos que esto conlleva y a la rotación del personal dentro de la misma empresa.

Por otra parte, dependiendo de la función de cada elemento del puesto de trabajo se debe de elegir entre los principios de diseño para el promedio o para los extremos. Es decir, si se quiere determinar la altura de una puerta, ésta debe ser diseñada para que la persona más alta pueda pasar sin problemas (extremos) y en el caso de una silla se espera que el promedio se encuentre cómodo con las dimensiones de ésta.

Las dimensiones del cuerpo humano son numerosas, pero para diseñar puestos de trabajo específicas sólo se deben tener en cuenta las necesidades para el mismo. Es por ello que antes de comenzar a efectuar las mediciones se deben analizar con rigor las medidas antropométricas que se quieran tomar, pues su cantidad guarda relación con la viabilidad económica del estudio, mientras que si se obvia una medida relevante para un diseño, su carencia hará imposible una solución satisfactoria.

Si se considera que el operario de la estación de trabajo que se diseñará, se encontrará sentado al momento de realizar su actividad, se recomiendan las siguientes mediciones:

1. Altura poplítea (AP)
2. Altura muslo-asiento (MA)
3. Altura codo-asiento (CA)
4. Alcance mínimo del brazo hacia delante con agarre (AmínBa)
5. Alcance mínimo del brazo hacia delante sin agarre (AmínB)
6. Distancia codo-mano (CM)
7. Alcance máximo del brazo hacia delante con agarre (AmáxBa)
8. Alcance máximo del brazo hacia delante sin agarre (AmáxB)
9. Altura ojos-suelo, sentado (OSs)
10. Altura hombros-asiento (HA)
11. Anchura de caderas (muslos), sentado (CdCd)
12. Anchura de rodillas, sentado (RRs)
13. Estatura (Es)



Dimensiones antropométricas

Debido a que nuestra actividad principal es el ensamble es conveniente hacer unas mediciones extras que son:

Longitud de la mano  
Ancho de la mano desde el pulgar  
Largo del dedo índice  
Largo del dedo mayor  
Largo del dedo pulgar

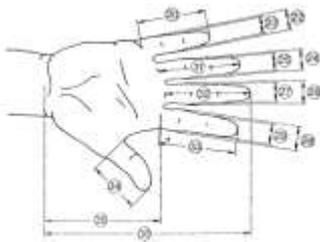


Imagen con las medidas antropométricas de la mano

### **Diseño de herramientas, objetos físicos y determinación del equipo de protección personal**

Una vez que sea realizado el estudio antropométrico, y ya se cuenta con una base de datos de la dimensiones de nuestros trabajadores se puede proceder al diseño herramental.

El tipo de herramienta a elegir se encuentra ligado a su función, por ello es imprescindible determinar si ésta es compatible con la actividad que se va a realizar.

Para las operaciones de ensamble, la herramientas utilizadas son de mano, las cuales se definen como artefactos que ayudan al trabajador, y se caracterizan por amplificar algunas de las funciones propias de la mano.

Además, de que las herramientas se diseñen de acuerdo a los datos antropométricos de quienes las usaran, es importante no dejar de lado objetivos de diseño como son el potenciar el uso de ambas manos, el uso adecuado del grupo muscular dependiendo del grado de fuerza, grados de libertad para el giro de la muñeca, así como la implementación de elementos de impulso motorizados que disminuyan el esfuerzo manual.

### **Equipo de Protección Personal**

La NOM-017-STPS-2001, relativa a el equipo de protección personal - selección, uso y manejo en los centros de trabajo[2], nos menciona que éste se determinará dependiendo de las características y condiciones de la actividad a realizar. Pero, lo más importante, es tratar de erradicar su uso, al momento de construir una estación que desde el momento de su diseño elimine o sino disminuya en de manera considerable el equipo necesario para que el trabajador se encuentre en un área en la cual su integridad y salud no corran peligro.



El objetivo del diseño ergonómico de una estación de trabajo es lograr la mayor productividad y confort del trabajador

Referencias:

[1] Maynard.(2001).Manual del ingeniero industrial.5ta ed, Mc Graw Hill.

[2]Secretaría del Trabajo y Previsión Social  
<http://www.stps.gob.mx/DGSST/normatividad/resumen.htm>

Bibliografía:

Konz, Stephan.( 1990)Diseño de sistemas de trabajo, 1ra Ed, México, Limusa.

Montmollin, Maurice De.(1996) "Introducción a la ergonomía", México, Limusa.

Oborne, David J. (1990) "Ergonomía en acción: la adaptación del medio de trabajo al hombre", 2nda Ed, México, Trillas.

Ramírez Cavasa, César.(1991) "Ergonomía y productividad", 1ra. Ed,México, Limusa.

R. Moreno Pedro, otros.(2000) "Ergonomía 1: fundamentos", 3ra. Ed,México, Alfaomega.

[www.ergoweb.com](http://www.ergoweb.com)

[www.estrucplan.com](http://www.estrucplan.com)

Occupational Safety and Health Administration (OSHA)  
[www.osha.gov](http://www.osha.gov)

International Ergonomics Association (IEA)  
[www.iea.cc](http://www.iea.cc)

Sociedad de Ergonomistas de México A.C. (SEMAC)  
<http://www.semac.org.mx/contenido.php?seccion=2>

\* Profesor investigador de UPIICSA

\*\* alumno PIFI

# Manejo de materiales automatizado: motor del desarrollo productivo empresarial

**Ing. Alfonso Cristian García Hernández**

Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Unidad Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA), del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Av.

Té 950, Granjas México, Iztacalco, 08400, México, D. F., tel.: 56-24-20-00, ext. 70037,

correo electrónico: [kryztyan@walla.com](mailto:kryztyan@walla.com)

## RESUMEN

Cualquier empresa moderna no está exenta de utilizar las tecnologías de información y comunicación que han invadido todos los ámbitos de la vida del hombre. El manejo automatizado de materiales permitió que los tiempos de proceso se acortaran drásticamente, por lo que el nivel de servicio al cliente mejoró y la empresa en cuestión se volvió competitiva. El sistema de inspección y empaque de pizzas culmina la fase de producción automática que se emprendió cuando se implementó el sistema de elaboración de pizzas automatizado. Actualmente la empresa ha logrado aumentar la productividad general del área y ha tenido un aumento significativo en la utilidades de los meses siguientes a la implementación.

## PALABRAS CLAVE

Automatización, manejo de materiales, productividad, desarrollo productivo.

## INTRODUCCIÓN

El siglo XXI se ha abierto camino vertiginosamente, imbuido en un entorno de alta tecnología anunciado desde hace décadas. Sin embargo, lejos de la ficción y la utopía, el mundo empresarial se ha beneficiado enormemente en términos de productividad, calidad y rapidez, al aplicar tecnología de punta en sus procesos productivos. Cualquiera organización productora de bienes o servicios es susceptible de mejora y debe perseguir la competitividad si quiere no sólo permanecer, sino sobresalir en el mercado, por lo que debe mirar a la automatización de procesos como el motor de su desarrollo productivo.

Existen tantas aplicaciones como empresas a nivel nacional o mundial, no obstante, todas ellas han surgido de una necesidad de mejora, que en este caso tiene que ver con el manejo de materiales: materia prima, productos en proceso o bienes de consumo final. Esta actividad consiste, básicamente, en mover los materiales de un punto a otro, que puede ser del almacén a la línea de producción, de empaque a embarque, de inspección a reciclaje, etc. Como toda labor productiva, el manejo de materiales debe realizarse con la mayor economía posible en tiempo, movimientos, distancia y costo, con el objeto de lograr un alto grado de eficiencia y calidad global.

En este trabajo se presenta el proyecto de migración del sistema manual al sistema automatizado de inspección y empaque de pizzas de 7.5" y 12" de diámetro, en una empresa trasnacional procesadora de alimentos cárnicos y sus derivados, ubicada en Atitalaquia, Hidalgo, México. A grandes rasgos, la aplicación incluye el diseño, fabricación e instalación de transportadores de malla plástica, combinados con transportadores de rodajas de gravedad para el manejo de cajas de cartón vacías, en un primer conjunto. El segundo conjunto de transportadores incluye un selector-reunidor de malla motorizada, un detector de metales y una mesa de empaque, que se ubican a la salida de una

termoformadora que empaca individualmente a las pizzas en charolas estándar. Los beneficios del proyecto incluyen una reducción del 50% del tiempo de proceso de inspección y empaque, una reducción en personal del 75%, un aumento de productividad del 60%, una reducción del desperdicio del 25% y en general mayor organización y control del proceso.

## **OBJETIVO**

Dar a conocer los detalles de la implementación del proyecto de inspección y empaque automatizado de pizzas, en una empresa procesadora de alimentos, ubicada en Atitalaquia, Hidalgo, México, para demostrar que la automatización del manejo de materiales es uno de los factores de éxito competitivo y aumento de productividad y eficiencia dentro de las organizaciones.

## **1 CONSIDERACIONES PRELIMINARES**

Es muy importante establecer el marco teórico y contextual en el que se desarrolla el presente trabajo, ya que en varias ocasiones he encontrado que existe cierta discrepancia entre los profesionales, cuando se trata de indagar su idea personal acerca de determinado concepto, dispositivo, metodología, técnica, etc., por lo tanto, en esta sección se presentan las

definiciones a utilizar en este proyecto de implementación del sistema automatizado de inspección y empaque de pizzas.

### **1.1 Definiciones y conceptos generales**

A continuación se definen los principales términos que se emplean en este proyecto, tomando en cuenta que a nivel local e internacional pueden existir diversas acepciones.

#### **1.1.1 Manejo de materiales**

La frase manejo de materiales es la traducción al español de la frase en inglés "Materials Handling". En esencia, la frase se refiere al movimiento de materiales (en estado sólido, líquido o gaseoso) de un punto a otro con fines productivos, por ejemplo, el movimiento de un insumo desde el almacén de materias primas hasta la línea de producción, o simplemente entre operaciones diversas dentro de un proceso productivo. Un punto importante a considerar es que el manejo de materiales depende del estado de la materia en que se encuentre, y además de factores muy subjetivos, como el tipo de proceso, la maquinaria, el equipo, el personal, los horarios dentro de la jornada laboral, etc., por lo que la experiencia personal es la herramienta más efectiva para su estudio y mejora. Cabe mencionar que para este trabajo solamente se

considera el manejo de materiales sólidos, específicamente, de pizzas procesadas y empaquetadas para su venta individual.

#### **1.1.2 Automatización**

La palabra automatización se usó por primera vez en los albores de la década de los años 50, para definir al manejo de materiales automático, es decir, que se realizaba de manera autónoma con poca o nula intervención del ser humano. Naturalmente, con el avance de la tecnología, el término evolucionó hasta nuestros días como la técnica de hacer automático un proceso o sistema.

#### **1.1.3 Manejo de materiales automatizado**

Actualmente, se puede decir que en los sistemas de manejo de materiales modernos, la intervención humana es innecesaria si se quiere operar con un nivel competitivo global y con la mayor eficiencia en los procesos productivos, por lo tanto, el manejo de materiales automatizado es el movimiento de materiales o productos desde su punto de origen hasta su punto de utilización o proceso, de manera autónoma con la mínima intervención humana. Cabe mencionar que este movimiento se realiza mediante una combinación de

transportadores automatizados y robots, que se aplican desde el almacenaje de la materia prima, hasta el embarque del producto terminado.

#### **1.1.4 Productividad**

Este concepto es uno de los más subjetivos, ya que cambia de una empresa a otra, sin embargo puede considerarse como una tasa de utilización de un insumo o como el nivel de aprovechamiento de las entradas del sistema. En este proyecto, la productividad se expresa como el número de pizzas empacadas por hora.

#### **1.1.5 Desarrollo productivo**

Esta frase se emplea para designar el proceso de crecimiento, progreso, mejora y perfeccionamiento de los procesos productivos de una organización. Dicho proceso permite a la empresa no sólo permanecer en el mercado global, sino también innovar y prosperar en su nicho de negocio.

#### **1.1.6 Transportador**

Este término es una adecuación al español de la palabra en inglés "conveyor" y se emplea para designar a los dispositivos conocidos comúnmente como bandas

transportadoras, sin embargo, los transportadores de banda sólo engloban una clase de estos artefactos. En general, los transportadores son dispositivos que se utilizan para el manejo de materiales.

#### **1.1.6.1 Tipos de transportadores**

*En general, los transportadores utilizados para el manejo de materiales se pueden clasificar en dos grandes grupos:*

- a) Transportadores de gravedad
- b) Transportadores motorizados
- a) Transportadores de gravedad.- son dispositivos constituidos de partes metálicas o de plástico, que permiten el deslizamiento de objetos de un punto a otro sin medios mecánicos, eléctricos, neumáticos o hidráulicos. En esta categoría se encuentran :
  1. Transportador de rodillos metálicos o de plástico
  2. Transportador de rodajas de aluminio o de plástico
- b) Transportadores motorizados.- son artefactos con transmisión mecánica de movimiento, fabricados en acero al carbono o acero inoxidable que mueven objetos de un punto a otro. En esta categoría se encuentran:
  1. Transportador de rodillo vivo
  2. Transportador de banda

3. Cama deslizante
4. Transportador de malla de plástico
5. Transportador de cadena (AISI/ASA)
6. Transportador de cadena de plástico (tablilla)
7. Transportador Xenoroll
8. Transportador elevador/descensor

En general, los transportadores se ensamblan dentro de una nave industrial siguiendo una línea o flujo de proceso, el cual tiene varias estaciones de trabajo o etapas, e incluyen por lo menos un cabezal motriz, una sección intermedia y un cabezal de retorno (conocido también como cabezal conducido o cabezal de cola). Las partes principales de todo transportador son el bastidor, la flecha motriz, la flecha de retorno, las guardas o guías, el dispositivo de movimiento (rodillos, rodajas, banda, malla) y los soportes en general.

## **2 ANTECEDENTES DEL OBJETO DE ESTUDIO**

Como cualquier empresa competitiva del siglo XXI, la organización en que se realizó el estudio y aplicación de la automatización de la inspección y empaque de pizzas, está en proceso de modernización de todas sus operaciones,

tanto del ámbito administrativo, como del de producción. No es extraño encontrarse en la actualidad con fábricas autónomas, en las que se trabaja al ritmo de un sistema administrador que conjuga componentes, equipo y tecnología de punta, y que controla de manera íntegra las funciones productivas y administrativas. En esta etapa de la migración tecnológica, se integra un sistema de producción con un sistema producto terminado, donde se verifica el contenido de metales en los alimentos procesados y se empaacan las charolas individuales para formar cajas y formar camas de tarimas para embalaje.

### **2.1 Clasificación de la empresa**

La empresa en cuestión es una procesadora de alimentos cárnicos y sus derivados, de tamaño grande, capital privado trasnacional y producción altamente mecanizada en vías de convertirse, en su totalidad, en una fábrica autónoma.

### **2.2 Descripción del área de estudio**

El objeto de estudio consta de dos partes principales: el área de procesamiento y el área de inspección y empaque. El primer componente es importante, pero no participa en la automatización

directamente. Esta área consiste básicamente en una máquina de empaque mediante termoformado, que recibe simultáneamente las charolas, las pizzas y la etiqueta de sellado. A continuación se narra en forma general este proceso, haciendo referencia a la figura 2.2.1. En el punto 1 se encuentran las pizzas provenientes del cuarto de producción, donde se elaboran a partir de la masa base y la adición progresiva de la salsa, los ingredientes y el queso. En esta parte se transportan las pizzas por medio de una banda plástica, hacia la termoformadora, (punto 2), en la que las pizzas son empacadas en la charolas y selladas con la etiqueta correspondiente al tipo de producto que se encuentra en la corrida. Finalmente las pizzas empacadas individualmente pasan a la banda transportadora de salida (punto 3), donde se llevan hacia el área de inspección y empaque.



Figura 2.2.1 Principio técnico fundamental del empaque de pizzas (fuente: <http://www.multivac.com/com/Traysealer.74.0.html>, 17-IX-2008)

### **2.2.1 Descripción del proceso actual**

Antes de explicar el proceso de inspección y empaque, se considera conveniente explicar primero el proceso de elaboración y empaque individual de las pizzas, que ya se encuentra automatizado y actualmente arroja una producción de entre 1900 y 2100 pizzas de 7" por hora, y entre 1300 y 1500 pizzas de 12.5" por hora.

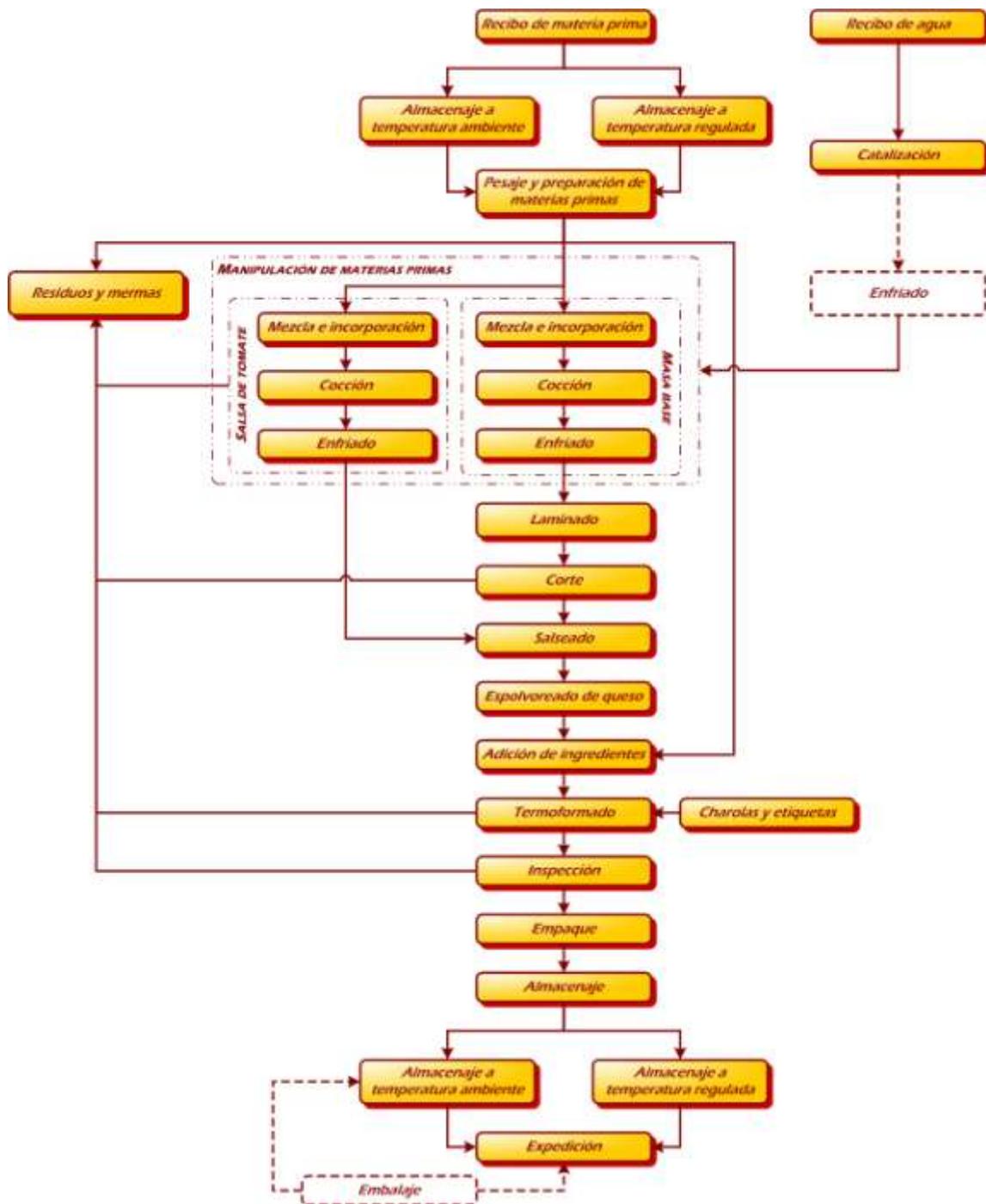


Figura 2.2.1.1 Diagrama de flujo del proceso de elaboración de pizzas (fuente: desarrollo propio)

En la figura 2.2.1.1 se ilustra el proceso completo de elaboración del producto. En este diagrama de flujo se pueden observar todas las operaciones que se realizan en la

planta para obtener las pizzas empacadas y listas para su embarque a los puntos de venta o distribuidores:

- 1) Recibo de materiales: en esta primera etapa sólo se recibe y se da la entrada a todas las materias primas e insumos generales al almacén, por medio del WMS<sup>10</sup>.
- 2) Almacenaje: en esta parte del proceso se separan y ordenan los insumos en el espacio correspondiente, ya sea a temperatura ambiente o, en el caso de insumos perecederos, en una cámara de refrigeración o congelamiento.
- 3) Pesaje y preparación: esta es la parte del proceso en la que se pesan los ingredientes, se miden los líquidos y se lavan y cortan las verduras y los embutidos.
- 4) Manipulación: en esta parte es donde se efectúa el proceso de transformación de los ingredientes y materia prima en componentes finales para el producto terminado. Aquí se elabora la masa base para las pizzas y la salsa de tomate. El agua se cataliza para eliminar la cal y el cloro que contiene, ya que se usa agua potable.
- 5) Laminado, corte, salseado, espolvoreado y adición: a partir de esta etapa del proceso se utiliza una línea automatizada (ver figura 2.2.1.2), en cuya salida termina el proceso de elaboración de las pizzas. Básicamente, la masa proveniente de la sección de manipulación se transporta en una malla plástica (punto 1), donde alcanza a reposar un promedio de 25 [min], para posteriormente ser vertida en la tolva de la laminadora (punto 2), donde se extiende por medio de una sucesión de rodillos para formar una lámina delgada, de espesor predeterminado (punto 3). En esta banda, la masa laminada pasa al divisor de estrella (punto 4), donde se cortan los tamaños individuales de las pizzas (punto 5), para posteriormente ser separados de la masa sobrante (punto 6), la cual se recircula por medio de una pequeña malla hasta el punto 1. Las porciones individuales de masa se pasan enseguida por la salseadora (punto 7), donde se coloca una porción de salsa y se expande uniformemente sin exceder la orilla. Las ahora bases de pizza se pasan por el espolvoreador de queso (punto 8), e inmediatamente después por el adicionador de ingredientes (verduras y embutidos) en el punto 9. Esta es la salida del proceso de elaboración, de donde las pizzas pasan a la siguiente máquina automática.
- 6) Termoformado: esta es la etapa en que se envasan las pizzas en charolas individuales por medio de la tecnología de "atmósfera controlada" del proveedor de la máquina de termoformado, y se etiquetan con una película de polietileno flexible (PEpeel). A la salida de la máquina termoformadora, cuyo proceso se ilustra en la figura 2.2.1, se

---

<sup>10</sup> WMS: Warehouse Management System

encuentran dos bandas transportadoras (ver figura 2.2.2), una para las pizzas de 7.5"Ø (punto 2), y la otra para las pizzas de 12"Ø (punto 1). En estas bandas se mueven las pizzas de un cuarto limpio (área 1) a baja temperatura, entre -15 y -18 [°C] (área1), hacia otro cuarto con temperatura mayor, entre 0 y 5 [°C] (área 2), donde se inspeccionan y empaacan las pizzas.

7) Inspección: en esta etapa se pasan las pizzas por un detector de metales y se

rechazan automáticamente las que contienen más del límite.

8) Empaque: en esta parte del proceso se empaacan las charolas individuales de pizzas en cajas de cartón grandes.

9) Almacenaje: las cajas de pizzas se resguardan nuevamente a baja temperatura hasta que les llega el turno de ser apiladas en tarimas y embaladas, para ser llevadas a expedición, donde se envían en camionetas a los distribuidores y puntos de venta.

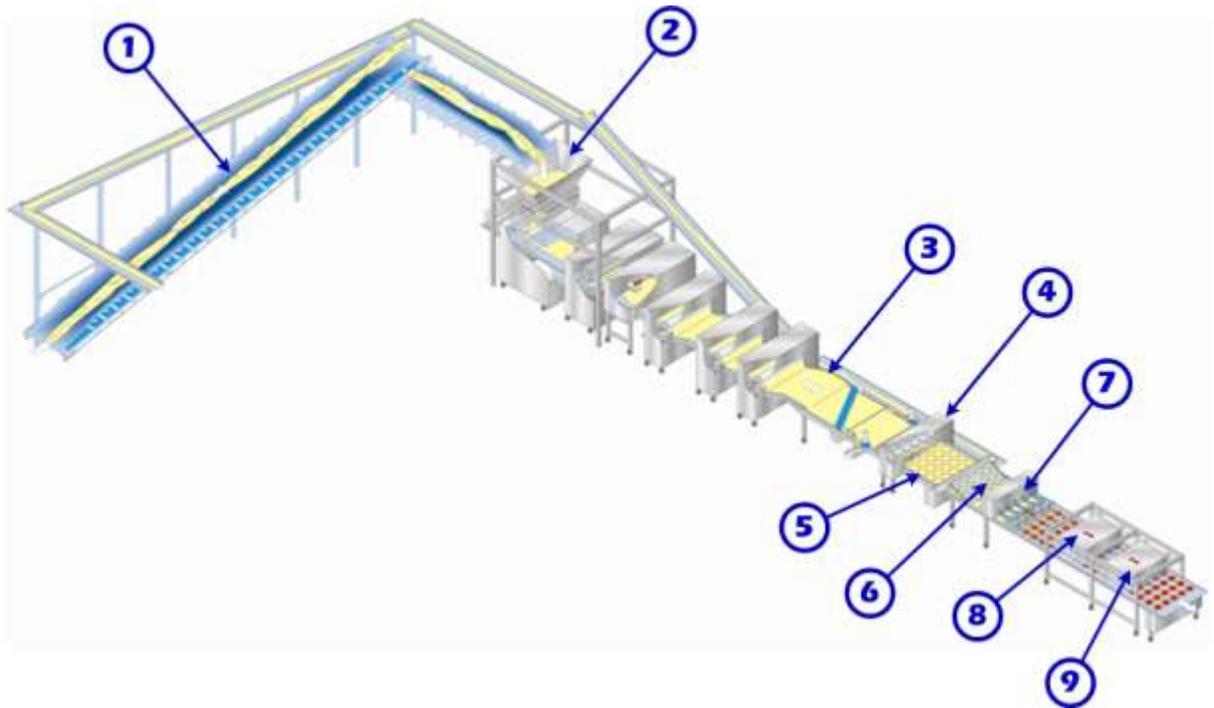


Figura 2.2.1.2 Línea automatizada para la elaboración de pizzas (fuente: desarrollo propio)

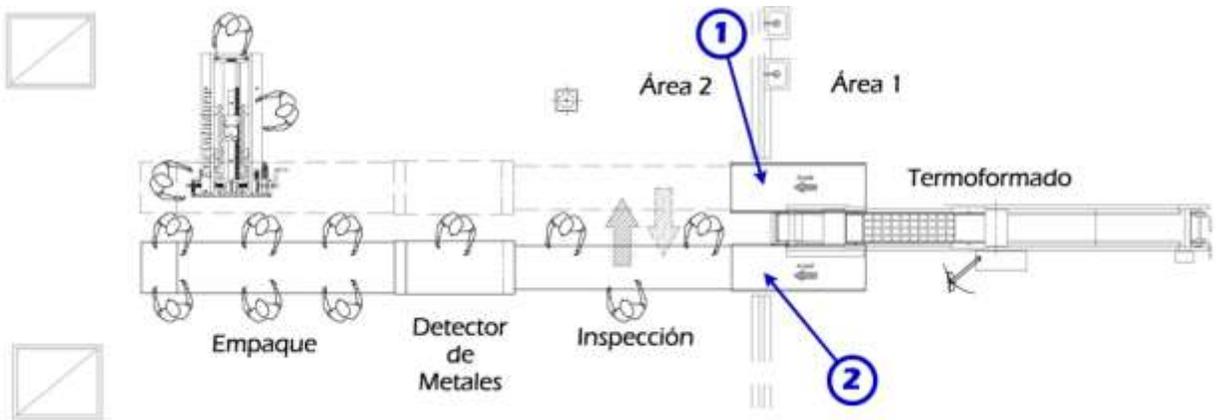


Figura 2.2.2 Situación actual del objeto de estudio (fuente: desarrollo propio)

El área 2, representada en la figura 2.2.2, es la que acapara el mayor interés para la aplicación de la automatización. Actualmente se cuenta con una banda transportadora larga que recibe las pizzas provenientes de la termoformadora y posteriormente las pasa por el detector de metales, para finalmente entregarlas en la mesa de empaque. En el proceso actual de inspección y empaque de pizzas, trabajan 13 operarios. La tabla 2.2.1.1 muestra la distribución de los operarios y el tiempo de

proceso de cada etapa de la inspección y empaque de pizzas de 7.5"Ø. En esta tabla también se puede observar el contenido del trabajo total de las dos operaciones (inspección y empaque), para pizzas de 7.5"Ø. Análogamente, la tabla 2.2.1.2 muestra los parámetros de proceso de inspección y empaque de pizzas de 12"Ø. Cabe mencionar que el contenido del trabajo se calculo con la actividad más tardada y el número total de operarios.

**Inspección y empaque pizzas de 7.5"Ø**

Actividad	Operarios	Tiempo unitario [s]	Tiempo unitario [min]	Pizzas	H-h/pieza
Inspección: acomodo y revisión a la salida de la termoformadora	3	10	0.16667	5	0.0000278
Inspección: detector de metales	1	10	0.16667	5	0.0000093
Empaque: llenado de cajas múltiples	6	300	5.00000	144	0.0000579
Empaque: Alimentación de la encintadora de cajas de cartón	1	30	0.50000	144	0.0000010
Empaque: operación de la encintadora	1	10	0.16667	144	0.0000003
Empaque: retro de las cajas armadas y colocación en la mesa de empaque	1	30	0.50000	144	0.0000010
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>390</b>	<b>6.5</b>	<b>144</b>	<b>0.0000972</b>
<b>Contenido total del trabajo</b>					<b>0.0007523</b>

Tabla 2.2.1.1 Distribución de actividades y operarios en el proceso actual de inspección y empaque de pizzas de 7.5"Ø (fuente: desarrollo propio)

### Inspección y empaque pizzas de 12"Ø

Actividad	Operarios	Tiempo unitario [s]	Tiempo unitario [min]	Pizzas	H-h/pieza
Inspección: acomodo y revisión a la salida de la termoformadora	3	10	0.166667	3	0.0000463
Inspección: detector de metales	1	10	0.166667	3	0.0000154
Empaque: llenado de cajas múltiples	6	300	5.000000	64	0.0001302
Empaque: Alimentación de la encintadora de cajas de cartón	1	30	0.500000	64	0.0000022
Empaque: operación de la encintadora	1	10	0.166667	64	0.0000007
Empaque: retiro de las cajas armadas y colocación en la mesa de empaque	1	30	0.500000	64	0.0000022
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>390</b>	<b>6.5</b>	<b>64</b>	<b>0.0001970</b>
<b>Contenido total del trabajo</b>					<b>0.0016927</b>

Tabla 2.2.1.2 Distribución de actividades y operarios en el proceso actual de inspección y empaque de pizzas de 12"Ø (fuente: desarrollo propio)

Las pizzas empacadas individualmente tienen dimensiones 8"Ø×1.5"h y 12"Ø×1.5"h; se empacan en cajas de cartón de dimensiones 24"×24"×24", por lo que en cada caja caben 64 pizzas de 12"Ø, ó 144 pizzas de 7.5"Ø. A pesar de que en la tabla se calcula el tiempo total del proceso, se debe poner atención al hecho de que se

está considerando solamente la duración de las operaciones y no se cuentan las demoras, es decir, el tiempo que los operarios esperan a que la máquina entregue las pizzas. Para poder calcular el tiempo de proceso real se debe tener en cuenta, en un principio, que la termoformadora produce:

$$\bar{y}_j = \frac{y_{\text{máx}} + y_{\text{mín}}}{2}$$

Donde:

$\bar{y}_j$  = tasa de producción promedio de pizzas en la jornada j

$j = \begin{cases} 1, & \text{representa una jornada laboral de 8 [h] produciendo pizzas de 7.5"Ø} \\ 2, & \text{representa una jornada laboral de 8 [h] produciendo pizzas de 12"Ø} \end{cases}$

$y_{\text{máx}}$  = la cantidad máxima de pizzas producidas por jornada laboral

$y_{\text{mín}}$  = la cantidad mínima de pizzas producidas por jornada laboral

$$\Rightarrow \bar{y}_1 = \frac{2100+1900}{2} = 2000 \text{ pizzas de 7.5"Ø, o bien}$$

$$\bar{y}_2 = \frac{1500+1300}{2} = 1400 \text{ pizzas de 12"Ø}$$

A estas cantidades se deben descontar 30 [min] de almuerzo y 30 [min] por descansos, preparación, arranque y ajuste de la maquina, por lo que la jornada laboral

tiene una duración real de 7[h] efectivas. Por lo tanto, si se quiere conocer cuantas piezas surte la máquina, en promedio, cada minuto, entonces se tiene que:

$$\bar{y}_k = \bar{y}_j(F)$$

Donde:

" $\bar{y}_k$ " = tasa de producción promedio de pizzas por minuto, en la jornada k"

$\bar{y}_j$  = tasa de producción promedio de pizzas en la jornada j

k = {1, representa la producción de pizzas de 7.5"Ø, cada minuto  
2, representa la producción de pizzas de 12"Ø, cada minuto

F = factor de conversión, de horas a minutos

$$\bar{y}_1 = 1400[\text{pza}] \left( \frac{1[\text{min}]}{7[\text{h}]} \right) \left( \frac{1[\text{h}]}{60[\text{min}]} \right) = 3.33 \approx 3 \text{ pizzas de } 12''\text{Ø}$$

$$\bar{y}_2 = 2000[\text{pza}] \left( \frac{1[\text{min}]}{7[\text{h}]} \right) \left( \frac{1[\text{h}]}{60[\text{min}]} \right) = 4.76 \approx 5 \text{ pizzas de } 7.5''\text{Ø}$$

Por lo tanto, para lograr la cantidad requerida de pizzas para llenar las cajas de cartón, se debe considerar lo siguiente:

144 pizzas de 7.5"Ø, se debe invertir  $\frac{144}{5} = 28.8$  [min], y para

64 pizzas de 12"Ø, se debe invertir  $\frac{64}{3} = 21.3$  [min]

### 3 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Básicamente, la propuesta consiste en eliminar las operaciones manuales y dejar fijo el transportador que recibe las pizzas. Esto se logra mediante la aplicación de un sistema de manejo de materiales automatizado que se compone de una serie de transportadores acoplados o dispuestos de tal manera que permiten realizar el proceso de inspección y empaque de pizzas de manera productiva y con un menor número de operarios. En la tabla 3.1 se

muestra la lista de transportadores de este sistema.

En el dibujo de la figura 3.1 se puede apreciar claramente la naturaleza del sistema, ya que las pizzas se reciben por una hendidura en el muro, provenientes de la etapa de producción y envasado. El transportador TTMI#1 es el encargado de recibir la pizzas y alinearlas para que puedan ser fácilmente inspeccionadas en el transportador TDM#2, y finalmente empacadas en el transportador TMI#3. Esta situación puede apreciarse de manera complementaria observando la figura 3.2, que es un dibujo de la vista lateral de todo el sistema. Las cajas de cartón se arman

previamente en la encintadora y se colocan en la banda inclinada TMI#6, en la que se transportan hasta la cúspide de donde se transfieren a la curva de rodajas TG#7 y TG#9, de donde pasan a la sección recta de rodajas TG#10 que las coloca en la posición

para su llenado. Las cajas llenas de pizzas se colocan la malla TMI#4 para ser transportadas hacia la segunda encintadora, donde se sellan y se transfieren al TG#5 para esperar su turno de ser colocadas en las camas de tarimas.

**Lista de transportadores para inspección y empaque de pizzas**

Q	ID	Descripción	Longitud			Ancho	Ancho orden anterior (22574)
			[pieg]	[m]	[ft] <sub>total</sub>		
1	TMI1	Transportador de triple malla S-400*	98 5/2"	-	-	49 1/2"	-
4	-	Series 900 Flat Top [Polypropylene White]	210	18	70	15 1/2"	-
32	-	Series 900 Sprocket 15T (5,1"Ø), Round Bore 1 1/2" [Acetal]	-	-	-	-	-
1	TDM2	Transportador para detector de metales	59 1/2"	-	-	28"	-
1	TMI3	Transportador inclinado (mixto) de malla S-900	157 1/2"	-	-	-	-
1	-	Series 900 Flush Grid with Square Friction Top [Polypropylene SFT]	330	28	28	28"	27 1/2"
14	-	Series 900 Sprocket 15T (5,1"Ø), Square Bore 1 1/2"x1 1/2" [Acetal]	-	-	-	-	-
1	TMI4	Transportador de malla S-900	98 1/2"	-	-	-	-
1	-	Series 900 Flat Top [Polypropylene White]	210	18	17,5	12"	15 1/2"
8	-	Series 900 Sprocket 15T (5,1"Ø), Round Bore 1 1/2" [Acetal]	-	-	-	-	-
1	TMI6	Transportador inclinado de malla S-900	177"	-	-	-	-
1	-	Series 900 Flush Grid with Square Friction Top [Polypropylene SFT]	370	31	31	16"	15 1/2"
8	-	Series 900 Sprocket 15T (5,1"Ø), Square Bore 1 1/2"x1 1/2" [Acetal]	-	-	-	-	-
1	TG#10	Sección recta de rodajas	225	19	19	16 1/2"	-

\*INTRALOX

TMI#1	Transportador de triple malla S-400
IDM#2	Transportador para detector de metales
TMI#3	Transportador inclinado (mixto) de malla S-900
TMI#4	Transportador de malla S-900
TMI#6	Transportador inclinado de malla S-900
TG#5	Transportador de gravedad con rodillos de PVC con curva 90°
TG#7	Curva de gravedad 90° con rodajas de plástico
TG#8	Transportador de gravedad con rodajas de plástico
TG#9	Curva de gravedad 90° con rodajas de plástico
TG#10	Sección recta de rodajas

Tabla 3.1 Lista de transportadores del sistema (fuente: desarrollo propio)

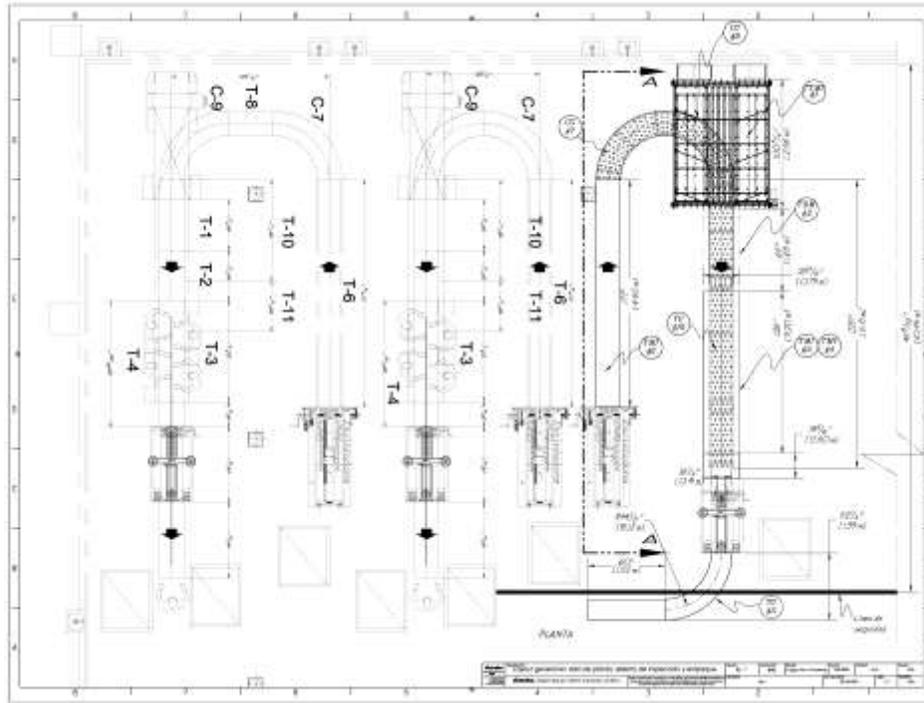


Figura 3.1 Layout del proyecto en vista de planta (fuente: desarrollo propio).

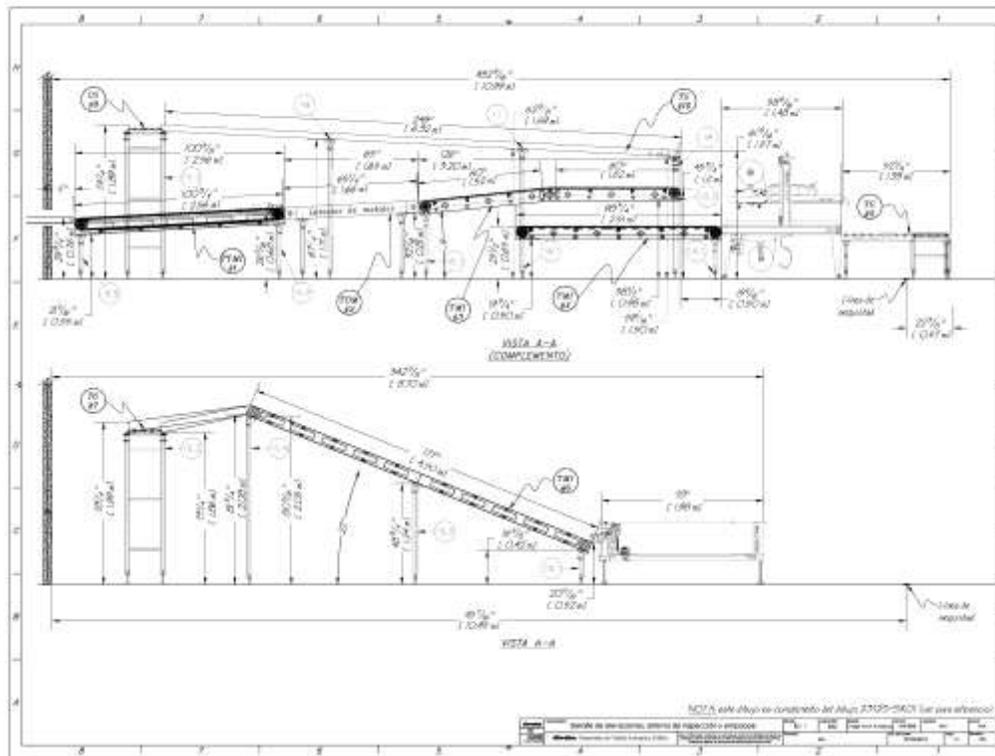


Figura 3.2 Layout del proyecto en vista lateral (fuente: desarrollo propio).

## **BIBLIOGRAFÍA**

- ☞ IMMER, John R. Manejo de materiales.  
(Editorial Hispano Europea Publicaciones  
Marcombo, Barcelona, 1983) 690 p. p..

# LOS RECURSOS INTANGIBLES COMO ELEMENTOS GENERADORES DE VALOR EN LAS ORGANIZACIONES.

*Un acercamiento al concepto de la Gestión del Capital Humano y los proyectos sustentables basados en las personas.*

M. en C. José Zúñiga♦  
Víctor Ramírez\*  
Nayeli Medrano♦  
México, DF.

## INTRODUCCIÓN.

Ya hace cierto tiempo que las organizaciones se dieron cuenta de que sus activos físicos y financieros no tienen la capacidad de generar ventajas competitivas sostenibles en el tiempo, y descubren que los activos intangibles son los que aportan verdadero valor a las organizaciones. Sin embargo, es importante definir el alcance de los recursos intangibles. Los activos intangibles son una serie de recursos que pertenecen a la organización, pero que no están valorados desde un punto de vista contable. También son activos intangibles las capacidades que se generan en la organización cuando los recursos empiezan a trabajar en grupo, mucha gente en lugar de

capacidades habla de procesos, o rutinas organizativas. En definitiva un activo intangible es todo aquello que una organización utiliza para crear valor, pero que no contabiliza,<sup>i</sup> y se clasifica principalmente como Capital Intelectual. En congruencia con lo anterior se fundamenta el propósito central del presente artículo, que intenta brindar un panorama general de la importancia de la gestión de los recursos intangibles y del beneficio potencial que simbolizan, tratando de familiarizar al lector con esta corriente vanguardista surgida y fundamentada aproximadamente en la



**Fig. 1.** Los 3 elementos de la gestión del Capital Intelectual.

**Fuente:** Elaboración Propia.

década de los 90's, y que ha significado la diferencia para muchas organizaciones de talla mundial al introducirse a nuevos mercados ó al

• Autor, Director de Proyecto, UPIICSA

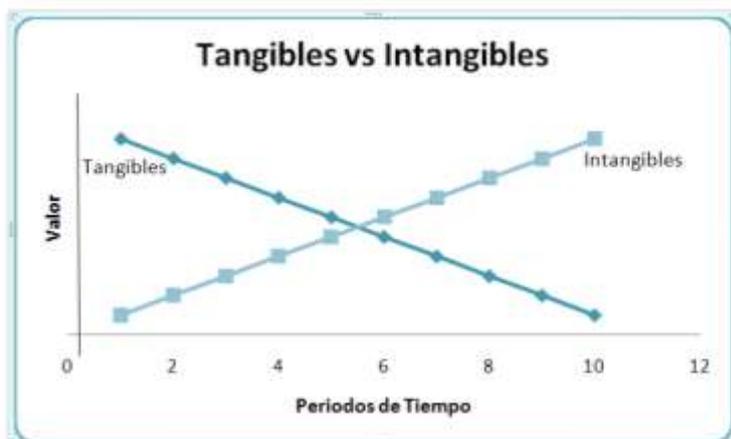
\* Coautor, Becario PIFI, UPIICSA

♦ Coautor, Becario PIFI, UPIICSA

marcar la pauta en aquellos en donde ya participan.

## GENERALIDADES DE LOS RECURSOS INTANGIBLES

Hay una característica particular de los recursos intangibles que hace de estos un punto clave para maximizar el valor de las actividades de una organización: **La capacidad para aumentar su valor a través del tiempo** en comparación con los activos fijos que, con intención de renovación tecnológica, disminuyen su cuantía en un determinado porcentaje sobre su valor original cada periodo. Los recursos intangibles resultan atractivos ya que pueden ser tan cotizados como la misma organización lo deseé obteniéndose un mayor grado de competitividad (la mayoría de las veces) que aquellas corporaciones que basan su desarrollo solo en la búsqueda de resultados y en el uso prioritario de la tecnología



sin dar el seguimiento adecuado a sus recursos humanos.

**Fig. 2.** Los recursos intangibles aumentan su valor a través del tiempo

**Fuente:** Elaboración Propia

El desarrollo de ventajas competitivas ha llegado a convertirse en una de las preocupaciones permanentes de las empresas en los últimos años. En un comienzo, las ventajas solían encontrarse en los procesos productivos y la capacidad de distribución. Luego fue el desarrollo de productos, la innovación y la segmentación de mercado. Sin embargo, la alta competitividad, las profundas transformaciones tecnológicas, los niveles de exigencia de los clientes, los cambios regulatorios, entre otros, han hecho de esta búsqueda una ilusión difícil de mantener. Actualmente hay cierto consenso declarado de que la única ventaja competitiva sostenible está en el capital humano de las organizaciones, y la capacidad de aprender y adaptarse. Más aún, en la mayoría de las industrias hoy es posible adquirir o contratar la maquinaria productiva o de desarrollo de mercado, de calidad comparable a la de la respectiva compañía líder del mercado. El acceso a la capacidad productiva y a los mercados ya no es un factor diferenciador. La habilidad para usarlas, eso sí. La importancia de las personas en las organizaciones a evolucionado tan rápido como lo ha hecho la tecnología en los últimos años, sin embargo,

paradójicamente, el reconocimiento de dicha importancia fue un proceso un poco más lento. Tal es la importancia de este tópico que se puede resumir con la siguiente declaración: ***Una compañía que pierda todo su equipamiento pero mantenga su capital humano intacto, puede recuperarse en relativamente poco tiempo. Una que pierda su capital humano, no se recuperará.***"

La principal preocupación es que, en la nueva economía, el Capital Humano es el fundamento de la creación de valor para las compañías. Varios estudios han mostrado que hasta el 85% del valor de una compañía está basado en intangibles. Esto presenta un interesante dilema: el activo que es más crítico es el menos comprendido, el más difícil de medir y, por lo tanto, el menos susceptible de gestionar.

Hablando en términos organizacionales, las décadas recientes han visto dramáticos cambios en el rol del área de Recursos Humanos pasando de aspectos operativos (pago de remuneraciones, beneficios y asuntos legales, entre otros), a un rol cada vez más de desarrollo de las personas bajo el supuesto implícito de que bastaba con mejorar el desempeño de los individuos para mejorar el de la organización. El creciente reconocimiento de la importancia de

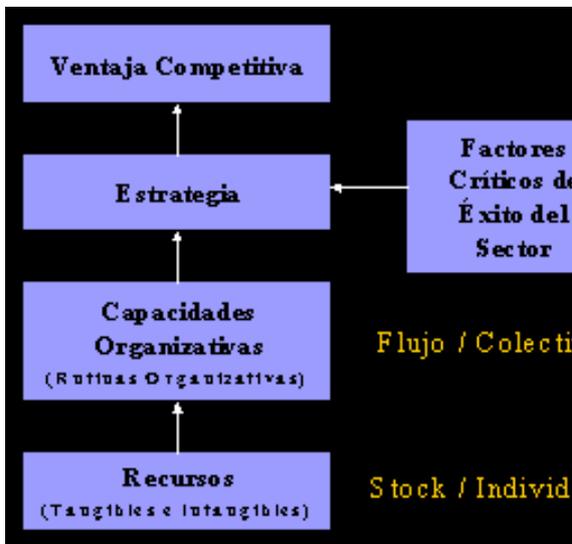
los intangibles, particularmente del Capital Humano, ha hecho que la gestión sobre este sea un foco cada vez más relevante.

## LA TEORÍA DE RECURSOS Y CAPACIDADES

La Teoría de Recursos y Capacidades procede del ámbito académico y viene a ser la precursora de la Gestión del Conocimiento (años 90), concepto mucho más ligado a la práctica empresarial.

Partiendo del modelo de las cinco fuerzas de Porter (1982), herramienta fundamental para entender el entorno competitivo y los factores que desde el exterior (competidores potenciales, productos sustitutos, proveedores, compradores y competidores en la industria) influyen en las empresas de un mismo sector, el análisis estratégico ha intentado investigar por qué dentro de un mismo sector se producen diferencias en el desempeño de las organizaciones. Por esta razón, el estudio de la estrategia avanzó hacia el paradigma de la estrategia basada en los recursos y capacidades que se poseen (enfoque interno), o los que se deben adquirir para poder competir. En definitiva, se pasa de un enfoque exterior a uno interior a la hora de fundamentar la creación de ventajas competitivas. La Teoría de Recursos enlaza completamente con los conceptos asociados a la Gestión del Conocimiento. Ambos enfoques se centran en la generación de

capacidades distintivas (también llamadas competencias fundamentales) a largo plazo. La realidad es que esas capacidades distintivas se basan en recursos y capacidades de carácter intangible.



**Fig. 3.** Recursos, Capacidades y Ventajas Competitivas.

**Fuente:** Grant (1996)

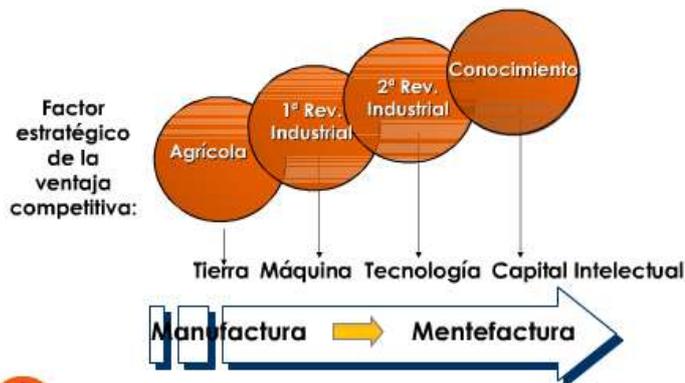
La figura 3 refleja la relación entre recursos, capacidades, estrategia y ventaja competitiva. Para que los recursos de una empresa sean realmente útiles deben ser adecuadamente combinados y gestionados para generar una capacidad. Así, se puede considerar que una capacidad organizativa es la habilidad de una empresa para llevar a cabo una actividad concreta (en grupo) haciendo del análisis de los recursos y de las capacidades de la empresa un instrumento esencial para el análisis interno y la formulación de la estrategia de la empresa.<sup>iii</sup>

## SOCIEDAD INDUSTRIAL VS SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO

El proceso de pasar ser una sociedad industrial a una sociedad del conocimiento a cambiado la manera de operación del mercado. Las empresas en su concepción han sufrido una evolución casi imparable, en ese aspecto la última evolución empresarial es la del conocimiento. Se ha logrado superar a las compañías con grandes activos Tangibles (fábricas), que producen y transforman materias primas mediante complejos y caros procesos. La nueva empresa se basa en activos intangibles. Los principales activos de las nuevas compañías son las personas. El conocimiento de las personas para crear innovación tecnológica se está posicionando cada día como un activo básico para el triunfo de la nueva organización.

Sin embargo estos no son fenómenos aislados y un fuerte impulsor de esta transición lo juegan las herramientas como el Internet, cuya llegada y permanente presencia ha potenciado la empresa como conocimiento al aumentar la capacidad de comunicación de los pequeñas y medianos comercios con el mundo. Una empresa con pocos recursos iniciales pero con una gran capacidad humana de innovación puede triunfar en la nueva economía.

## DE LA ERA INDUSTRIAL A LA ERA DEL CONOCIMIENTO Y LA MENTEFACTURA



**Fig. 4.** Recursos, Capacidades y Ventajas Competitivas.

**Fuente:** www.slideshare.net

Los cambios actuales han modificado la manera de concebir el mundo de los negocios, como se puede observar en la figura 4 el desarrollo industrial ha sufrido una serie de cambios que originan todo un fenómeno nuevo en el modo de operación de las empresas. Si bien cada uno representó todo un acontecimiento en su momento, es importante mencionar que la línea evolutiva implica que los modos de producción y/o operación están basados en los precedentes, es decir, no son un hecho aislado, mejor dicho, son la evolución de cada uno de los anteriores. Conceptos como "mentefactura" (referido a la planeación de la producción como generador de valor al producto), gestión del conocimiento, capital intelectual, estructural o relacional, etc., son una consecuencia directa de este proceso.

La manera de ver a los recursos humanos de una organización ha cambiado a lo largo del tiempo, si bien en la actualidad este concepto es utilizado como una herramienta de grandes corporaciones para la planeación estratégica de sus operaciones, en unos cuantos años se puede esperar que la adopción de esta filosofía signifique un requisito para la supervivencia y competencia empresarial. Al respecto resulta interesante realizar un breve análisis sobre los cambios en la manera de conducir a las personas, para dicho propósito se presenta el siguiente cuadro comparativo:

Era Industrial	Era del Conocimiento
Trabajadores	Colaboradores
Perfil de Puesto	Perfil de Contribución
Supervisión	Objetivos

**Fig. 5.** Diferencias entre la era industrial y la del conocimiento

**Fuente:** Elaboración Propia, Evento: **México Siglo XXI.**

Como se puede observar el principal cambio se refiere a la conceptualización de las personas y por lo tanto al papel que desempeñan estas en una organización. Mientras que en la era industrial los individuos se consideraban como trabajadores hoy en día se les llama colaboradores. Es decir, ya no se limita a diferenciar a una persona como obrero o empleado administrativo sino que se

da por entendido que cada persona, y por supuesto cada grupo de personas, es dueña de sus habilidades. Estas personas colaborarán con el crecimiento de la organización y a su vez la empresa con el crecimiento de las personas.

En cuanto al perfil del puesto (un término muy familiar en los procedimientos de contratación) es sustituido por un perfil de contribución con el propósito de permitir que, conforme a la marcha, las personas se puedan desarrollar en el puesto ocupado y asimismo tengan las oportunidades de ejecutar nuevas tareas que contribuyan a dicho crecimiento, es decir, amplia el horizonte al evitar retener individuos con un alto potencial en actividades que minimicen o no cultiven sus habilidades.

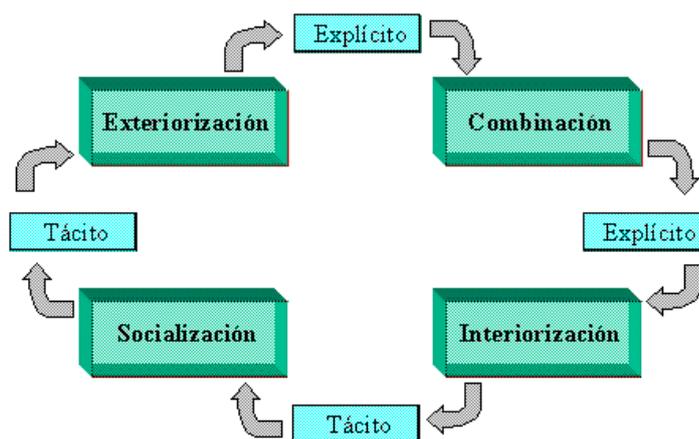
Por último la supervisión es contrarrestada con los objetivos por tareas. Esto no quiere decir que sea obsoleta o que no sea necesaria. Se refiere a la habilidad de delegar responsabilidades a los integrantes de un equipo a manera que cada persona tome el curso de acción que considere conveniente, con la premisa permanente del logro de los objetivos. La libertad de acción resulta una de las armas más importantes para las personas al hacerlas responsables de sus actividades sin necesidad de vigilar cada paso que dan en su desarrollo.

El progreso de este tipo de recursos es muy importante para cualquier organización de cualquier tamaño. Ya que el futuro empresarial no estará basado en la industria de transformación sino en la de creación y conocimiento. Conocimiento para crear e innovar soluciones globales y útiles para todo el mundo.

**EL PROCESO DE CREACIÓN DEL CONOCIMIENTO (NONAKA, TAKEUCHI, 1995)**

El proceso de creación del conocimiento para Nonaka y Takeuchi (1995) es a través de un modelo de generación de conocimiento mediante dos espirales de contenido epistemológico y ontológico. Es un

**Fig. 6.** Procesos de conversión del



conocimiento en la organización  
**Fuente:** [www.gestiondelconocimiento.com](http://www.gestiondelconocimiento.com)

proceso de interacción entre conocimiento tácito y explícito que tiene naturaleza dinámica y continua. Se constituye en una espiral permanente de transformación ontológica interna de conocimiento,

desarrollada siguiendo 4 fases que se pueden observar de forma gráfica en la figura 4 y que se

*La Socialización*, es el proceso de adquirir conocimiento tácito a través de compartir experiencias por medio de exposiciones orales, documentos, manuales y tradiciones y que añade el conocimiento novedoso a la base colectiva que posee la organización.

*La Exteriorización*, es el proceso de convertir conocimiento tácito en conceptos explícitos que supone hacer tangible mediante el uso de metáforas conocimiento de por sí difícil de comunicar, integrándolo en la cultura de la organización; es la actividad esencial en la creación del conocimiento.

*La combinación*, es el proceso de crear conocimiento explícito al reunir conocimiento explícito proveniente de cierto número de fuentes, mediante el intercambio de conversaciones telefónicas, reuniones, correos, etc., y se puede categorizar, confrontar y clasificar para formar bases de datos para producir conocimiento explícito.

*La Interiorización*, es un proceso de incorporación de conocimiento explícito en conocimiento tácito, que analiza las experiencias adquiridas en la puesta en práctica de los nuevos conocimientos y que se incorpora en las bases de conocimiento tácito de los

miembros de la organización en la forma de modelos mentales compartidos o prácticas de trabajo.

La complejidad en la forma de comunicación de cada empresa determina la forma en que las organizaciones generan valor a sus actividades diarias. Sin embargo, el modelo anterior representa una opción totalmente práctica para aquellas empresas que comiencen con el proceso de generación de conocimiento organizacional.

## **CONCLUSIONES**

La gestión de los recursos intangibles en las organizaciones es hoy por hoy una clave para el éxito de cualquier empresa. Es importante aclarar que no se pretende sostener que los activos físicos carecen de importancia o de efectos sobre la competitividad empresarial. Por el contrario, la parte fuerte es el trabajo y coordinación entre ambos factores: los intangibles como fuente de ventajas competitivas y los tangibles configurándolos como medios y condiciones necesarias, por consiguiente la empresa no debe abandonar en ningún momento su atención. Sin embargo, es cierto que la posesión de activos físicos fácilmente transmisibles en el mercado origina pocas ventajas competitivas sostenibles.

En el caso particular de la microindustria mexicana adoptar estos cambios globales le permitirá establecer bases sustentables para el desarrollo organizacional. Conduciendo a la empresa por senderos que permitan la innovación y la competencia, la generación de alianzas y el desarrollo de sus recursos humanos. Cambiando así la manera en que han sido concebidas (o todavía lo son) las personas en una organización. Y finalmente, haciendo palpable que las contribuciones de los individuos son la clave para el adecuado desempeño del negocio.

## REFERENCIAS

### Bibliográficas

- Edvinsson L, Malone MS. *El capital intelectual: Cómo identificar y calcular el valor de los recursos intangibles de su empresa*. Barcelona: Ediciones Gestión 2000, 1999.

### Web

- [www.gestiondelconocimiento.com](http://www.gestiondelconocimiento.com)
- [www.bncglobal.net](http://www.bncglobal.net)
- [www.slideshare.net](http://www.slideshare.net)

### Conferencias

- Evento: **México Siglo XXI**, Auditorio Nacional, 09 Septiembre de 2008, Ponente: Stephen R. Covey.

### Citas textuales

---

- 1) <sup>i</sup><http://www.gestiondelconocimiento.com/introduccion.htm>
- 2) <sup>ii</sup><http://www.bncglobal.net/revision51.htm>
- 3) <sup>iii</sup> Navas y Guerras, 1998