



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 1a. EDICIÓN

2008
SEMANA INTERDISCIPLINARIA
EN EL MARCO DE LA 25 a



Protección Civil en el DF



Clases Virtuales

Evaluación Básica en Matemáticas Básicas



Innovación dentro de una organización

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 Sandia 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: hurtadoupicsa@yahoo.com.mx

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 **cuarto número** de la revista REPORTE FINAL, que da continuidad a la divulgación de artículos producidos por investigadores PIFI de la UPIICSA e investigadores de nuestra institución.

Es el segundo número dedicado a trabajos específicos de investigación, donde los alumnos PIFI 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, trabajos en el área informática, ambiente colaborativo, tecnologías de información, protección ambiental, estándares de trabajo con apoyo de la herramienta ergonómica, y otros no menos importantes. Otros artículos son referentes a la cultura organizacional y la interacción dentro de las organizaciones empresariales, y a la declaración de valores dentro de una empresa. 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>Aplicación de las nuevas tecnologías de información, comunicación y su papel en la generación de clases virtuales</u>	3
<u>Los cursos en línea como nuevo modelo de enseñanza aprendizaje</u>	11
<u>Curso en línea procesos químicos industriales</u>	18
<u>Implementación eficiente de la cinemática de un manipulador móvil</u>	25
<u>Evaluación diagnóstica en matemáticas básicas de alumnos de nuevo ingreso a la UPIICSA</u>	32
<u>Importancia de la innovación dentro de una organización</u>	41
<u>Barreras de comunicación en la protección civil en el DF</u>	47
<u>El Software libre: Usos y tendencias entre los estudiantes de la UPIICSA</u>	62
<u>Pronóstico del precio de la mezcla mexicana de crudo</u>	69

“Aplicación de las nuevas tecnologías de información, comunicación y su papel en la generación de clases virtuales”.

***Lic. Antonio Romero Hernández** Director del proyecto

****Ballesteros Vázquez Cristóbal Arturo** Estudiantes PIFI de la Lic. En Ciencias de la Informática

****Jiménez Villanueva Kenia Yadira** Estudiantes PIFI de la Lic. En Ciencias de la Informática

INTRODUCCIÓN

Con la evolución acelerada de las tecnologías, muchas cosas han cambiado, entre ellas, los métodos y formas aplicadas en la educación; por lo que, es necesario replantear la forma en que los profesores y alumnos interactúan dentro del proceso enseñanza-aprendizaje, adoptando el uso de las nuevas herramientas de innovación educativa.

El desarrollo de la metodología de Objetos de Aprendizaje ha permitido plantear una nueva forma de pensar la estructura del e-learning, en general, del material de instrucción. Los puntos más destacados hasta ahora, tienen que ver con una forma de pensar el diseño que permita la flexibilización en el desarrollo de contenidos, disminución de costos, optimización de la pérdida de vigencia de los contenidos por dificultades en la actualización, etc. Los aportes en investigación se han centrado en cómo generar nuevas estructuras y métodos de

Aprendizaje, cómo optimizar los procesos de diseño, el estudio de las combinaciones de elementos, y finalmente, su relación con las teorías del diseño institucional.

UPIICSA, es una de las pioneras en informática y siempre ha buscado la innovación tecnológica, con la finalidad de mejorar, por ello actualmente la Jefatura de la Licenciatura en Ciencias de la Informática, se ha planteado el desarrollo de una nueva herramienta educativa basadas en las tendencias e-learning, aprendizaje virtual y/o educación a distancia.

El nombre del proyecto es: ***“Aplicación de las nuevas tecnologías de información, comunicación y su papel en la generación de clases virtuales en la Carrera de Ciencias de la Informática de la UPIICSA del IPN, basadas en el modelo educativo institucional”.***

Cabe mencionar que el director del proyecto es el Lic. Antonio Romero

Hernández, Jefe del departamento de control escolar y ex jefe de la Licenciatura

En México en general la situación es decadente en la educación por lo que es urgente establecer nuevas técnicas de aprendizaje y/o conocimiento, evidentemente a través del uso de los elementos que la tecnología nos ofrece con el paso de los años. A través de un profundo análisis e investigación actual recopilamos los siguientes datos estadísticos, determinantes para la realización de este proyecto:

Bases estadísticas

OFERTA DE LUGARES EN EL IPN

PERIODO	TOTAL	ICFM
2001-2002	19,700	11,760 --> 60%
2006-2007	20,700	12,625 --> 61%

La anterior tabla muestra el claro incremento en el número de aspirantes a las instituciones del IPN, evidentemente la calidad de la misma sigue siendo indiscutible, pero desafortunadamente el cupo ya es limitado, por lo que surge la necesidad de implementar nuevas técnicas que permitan a los aspirantes tener la oportunidad de poder cursar una licenciatura de manera virtual y/o a distancia.

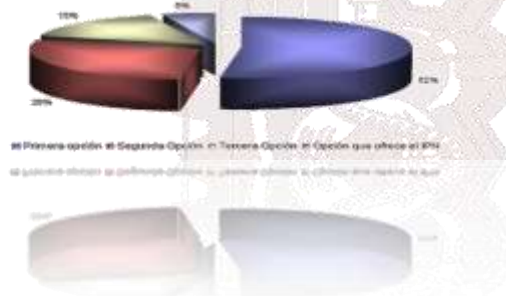
En cuanto a los aspirantes seleccionados para ingresar al nivel superior se presentan las siguientes estadísticas:

en Ciencias de la Informática.

Contexto

Aspirantes aceptados por opción

- De los aspirantes aceptados:
 - El 52% ingresa a su primera opción.
 - El 28% ingresa a su segunda opción.
 - El 15% ingresa a su tercera opción.
 - El 5% decide si ingresa a una opción que le ofrece el IPN.



*Fuente:

<http://www.anfei.org.mx/IPN.pdf>

De los cuales después de un determinado periodo algunos alumnos solicitan su cambio de carrera después de determinado periodo, siendo la UPIICSA la más destacada en sus preferencias.

Cambios de carrera o de unidad académica

Periodo	Solicitudes	Cambios aprobados
Enero 2005	630	373
Julio 2005	283	283
Enero 2006	621	556

Escuelas con mayor demanda: UPIICSA, UPIITA, ESCOM.

*Fuente:

<http://www.anfei.org.mx/IPN.pdf>

Objetivos

- Llevar a cabo el análisis e investigación de las tecnologías de información y computación que permitan el funcionamiento del esquema e-learning, así como de educación semi presencial, no presencial y/o virtual a distancia a través de internet.
- Establecer los parámetros que el material de e-learning debe manejar en un esquema semi presencial, y/o virtual, adecuados a la Licenciatura en Ciencias de la informática, por medio de un caso típico.
- Proponer un esquema tecnológico que permita integrar material de la Licenciatura en Ciencias de la Informática a las características de e-learning, bajo un esquema de educación semi presencial, no presencial y/o virtual.

Metodología científica

El proyecto consiste en crear una herramienta virtual, en la cual los alumnos, puedan cursar la licenciatura de forma virtual y/o semi presencial y no presencial, con una gran gama de simulaciones, y contenidos virtuales que le aportaran: ejemplos, prácticas, videos y formas de autoevaluación dinámicas, con las que él podrá corroborar su aprendizaje; y de esta forma facilitar el aprendizaje de cada uno de los alumnos.

Además, de impulsar estrategias para una práctica docente innovadora e incorporar las diferentes tecnologías virtuales.

Las metodologías que utilizaremos durante el desarrollo de este proyecto son las siguientes:

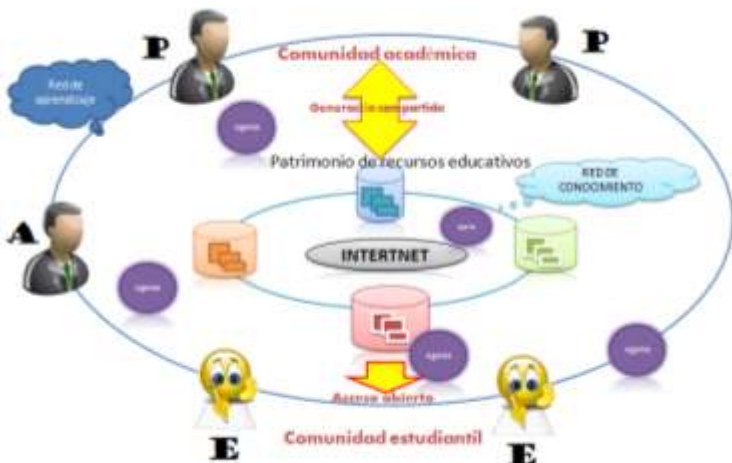
- Metodología de desarrollo e-learning
- Metodología Orientada a Objetos.
- Metodología de desarrollo de contenidos virtuales.
- Ambiente virtual.
- Y metodología dl proceso de investigación científica de Mario Tamayo (metodología general).

Todas estas metodologías serán necesarias para el desarrollo de la herramienta virtual.

PROPUESTA DE SOLUCION.

Modelo e- learning

El esquema siguiente muestra cada uno de los elementos que interactúan dentro del modelo e-learning. Conocer la infraestructura del modelo, consideramos nos permitirá alcanzar de manera eficiente y rápida nuestros objetivos, debido a que delimita nuestro proyecto pero al mismo tiempo, nos permite entenderlo mejor. Por lo tanto ¿Qué es cada uno de estos elementos?



Red de aprendizaje: Y Redes de apoyo basados en agentes (Esta red se conforma por un conjunto de agentes (componentes computacionales basados en conocimiento y con capacidad de cooperar entre sí) para apoyar a los diferentes usuarios de la red en los procesos de generación, adquisición y administración de conocimiento).

En primera instancia tenemos los elementos físicos y tangibles estos son **P** (es representado por cada uno de los profesores y fuentes informativas y de conocimiento), los siguientes son los elementos capaces de captar, adoptar y transformar el conocimiento identificados por **E** (estudiantes);

Siendo al mismo tiempo ellos mismos identificados como elementos **A** (administradores de cada uno de los conocimientos que capaces de ofrecer y adquirir, lográndose obtener una retroalimentación útil).

Como elementos virtuales encontramos a: **Internet** (Es el nivel básico de la red y se conforma por todos los servicios de interconexión y acceso a recursos computacionales a través de una interfaz WEB estándar (navegador)), **Red de conocimiento** (Esta red está conformada por un conjunto de repositorios distribuidos de elementos indispensables para el aprendizaje y el conocimiento),

Actores del Sistema.

Una vez analizado el modelo y sus componentes, pasamos a la etapa de desarrollo donde identificamos los principales actores que tendremos que tener en cuenta en el desarrollo del sistema. Brevemente, podemos ver que el soporte de todo el sistema es una plataforma, donde los demás actores se integran y comunican entre sí. Explicando:



Plataforma: Será el vínculo entre todos los objetos de aprendizaje, el alumno y profesor, la plataforma se encargará de presentar al alumno los objetos de aprendizaje y las herramientas necesarias de forma ordenada y coherente para el entendimiento del alumno.

Así como también permitirá al profesor tener un control en la evaluación al alumno.

Objetos de Aprendizaje: Los objetos de aprendizaje es la información que se presentará dentro de la plataforma, cada objeto será de un tema en particular.

Alumnos: Los alumnos son la parte más importante dentro del sistema, ya que son ellos los que utilizarán la plataforma, y decidirán si es adecuada para su aprendizaje o no.

Profesores: Los profesores son los encargados de evaluar al alumno, ayudándose de la información estadística que la plataforma, les ofrecerá sobre cada alumno.

Ya definidos los alcances de cada uno de los actores que interactuarán dentro del sistema, analizamos sus relaciones; principalmente las del usuario con la plataforma donde determinamos como de mayor importancia las siguientes:

Los Alumnos:

- Se registrarán vía Internet para poder tener acceso a la plataforma.
- Asesarán a la plataforma para consultar la información de los temas.
- Seleccionarán el semestre y la materia a cursar vía Internet.
- Cursarán cada uno de los temas dentro de la aplicación.
- No podrán cursar un Semestre mayor hasta haber terminado con éxito el anterior.
- Tendrán enlaces externos a la plataforma que les ayudarán a reforzar sus conocimientos.

Todas estas acciones serán aplicadas por el usuario por medio de la plataforma.

DISEÑO DEL SISTEMA

El sistema deberá contar con las siguientes características para una mejor experiencia de usuario, que invite a los alumnos a aprender y conocer.

Características:

- Sencillez.
- Rapidez.
- Contenido Organizado.
- Instrucciones claras y breves.
- Libre navegación en contenidos.
- Permite guardar notas.
- Uso adecuado de colores.

Arquitectura del Sistema

La arquitectura del sistema está basada en 3 capas, presentación, comunicación e información.

Cada una de estas capas debe cumplir con todas las características antes mencionadas para poder brindar al usuario la mejor Herramienta posible para



su estudio.

La capa de **información** es la capa más importante para el buen funcionamiento del sistema ya que es donde se encuentran agrupados los objetos de aprendizaje y el índice principal de estos, necesario para poder acceder a los objetos dentro del servidor.

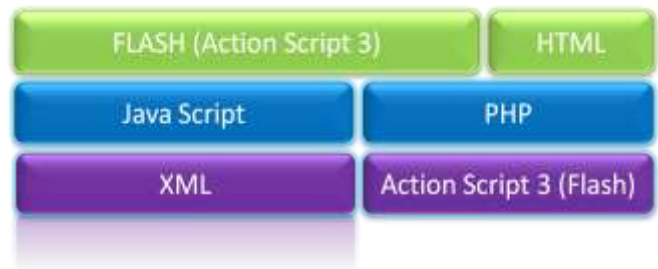
La capa de **comunicación** es la encargada de controlar las peticiones del usuario, es decir es la que se encarga de ejecutar las peticiones al servidor. Interactúa directamente con la capa de información, ya que es a esta capa a la que se le solicita la dirección en el servidor del elemento requerido.

La capa de **presentación**, que es la interfaz gráfica del usuario, presenta los datos al usuario. Y es la que probé los

métodos y funciones que utilizara el usuario para realizar las peticiones.

Estructura Interna

Para el desarrollo de estas tres capas, realizamos una investigación sobre algunas herramientas en el mercado para poder conocer la que mejor se adaptara al



proyecto.

Al término de la investigación optamos por el uso (en su mayoría) de software libre que nos permitiera tener una mayor libertad de implementación de la plataforma.

Pero decidimos también utilizar Adobe Flash CS3, como herramienta principal, para el desarrollo de este sistema, esta decisión la tomamos ya que esta herramienta aparte de que se adaptaba a los requerimientos del proyecto, es una de las herramientas más utilizadas en internet y con mayor información en el mercado a comparación de herramientas similares; pero cabe destacar que para que la plataforma pueda ser implementada será necesario comprar una licencia de Adobe Flash CS3.

Básicamente en la capa de información optamos por el estándar XML, por su fácil comprensión, el poco espacio en disco que ocupa y que facilita las llamadas al servidor.

Para los objetos de aprendizaje se utilizo, tanto XML, como Adobe Flash CS3. En primera instancia XML para toda la información dentro de los objetos y Adobe Flash CS3 para el desarrollo de ejemplos, ejercicios y prácticas.

Dentro de esta capa también se utiliza ActionScript 3 que está basado en el estándar ECMAScript y que es el lenguaje nativo de Adobe Flash CS3 y que nos permitió realizar todas las conexiones entre la capa de información y la de comunicación.

En la capa de comunicación utilizamos 2 lenguajes de programación, cada uno con una finalidad determinad.

JavaScript, es un lenguaje interpretado de distribución libre, basado en el estándar ECMAScript, este lenguaje lo utilizamos para realizar la parte de la ventana de registro y selección de curso.

Y PHP, lenguaje de distribución libre y que nos permitirá realizar las peticiones al servidor.

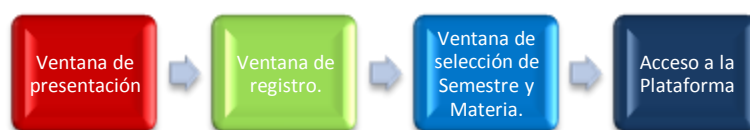
Por último en la capa de presentación, se utilizo nuevamente Adobe Flash CS3 y Action Script, para el desarrollo de toda la interfaz y su funcionalidad.

Y HTML, donde se carga la plataforma.

Arquitectura capa presentación.

La capa de presentación es la más importante en cuanto a diseño de interfaz debido a que será vital para que se tenga una buena experiencia de usuario.

Por lo que diseñamos un esquema de las

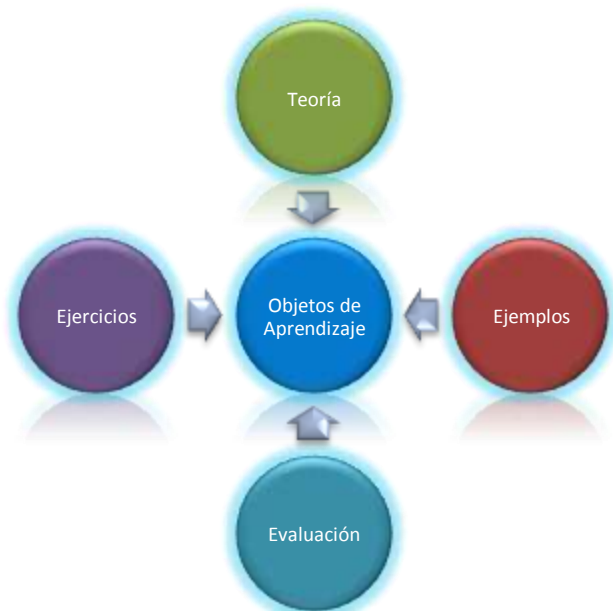


partes que contendrá esta capa para una mayor comprensión de esta.

Explicando brevemente el esquema, lo primero que el alumno tiene que realizar al entrar a la plataforma es ver la presentación de la misma, en segundo término tendrá que registrarse vía internet para poder acceder, en segunda instancia seleccionara el semestre y la materia que desea que la plataforma cargue una vez seleccionado esto, la plataforma cargara los objetos de aprendizaje de dicha materia.

Arquitectura de Objetos de Conocimiento.

El elemento más importante de todo el sistema, el que le probé toda la información relevante a este, son los objetos de conocimiento, estos objetos tendrán la siguiente estructura:



Básicamente todos los objetos de aprendizajes están integrados por todos estos elementos, para asegurar un aprendizaje integral.

CONCLUSIONES

Este proyecto es sumamente interesante ya que nos brinda la oportunidad de comenzar a visualizar a UPIICSA como una de las primeras universidades en innovar y ofrecer la oportunidad a los estudiantes de cursar una licenciatura de forma semi presencial, no presencial y/o virtual (a través de internet).

Por lo que al final de este proyecto, se pretende tener terminado la plataforma y el desarrollo de algunos temas, con el fin de demostrar el uso y la interacción entre el usuario con dicha plataforma.

Cabe destacar que en México solo tres universidades implementan tecnologías de enseñanza virtual y educación a distancia, estas son: la Universidad Autónoma de Chihuahua, Universidad de Guadalajara y el Tecnológico de Monterrey.

Pero ninguna de las anteriores hace completo uso de simulaciones y entornos virtuales, por lo que buscamos es crear la primera carrera 100% virtual.

Y lograr que en un futuro pueda aplicarse este modelo a las demás carreras impartidas dentro de la **UPIICSA** y posteriormente dentro de todo el **IPN**.

Bibliografía

<http://www.slideshare.net/pmuract/elementos-del-lenguaje-visual>

<http://educacionplasticayvisual.wikispaces.com/El+lenguaje+visual>

http://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_visual

<http://es.wikipedia.org/wiki/Semiotica>

<http://ants.dif.um.es/staff/juanbot/traductores/files/20022003/tema2.pdf>

http://www.qedlc.ulpgc.es/docencia/seminarios/rit/Analisis_lexico/sld005.htm

<http://www.maestrosdelweb.com/editorial/multime/>

<http://es.wikipedia.org/wiki/Creatividad>

http://www.psicologionline.com/articulos/2006/pensamiento_creativo.shtml

http://itdelicias.edu.mx/Paginas/Sistemas/Luis/multimedia/capitulo_1_2.pdf

http://www.produccionmultimedia.com/Tutorial/tutorial_4.htm

http://fit.um.edu.mx/danielgc/medios/doc_tos/introduccion.pdf

**Artículo elaborado en su totalidad por los estudiantes PIFI, Kenia Jiménez & Cristóbal Ballesteros.

Los curso en línea como nuevo modelo de enseñanza-aprendizaje¹.

**Edgar Iván Domínguez Soriano, Dr. Fernando Vázquez Torres, M. en C.
Pilar Gómez Miranda ***

* 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

* eds_ivan@hotmail.com

** fvazquez@ipn.mx

*** pgomez84@hotmail.com

RESUMEN

En la actualidad la educación ha sido parte de grandes cambios tecnológicos, la educación actual y los modelos de enseñanza-aprendizaje han sufrido grandes variantes a través del tiempo, de tal forma que hoy en día la educación virtual y a distancia tiene gran auge en las universidades más importantes del mundo, siendo así una nueva forma de adquirir conocimientos sin necesidad de estar dentro de un aula y un profesor que provea conocimientos, es decir hacer a un lado el modelo tradicionalista de la educación.

El alumno en el nuevo modelo de enseñanza-aprendizaje es el responsable de administrar sus tiempos, habilidades y adquirir compromisos para que adquiera los conocimientos, recalcando que el

profesor ahora solo será un tutor que resolverá dudas a través de asesorías.

Haciendo uso de los medios electrónicos como herramienta de de trabajo para el uso de los materiales virtuales, ya que sin estos la educación a distancia resultaría imposible.

Actualmente la UPIICSA ^[2] ha desarrollado un promedio de 80 cursos en línea, de las diversas materias y carreras que se imparten en el campus, siendo empleados y recomendados por la mayoría de los profesores de la Unidad como material de apoyo para las materias que imparten. Pero no solo la UPIICSA ha desarrollado cursos en línea el IPN ^[3] también ofrece estos medios, los cuales son empleados en la impartición de las licenciaturas a distancia que está desarrollando e implementando el Instituto.

PALABRAS CLAVE

Cursos en línea, modelo enseñanza-aprendizaje, alumno, educación virtual, medios electrónicos, tecnologías de información.

INTRODUCCIÓN

Cada vez toma más importancia, la educación a distancia y por tal la creación de materiales virtuales autodidactas, donde se beneficia a la comunidad de cierta universidad y se plantean nuevos modos de aprendizaje, que pueden ser vistos desde dos enfoques: como complemento en algunos casos o bien, sustituyendo a la educación presencial tradicional.

La relación con el profesor ya no será tradicionalista, ya que se propone que se empleen herramientas de comunicación que ofrece Internet (foros, chats, blogs, etc.), que ofrecen la posibilidad de interactuar con el tutor, los compañeros y con el mismo sistema. Este sistema se basa en la carga y responsabilidad del estudiante ya que de él depende el logro de los objetivos de la asignatura. ^[4]

Dicho trabajo consiste no solo en el tiempo invertido en asistencia a clases sino también en las horas empleadas en el estudio personal, preparación, asesorías con los tutores y realización de exámenes.

Todos los elementos que conforman el modelo pedagógico virtual se ponen a disposición del estudiante para que pueda gestionar su propio proceso formativo. Pero para que este modelo se pueda optimizar al máximo se deben de tener presentes dos aspectos importantes:

1. La calidad pedagógica de los materiales virtuales diseñados y de la metodología docente empleada,
2. Y el énfasis en el apoyo personalizado.^[5]

PROBLEMÁTICA

El problema permanente ha sido establecer un sistema de comunicación rápido, fluido y con capacidad suficiente para poder intercambiar, en las mejores condiciones, los materiales con los que se trabaja; problema que se agudiza en el contexto de los programas de las licenciaturas. Las nuevas redes de comunicación reúnen un buen número de características que permiten pensar en ellas como facilitadoras de redes de trabajo y de investigación interuniversitaria. ^[6]

Los cursos en línea se han desarrollado para cubrir las nuevas necesidades de la educación en México, día a día se requiere de nuevos métodos y formas para adquirir conocimiento, empleando

y desarrollando el nuevo modelo de enseñanza aprendizaje, el estudiante deberá de ser capaz de desarrollar habilidades para emplear esto materiales y así cubrir las necesidades de su conocimiento.

JUSTIFICACIÓN

La construcción de los materiales virtuales para el aprendizaje autónomo se ha desarrollado a partir de una base teórica sobre modelos estandarizados de evaluación y marcas de calidad de materiales educativos digitales.

Estos modelos de elaboración de materiales pedagógicos se basan en mantener una calidad docente adecuada a la base tecnológica virtual que adopten.

Así, el marco de análisis utilizado en la investigación parte de la aplicación de dos coordenadas: coordenada vertical y coordenada horizontal. ^[7]

La coordenada vertical

La **coordenada vertical** tiene seis campos de análisis respecto al material educativo:

- Entorno
- Aprendizaje del alumnado
- Enseñanza y equipo docente
- Comunicación y interactividad
- Evaluación y
- Administración y gestión.

Los campos de esta coordenada han sido establecidos como *procesos* y ordenados como un sistema de guías de uso de los materiales virtuales. Cada uno de los campos ha estado configurado según criterios de calidad asociados a cada uno de los procesos.

Proceso de relación con el entorno:

Diagnosís previa. Es necesario tener en cuenta: el análisis de las demandas y necesidades de formación y los criterios de calidad escogidos (diversidad, nivel de respuesta, satisfacción de los grupos destinatarios).

Proceso de aprendizaje del alumno:

Diseño del modelo pedagógico y planificación de los materiales. Es necesario tener en cuenta: el nivel de auto aprendizaje que deben permitir los materiales en ser diseñados.

Proceso de enseñanza:

Elaboración de los materiales y planificación. Es necesario tener en cuenta: la versatilidad a la cual deben responder los materiales para permitir los diversos itinerarios de auto aprendizaje (diversos niveles de necesidades, estilos, motivaciones, características y expectativas).

Proceso de comunicación e interacción. Es necesario tener en cuenta: el nivel de diversidad de los recursos, los apoyos tutoriales y tecnológicos que puede ofrecer el sistema para facilitar la interactividad y el auto aprendizaje.

Proceso de evaluación. Es necesario tener en cuenta: el nivel de versatilidad de los procesos de evaluación del alumnado del curso y del funcionamiento del sistema. Los materiales deben responder a unos determinados requisitos para permitir que el alumno logre unos niveles de aprendizaje suficientes y pueda controlar su propio proceso (estableciendo metas a superar).

Proceso de administración y gestión de todo el sistema. Es necesario observar la capacidad de respuesta de todo el sistema administrativo y de gestión y mantenimiento para facilitar las tareas de los profesores y los alumnos.

La coordenada horizontal

La **coordenada horizontal** tiene tres dimensiones que se utilizan para describir cada uno de los aspectos analizados en los campos mencionados anteriormente. Con esta coordenada se especifican los requisitos de análisis de cada uno de los procesos, de la misma

manera que se suele hacer en la mayoría de modelos o normas de calidad.

Las dimensiones de análisis son las siguientes:

- **Criterios:** normas que sirven para juzgar alguna cosa.
- **Indicadores:** descripción o definición del criterio como indicador de calidad.
- **Evidencias:** documentos que sirven como evidencia del cumplimiento y la respuesta a los criterios establecidos.

La figura 1 representa la metodología del modelo enseñanza-aprendizaje que debe de seguir el alumno para iniciar y cumplir con los objetivos de los materiales virtuales. ^[4]



OBJETIVO

- ✚ El objetivo principal de la creación de cursos en línea es cambiar la enseñanza a distancia o educación virtual como una nueva forma de aprendizaje en una comunidad universitaria
- ✚ Aportar ventajas para los alumnos universitarios para que puedan acceder a los contenidos formativos en cualquier horario y relacionarse con alumnos de otras universidades que pueden enriquecer y ampliar el proceso de aprendizaje.
- ✚ El alumno deberá jugar el papel principal como parte activa en el proceso de aprendizaje.

ALCANCE

Una vez producidos los cursos en línea e instalados en el Campus Virtual universitario para su disponibilidad a los estudiantes, se lleva a cabo la implementación de los materiales a las asignaturas programadas de los diversos semestres. La aplicación de los tutoriales a la actividad docente real fue introducida a las clases prácticas con el fin que los estudiantes los consultaran, pero a la vez con el asesoramiento del profesor para resolver cualquier duda. Los alumnos tienen que continuar la práctica en casa, donde aplicaran los

conocimientos mostrados en los tutoriales de las aplicaciones gráficas. [8]

La novedad de estos cursos en línea semipresenciales requiere de un seguimiento de uso y evaluación de su eficacia docente. Con esta finalidad se creó un experimento con metodología cuantitativa para evaluar el progreso de conocimiento en cada alumno que suponían estos tutoriales. De este modo, queremos lograr un control del uso y aprovechamiento de los materiales virtuales. El experimento contempla también a un grupo de control que realizará las mismas lecciones sobre aplicaciones gráficas pero con el sistema antiguo totalmente presencial. Los resultados se están analizando actualmente con SPSS (programa estadístico informático) con tal de identificar alguna diferencia significativa en la efectividad de los cursos en línea.

La experiencia de los alumnos emiten comentarios sobre como han vivido la lección con esta nueva metodología. Estos comentarios cualitativos fueron beneficiosos para corregir algunos errores de las primeras lecciones y para mejorar aspectos técnicos y de diseño para los siguientes materiales planeados. Como por ejemplo el ritmo de conocimientos mostrados, velocidad de descarga, usabilidad de navegación, disponibilidad etc.

CONCLUSIÓN

Dentro del marco de la nueva metodología docente de UPIICSA, este proyecto da la oportunidad de aportar nuevas formas de aprendizaje. A partir de un modelo semipresencial, los cursos en línea han actuado como tutoriales dinamizando las horas prácticas tanto cuando el profesor está presente como para continuar y recordar el aprendizaje virtualmente desde casa. Esta nueva capacidad es más valorada por el alumnado universitario porque le aporta más flexibilidad en su ritmo de estudio. La existencia de diferencias significativas en el progreso de aprendizaje observado entre el uso de materiales virtuales y el anterior sistema presencial está todavía en estudio, pero los resultados indicaran si es necesaria una mejora del diseño docente de los tutoriales y a la vez, si el alumno se adapta a la dinámica de esta nueva metodología virtual de aprendizaje. ^[9]

REFERENCIAS

[1]Diseño y desarrollo del entorno de aprendizaje colaborativo como base del proceso de aprendizaje a la educación virtual.

[2]Cordón, O., Anaya, K. Enseñanza Virtual: Fundamentos, Perspectivas Actuales y Visión de la Universidad de Granada, Actas de las X Jornadas de

Investigación en el Aula de Matemáticas. Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación, Ed. Dpto. Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada (España).

[3,4] Fernández Jordi, Daniel Tena Red Estatal de Docencia Universitaria (REDU).

Seminario Internacional 2-07: El desarrollo de la autonomía en el aprendizaje

[5] Martínez López, Francisco. Aplicación de las nuevas tecnologías a la actividad del profesorado universitario, Huelva: Universidad de Huelva Publicaciones. 2002

[6] Moreno, F., Baillo-Baillière, M. Diseño instructivo de la formación online. Aproximación metodológica a la elaboración de contenidos, Barcelona: Editorial Ariel.

[7]Roca David (UAB) Materiales virtuales de autoaprendizaje en aplicaciones gráficas para la licenciatura de publicidad 3 / 6

[8] Redondo, S. (2005). Estudio comparativo internacional sobre modelos estandarizados de evaluación y marcas de calidad de materiales educativos digitales. Madrid: Centro de Investigación y Documentación Educativa (CIDE).

[9] Domínguez Soriano Edgar, como colaborador en el proyecto “Diseño y desarrollo del entorno de aprendizaje colaborativo como base del proceso de aprendizaje a la educación virtual” dirigido por el Dr. Fernando Vázquez Torres. Octubre de 2008.

AGRADECIMIENTO

Nuestro agradecimiento al Departamento de Investigación y a los que en el colaboran, por el enorme apoyo a esta investigación.

Al gran equipo de trabajo, por su entrega y dedicación para el logro de productos de calidad.

Finalmente gracias a la dirección, apoyo y asesoría del Dr. Fernando Vázquez Torres y la M. en C. Pilar Gómez Miranda.

Curso en línea Procesos Químicos Industriales.

Mariana Pacheco Ramírez*
M. en C Pilar Gómez Miranda**
Dr. 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, Teléfono 50160916

*myanairam@hotmail.com

**pgomez84@hotmail.com

***fvazquez_t@hotmail.com

RESUMEN

La siguiente investigación presenta la planeación, implementación y aplicación del polilibro de Procesos Químicos Industriales ^[1], centrado en el alumno de la carrera de Ingeniería en Informática, que tiene como base el polilibro¹; el objetivo es contribuir en el diseño y desarrollo de este material electrónico, de tal manera que sea de ayuda para el aprendizaje virtual colaborativo del alumno².

Como producto terminado es necesario validar su efectividad en la comunidad estudiantil de la UPIICSA-IPN y mencionar formas y ámbitos en los que se puede utilizar este material para ser explotado al máximo y adaptarlo a las necesidades de los estudiantes.

¹ Johnson, C. (1993). Aprendizaje Colaborativo, referencia virtual del Instituto Tecnológico de Monterrey. México. En: <http://campus.gda.itesm.mx/cite>

² Proyecto de Investigación "Diseño y desarrollo de una herramienta automatizada para la creación de objetos de aprendizaje basados en competencias". UPIICSA-IPN, Clave SIP 20080364.

PALABRAS CLAVE

Polilibro, Procesos Químicos Industriales, Curso en línea, Aprendizaje colaborativo.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el manejo de la información y la permanente actualización de ésta, generan la necesidad de buscar nuevas herramientas que nos sirvan de apoyo y ayuda para tener un conocimiento y una capacitación óptima para nuestro desarrollo, de tal manera que se cubran nuestras necesidades de aprendizaje.

Sin embargo muchas veces no contamos con el tiempo y los espacios suficientes para obtener la información indispensable para el aprendizaje, es por eso que el Instituto Politécnico Nacional se dio a la tarea de realizar los llamados Polilibros, los cuales se consideran como material electrónico didáctico que surgen con la evolución

de las nuevas tecnologías, pues éstas nos permiten desarrollar este tipo de materiales de aprendizaje en los cuales intervienen las computadoras y por supuesto el Internet, que hoy en día forma parte esencial de la vida del ser humano y dentro de ésta red se puede difundir el material electrónico, que sirve a los estudiantes del Instituto como herramienta para el logro de su formación.

También es importante mencionar que el costo de este material es muy económico, ya que no se utiliza papel ni tinta, solo se requiere una red o biblioteca digital para su consulta.

Por otra parte, el polilibro intenta crear un ambiente de interdependencia y responsabilidad individual para así tener un aprendizaje colaborativo^[2] que plantea la posibilidad de que el docente sea visto como una guía-supervisor por los alumnos, quienes serán los protagonistas y deberán asumir un papel más activo en la toma de decisiones.

Algunas ventajas que proporciona el modelo de curso en línea^[3] es el tiempo, la ubicación, la flexibilidad de horarios, la calidad de la información, la relación directa entre el docente y el alumno y la economía de recursos, además de que si el alumno quiere superarse, cuenta con las ganas de ser

mejor cada día, tiene dudas y le interesa saber más acerca de algún tema deberá investigar para así tener una mejor visualización acerca del contenido a desarrollar y por lo tanto lograr una mayor obtención de conocimiento.

De tal forma que el IPN conciente de que la formación de aprendizajes en línea es un recurso o una herramienta con la cual los jóvenes no están del todo familiarizados, ya que por costumbre ellos tienen en mente su formación profesional de manera tradicionalista, es decir, con clases presenciales en donde el profesor juega un papel importante. A pesar de esto se ha trabajado arduamente en la elaboración de estos materiales electrónicos con la intencionalidad de que los jóvenes a partir de dicho recurso visualicen el aprendizaje de una manera diferente y sean capaces de obtener el mejor provecho de esta herramienta.

PROBLEMÁTICA

Necesidad de herramientas automatizadas para el aprendizaje.

La creciente necesidad de contar con herramientas y materiales electrónicos que permitan abastecer al grueso de la comunidad estudiantil de la UPIICSA-IPN y sobre todo a los alumnos que

cursan la materia de Procesos Químicos Industriales teniendo acceso a la información y el conocimiento de forma remota, de tal manera que les permita interactuar con el profesor que funciona como guía en el aprendizaje del educando y los compañeros de clase en línea a través de foros, chats y correo electrónico, para que así se pueda lograr un ambiente de trabajo en los momentos clave en los que los jóvenes puedan acceder al material.

La disponibilidad de actividades que motiven a los estudiantes y estén ansiosos por tener más información, la cual puedan comprender, analizar y utilizar de la mejor forma para cubrir sus necesidades y enfrentarse al ambiente laboral al estar practicando constantemente de forma virtual.

JUSTIFICACIÓN

¿Qué es Procesos Químicos Industriales – Curso en Línea?

El curso en Línea de Procesos Químicos Industriales como herramienta educativa diseñada con la metodología desarrollada 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, pretende ser un material electrónico educativo de

gran apoyo para el alumno de la carrera de Ingeniería en Informática de la UPIICSA-IPN, de tal manera que lo puedan utilizar desde lugares remotos con el simple hecho de tener una conexión a Internet, además de que flexibiliza el horario de clases, es decir, se busca que el alumno tengan acceso al material electrónico sin la necesidad de tener una clase presencial en la que el profesor y el estudiante tengan que estar en determinado lugar a una fecha y hora en específico establecidos previamente. Por lo tanto el estudiante tendrá la libertad de realizar su aprendizaje en la hora y día en la que las circunstancias sean las más apropiadas para su estudio.

Por otra parte también se trata de tener una efectiva comunicación a través del manejo de información por computadoras, ya que muchas veces en el salón de clases existen elementos tales como la intimidación e inhibiciones que hacen que los alumnos se sientan cohibidos al expresar sus ideas por miedo a los comentarios de los compañeros y a la equivocación, lo que provoca que no se aclaren sus dudas y su aprendizaje no se de al 100%. Viéndolo desde otra perspectiva se puede decir que la comunicación en línea también tiene como objetivo crear debates de ciertos temas mediante los foros y chats que se realicen, con los

cuales los alumnos puedan obtener más información la cual puedan analizar para su aprendizaje, además de interactuar con el profesor a través de correo electrónico y descarga de archivos.

Es importante mencionar que el polilibro de Procesos Químicos Industriales^[4,5,6,7] es revisado anteriormente a su publicación por profesores expertos en la materia, de tal manera que se tenga plena confianza del contenido que muestra, considerando que es adaptado a las necesidades y para el conocimiento de los alumnos de tercer semestre de la carrera de Ingeniería en Informática, con el motivo de que sea de fácil comprensión y las actividades que realicen contribuyan a su desarrollo académico y su desempeño en el ámbito laboral.

¿Para qué crear este material electrónico?

La idea de crear un polilibro de Procesos Químicos Industriales nace con el fin de implementar lo que es el aprendizaje colaborativo, el cual puede definirse como el conjunto de métodos de instrucción o entrenamiento para uso en grupos, así como de estrategias para propiciar el desarrollo de habilidades mixtas (aprendizaje y desarrollo personal y social.)

En el aprendizaje colaborativo cada miembro del grupo es responsable de su propio aprendizaje, así como el de los restantes miembros del grupo.³

Además si se observa desde una perspectiva constructivista el polilibro tiene la ventaja de permitir a los alumnos crear y reafirmar sus conocimientos en base a conocimientos previos y generar un mejor desempeño o que su aprendizaje resulte realmente significativo, ya que en el momento que él así lo decida con solo acceder a Internet cuenta con esta herramienta para lograr sus objetivos.

Otra ventaja más del polilibro como una herramienta del aprendizaje colaborativo es que el alumno cuenta con una gama de posibilidades:

*Conocer con anticipación el temario: esto le permite tener información sobre los temas a desarrollar durante el curso, lo que resulta favorable en el momento de la clase presencial, ya que facilita al alumno el interactuar en ésta de una manera más dinámica al conocer actividades, temas y el desarrollo.

*Lograr una efectiva comprensión del tema: esto implica que el alumno al

³ Johnson, C. (1993). Aprendizaje Colaborativo, referencia virtual del Instituto Tecnológico de Monterrey. México. En: <http://campus.gda.itesm.mx/cite>

poder revisar el tema con anticipación y no existiera una comprensión del todo, tiene opciones como la búsqueda en otras fuentes de información relacionadas al tema o tomar nota de esas dudas para plantearlas al profesor en la clase presencial, además de que puede acudir a los foros y chats de discusión en donde compañeros que han logrado la comprensión efectiva puedan compartir sus conocimientos con el estudiante y resolver sus dudas.

*Autoevaluación: como todos sabemos la evaluación en cualquier proceso de aprendizaje es de suma importancia, por lo que el polilibro busca que en todo momento el alumno evalúe el aprendizaje adquirido al terminar de estudiar cada unidad, por lo que se le recomienda que sea honesto al contestarlo, de tal forma que pueda ubicar los contenidos que necesita reforzar, ya que esta se encuentra estructurada a partir de un conjunto de preguntas que son las más importantes de cada unidad y contienen sus respuestas para comprobar los reactivos correctos e incorrectos que realice el alumno. Todo esto permite que el estudiante tenga una visión clara y precisa para saber cuál ha sido el logro durante el proceso de aprendizaje.

*Actividades para el desarrollo del proyecto: estas han sido pensadas y diseñadas para brindar un acompañamiento al alumno en el desarrollo de un proyecto que lo lleve a aplicar los conocimientos teóricos adquiridos durante las diferentes sesiones a la vida real, de tal forma que su desarrollo le permita obtener experiencia para el ámbito laboral.

En conclusión en referencia al aprendizaje colaborativo se puede decir que el polilibro guarda una estrecha relación con este, si observamos todas las utilidades que le proporciona a cada uno de los alumnos podemos entender la necesidad y creación de este material electrónico.

OBJETIVO

Implementar en la comunidad estudiantil de la UPIICSA-IPN el polilibro de Procesos Químicos Industriales como material de apoyo para el alumno de la carrera de Ingeniería en Informática durante cada semestre, de tal manera que coadyuve al aprendizaje de las nuevas generaciones de diversas carreras del Instituto Politécnico Nacional en el marco del uso de las TIC's en el siglo XXI, para que logren obtener un conocimiento óptimo de la asignatura en conjunto con la aplicación de esta al mundo real.

ALCANCE

Implementación de la herramienta de aprendizaje.

Desde hace algunos años se ha ido implementando la modalidad de aprendizaje colaborativo en la que tanto el profesor como los alumnos se involucren y formen parte importante del proceso de aprendizaje, esto con la ayuda de los materiales electrónicos educativos denominados polilibros desarrollados durante el Programa Institucional de Formación de Investigadores (PIFI)^[1]. Con este modelo los alumnos de las carreras de Informática han logrado tener un mejor desempeño; para el caso de la asignatura de Procesos Químicos Industriales, se considera que va a ser muy útil, ya que resulta un

tanto difícil para los estudiantes de la carrera de ingeniería en Informática estudiar esta asignatura, pues la consideran una de las más difíciles y tediosas que se imparten en el curso durante el tercer semestre. Es por eso que se propone este material para que los alumnos lo utilicen ya que permitirá que comprendan de una mejor manera los temas, además de que aparte de tener un marco teórico que los lleve a la comprensión de cada uno de los temas cuentan con actividades en las que puedan aplicar sus conocimientos,

existe una mayor seguridad para su desempeño en el mundo laboral.

Los alcances de este proyecto podrán ser medibles a mediano y largo plazo al ser implementado este material electrónico de Procesos Químicos Industriales en su totalidad en la comunidad estudiantil de la UPIICSA. Por otra parte se puede ver la tendencias de los polilibros que ya han sido implementados completamente con el diseño mencionado, es decir, que ya se encuentran en línea por la red de Internet^[8], cada día va en aumento, ya que, aunque los alumnos cuentan aun con clases tradicionales-presenciales, en ocasiones llegan a consultar estos materiales, lo cual indica que son de gran utilidad para los estudiantes y los ayudan a completar su conocimiento.

CONCLUSIÓN

Por tanto se puede decir que con la puesta en marcha de los polilibros creados en el Proyecto de Investigación "Diseño y desarrollo de una herramienta automatizada para la creación de objetos de aprendizaje basados en competencias". UPIICSA-IPN, Clave SIP 20080364, en la red tendrán acceso al material, con el cual los estudiantes de nivel medio superior y superior contarán con una posibilidad más para complementar su desarrollo personal y profesional, ya que el

Instituto Politécnico Nacional cuenta con una gama de recursos humanos y tecnológicos que favorecen el aprendizaje de su alumnado en general con la intencionalidad de que sus futuros egresados de las diferentes disciplinas obtengan el mayor aprovechamiento de ésta innovadora herramienta.

Las expectativas generadas por el IPN en la implementación y utilización de esta nueva generación de materiales electrónicos es muy alta, pues se considera como una herramienta que les permite a cualquiera de sus alumnos acceder al conocimiento. Por tanto se considera que el perfil de los egresados de cualquiera de sus niveles y disciplinas sea totalmente favorable para que los alumnos logren una inserción en los campos laborales con un desempeño óptimo.

También cabe mencionar que en la actualidad cada vez es más importante que nos encontremos familiarizados al máximo con las Tecnologías de Información y Comunicación, ya que son las tendencias que se tienen para el manejo de la vida diaria en todos los aspectos y a través del cual se puede obtener más información y conocimiento que nos llevan a tener un mayor poder.

REFERENCIAS

[5]Briz, M. Himmelblau David, *Alcances de materia y energía*, cuarta edición, Ed. Prentice Hall, México, 1988, p:657.

[4]Briz, M. Himmelblau David, *Principios básicos y Cálculos en Ingeniería Química*. España sexta edición, Editorial Prentice Hall, 1997, p:728.

[7]Escalona, Héctor, *Química en la comunidad*, American Chemical Society y Addison Wesley, México, 1993, p:468.

[1]Gómez Miranda Pilar & Vázquez Torres Fernando. Proyecto de investigación titulado "Diseño y desarrollo de una herramienta automatizada para la creación de objetos de aprendizaje basados en competencias". UPIICSA-IPN, Clave SIP 20080364.

[3]uprm.info/ideal/2007/09/24/diez-para-la-educacin-en-lnea/

[2]www.redescolar.com/contenidos/aprendizaje.html

[8]www.uib.es/depart/gte/edutec-e/revelec18/barron_18.pdf

[6]Yunus, A. Cengel, *Transferencia de calor*, segunda edición, Ed.Mc Graw Hill, México, 2004, p:783

Implementación Eficiente de la Cinemática de un Manipulador Móvil

¹Vega Cervantes Juan Carlos y ²Rosales Peña Alfaro Eric Manuel

^{1,2} Instituto Politécnico Nacional - UPIICSA, Calle: Té, No. 950. Granjas México. México, D.F., 08400.

¹carlos_upiicsa@hotmail.com, tel.:57326886

²emrosales@ipn.mx, tel.:56242000x70511

RESUMEN.

El presente trabajo muestra lo que se está haciendo en el desarrollo de un simulador de un manipulador con un brazo mecánico de 5 grados de libertad (P2Arm), haciendo énfasis en las ventajas que se tiene cuando existe conectividad entre dos lenguajes; por un lado esta MATLAB [5], que es una herramienta especialidad en cálculos matemáticos y manipulación matricial, por otro lado esta Visual C++ que tiene muchas ventajas en cuanto a herramientas visuales que ayudan a desarrollar aplicaciones robustas en corto tiempo. Cada lenguaje tiene su punto fuerte, MATLAB es muy eficiente en cálculos matemáticos incluyendo el manejo de números imaginarios, y en cuanto a interfaces graficas Visual C++ es mucho mejor.

Palabras Clave: Lenguajes de programación, MATLAB, C++, Cinemática.

Introducción.

Eficiencia computacional implica obtener resultados correctos sin sacrificar tiempo de respuesta, además es un requerimiento que todo software debe cumplir y los simuladores no son la excepción. Resulta difícil la eficiente implementación de operaciones matemáticas, especialmente cuando se requiere trabajar con operaciones matriciales u operaciones que impliquen la resolución de un sistema de ecuaciones lineales. También se debe tener un especial cuidado en los cálculos que puedan generar números imaginarios como resultado ya que si no son manejados correctamente se obtendrán resultados inesperados. Es recomendable que todas las operaciones matemáticas sean realizadas con una estructura de datos específica, sin embargo esto requeriría un largo tiempo de desarrollo.

Una solución a este problema lo podemos encontrar con la interconexión de lenguajes de programación. Esto es "ligar

lenguajes especializados que mejoren la eficiencia de una aplicación". Un ejemplo es presentado en este trabajo, mostrando como la interconexión entre MATLAB [5] y C++ [7] pueden mejorar la eficiencia tanto en el desarrollo como en el producto final de un software simulador del manipulador móvil "P2Arm" (Pioneer 2 Arm).

Este artículo empieza describiendo al proyecto ARMINTER (simulador de manipulador móvil P2Arm), para después presentar unas ecuaciones matemáticas de este y el procedimiento de interconexión entre los dos lenguajes (MATLAB y C++), para después presentar los resultados obtenidos. Finalmente se da una conclusión.

Proyecto ARMINTER

El proyecto ARMINTER es un software simulador del robot P2Arm, robot que está formado por un brazo manipulador de 5 grados de libertad montado sobre un robot móvil. ARMINTER cuenta con la implementación cinemática del robot, actualmente se está trabajando en la implementación dinámica. El software esta desarrollado con dos herramientas; una de ellas es MATLAB [5] que es la encargada de los cálculos matemáticos, y la interfaz de usuario esta creada en Visual C++.

MATLAB es un entorno desarrollo de aplicaciones integrado, orientado para llevar a cabo proyectos en donde se encuentren implicados elevados cálculos matemáticos y la visualización gráfica de los mismos. MATLAB [2] integra análisis numérico, cálculo matricial en un entorno donde los problemas y sus soluciones son expresados del mismo modo, sin necesidad de hacer uso de la programación tradicional. Esto tiene ventajas; por un lado el tiempo de desarrollo se reduce significativamente, además un aumento en la eficacia de las operaciones ya que las funciones en MATLAB están optimizadas.

Gracias a la robustez de MATLAB, se cuenta con un mejor manejo de situaciones que en lenguajes como C o Java no se tiene, por ejemplo cuando en una operación matemática se presenta una división entre cero lo que ocurriría en un programa en C es que se mostraría un mensaje de error y se detendría la ejecución, sin en cambio en MATLAB solo se muestra un informe de lo ocurrido (división entre cero) sin que la ejecución del programa se detenga, quitándole el concepto de numero al resultado obtenido. Por otro lado se tiene un basto tratamiento de números complejos, que en lenguajes comunes (C, Java) sería difícil manejarlos, además los algoritmos

altamente optimizados aportan rapidez y confiabilidad a los resultados obtenidos.

Las operaciones matemáticas se han implementado en MATLAB ya que permite generar código C y C++ para no requerir del entorno MATLAB durante la ejecución de un programa, esto se logra mediante el MATLAB COMPILER [6], el cual a partir de archivos *m* (archivos MATLAB) puede generar sus equivalentes en lenguaje C o C++ y posteriormente integrarlos a un proyecto, esto permite aprovechar la robustez de MATLAB en cuanto a cálculos matemáticos y también aprovechar la portabilidad del lenguaje. Otro aspecto considerado para utilizar MATLAB es que en ocasiones la cinemática inversa trabaja con números imaginarios y estos no son manejables en Visual C++ [2].

Proceso de Interconexión

Esta sección muestra las ecuaciones matemáticas de la cinemática directa del simulador, la implementación de estas ecuaciones en MATLAB y posteriormente el proceso de de compilado e integración a un proyecto C++.

Ecuaciones de la Cinemática Directa

La Cinemática Directa permite ingresar valores angulares para cada una de las articulaciones del brazo y obtener la

posición con respecto a los ejes (x,y,z) y los parámetros de orientación (α, γ, ϕ) .

Posición del Gripper

La posición del gripper del brazo robot puede ser hallada mediante la matriz de transformación 0T_5 ; ver figura 1 anexo 1.

Las ecuaciones que expresan la posición del gripper con respecto al plano (x,y,z) se obtienen de los elementos (1,4), (2,4) y (3,4) de la matriz de transformación 0T_5 antes mencionada.

Orientación del brazo.

La orientación del brazo (α , γ y ϕ) es obtenida mediante las siguientes ecuaciones:

$$\begin{aligned}\alpha &= \text{atan2}(o_z, a_z) \\ \gamma &= \text{atan2}(-n_y, n_x \cos \phi + n_y \sin \phi) \\ \phi &= \text{atan2}(n_y, n_x)\end{aligned}$$

Donde n_x , n_y , o_z , y a_z son los elementos: (1,1), (2,1), (3,2) y (3,3) de la matriz de transformación 0T_5 .

Código MATLAB

El archivo *forwardkinematics.m* contiene la implementación de la cinemática directa, su interfaz es la siguiente:

```
function [Datos salida] =  
forwardkinematics (parametros de  
entrada);
```

Parametros de entrada = $th1, th2, th3, th4, th5, a1, a2, a5, d4$

Datos de salida = $ma_{nx}, ma_{ox}, ma_{ax}, ma_{px}, ma_{ny}, ma_{oy}, ma_{ay}, ma_{py}, ma_{nz}, ma_{oz}, ma_{az}, ma_{pz}, rx, ry, rz$

La función recibe los parámetros del brazo ($a1, a2, a5, d4$) y el ángulo de cada articulación ($th2, th3, th4, th5$). Y genera como resultado los elementos de la matriz de transformación 0T_5 que es obtenida mediante:

$$T = A1 * A2 * A3 * A4 * A5$$

Los valores para la posición del gripper (x,y,z) son extraídos de la matriz resultante T como sigue;

$$\begin{aligned} ma_{px} &= T(1,4); \\ ma_{py} &= T(2,4); \\ ma_{pz} &= T(3,4); \end{aligned}$$

Para obtener la orientación el código es el siguiente:

$$\begin{aligned} rz &= \text{atan2}(T(2,1), T(1,1)) \\ ry &= \text{atan2}(-1 * T(2,1), T(1,1) * \cos(rz) + T(2,1) * \sin(rz)) \\ rx &= \text{atan2}(T(3,2), T(3,3)) \end{aligned}$$

Integrado el código MATLAB a un proyecto C++.

Una vez creadas las funciones en lenguaje MATLAB se procede a compilarlas para generar código C, y posteriormente integrarlas a un proyecto en C++.

Compilado.

El compilado de las funciones se puede realizar ya sea con el compilador de MATLAB o utilizar un compilador compatible como Microsoft Visual C++ 6.0, en este caso la instrucción para compilar el archivo *forwardkinematics.m* es la siguiente:

```
mcc -W lib:fklib -T link:lib  
forwardkinematics.m libmatlbm.mlib -v
```

Esto le dice al compilador que el archivo de entrada es *forwardkinematics.m* y va a generar varios archivos con nombre *fklib* pero con extensiones diferentes, estos son: *fklib.h, fklib.lib, fklib.ctf, fklib.dll, fklib.exp, fklib.exports, fklib_mcc_component_data.c.*

Los archivos con extensión: *.h, .lib, .ctf, y .dll* deben ser integrados al proyecto C++ mediante los siguientes pasos:

1. Para agregar el archivo *fklib.h* se hace mediante una directiva `#include "fklib.h"` en el archivo donde se vaya a utilizar.
2. El archivo *fklib.lib* se agrega escribiendo `"fklib.lib"` en las dependencias adicionales del proyecto, esto es: Clic derecho al *proyecto -> propiedades ->*

Vinculador -> entradas -> Dependencias adicionales.

3. Por último para agregar los archivos: *fklib.ctf*, *fklib.dll* solo hay que copiarlos en la carpeta Debug del proyecto.

Para habilitar la función *forwardkinematics* se deben inicializar las librerías, y esto se hace escribiendo: *fklibInitilize()* en el constructor de la clase principal C++.

RESULTADOS

El Simulador Cinematico se ha implementado con los dos lenguajes (MATLAB y C++), los resultados de cinemática directa que generan las dos versiones son los mismos, pero el problema se presenta en la cinemática inversa ya que en ocasiones tiene que trabajar con números imaginarios y MATLAB a diferencia de C++ si da soporte para estos.

En las tablas 1 y 2 (**ver anexo 1**) se presentan resultados de varias corridas tanto de la cinemática directa como de la cinemática inversa.

En cuanto a la trayectoria se pide un estado inicial y uno final en términos de posición y orientación, además de la cantidad de puntos de interpolación, y el

simulador genera la grafica tridimensional tanto de la trayectoria teórica como la real.

En la figura 2 (**ver anexo 1**) se muestra la grafica de una corrida donde el estado inicial del robot es: (0,0,0,0,0,0) y el punto final: (45.447,10,492,-7.916,0,-86,-167) con 10 puntos de interpolación.

CONCLUSIONES.

Gracias a la interconexión de los lenguajes: MATLAB y C++ es posible construir robustas aplicaciones con un alto grado de eficiencia en tiempos cortos de desarrollo. Por un lado se aprovecha la potencia matemática de MATLAB y por otro en entorno de desarrollo rápido que provee Visual C++.

Reconocimientos. Este trabajo es parte del proyecto con registro 20080083 del IPN.

REFERENCIAS.

- [1] W.H. Press, S.A. Teukolsky, W.T. Vetterling and B.P. Flannery. *Numerical Recipes in C++*. The Art of Scientific Computing. Cambridge University Press. 2nd Edition. Cambridge, UK, 2002.
- [2] F.J. Ceballos. *Enciclopedia del Lenguaje C++*. Alfaomega-RaMa. España. 2004.

- [3] CodeProject. Free source code and programming help.
www.codeproject.com. Last visited: June 1st, 2008.
- [4] E.M. Rosales Peña Alfaro y Q.J. Gan. Technical Report CSM-413: Forward and Inverse Kinematics Models for a 5-dof Pioneer 2 Robot Arm, University of Essex, UK, 2003.
- [5] MATLAB,
http://www.mathworks.com/products/product_listing/index.html, Last visited: June 28th, 2008.
- [6] MATAB: COMPILER 4 User's Guide,
<http://www.mathworks.com/>, Last visited: June 28th, 2008.
- [7] Microsoft Developer Network,
msdn.microsoft.com/en-us/vstudio/default.aspx, Last visited: June 26th, 2008.

Anexo 1:

$${}^0T_5 = \begin{bmatrix} -s_1c_4 - c_1s_{23}s_4 & -c_1c_{23}s_5 + s_1s_4c_5 - c_1s_{23}c_4c_5 & c_1c_{23}c_5 + s_1s_4s_5 - c_1s_{23}c_4s_5 & a_5c_1c_{23}c_5 + a_5s_1s_4s_5 - a_5c_1s_{23}c_4s_5 + c_1(d_4c_{23} + a_2c_2 + a_1) \\ c_1c_4 - s_1s_{23}s_4 & -s_1c_{23}s_5 - c_1s_4c_5 - s_1s_{23}c_4c_5 & s_1c_{23}c_5 - c_1s_4s_5 - s_1s_{23}c_4s_5 & a_5s_1c_{23}c_5 + a_5c_1s_4s_5 - a_5s_1s_{23}c_4s_5 + s_1(d_4c_{23} + a_2c_2 + a_1) \\ c_{23}s_4 & -s_{23} + c_{23}c_4c_5 & s_{23}c_5 + c_{23}c_4s_5 & a_5s_{23}c_5 + a_5c_{23}c_4s_5 + d_4s_{23} + a_2s_2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Figura 1. Matriz de transformación 0T_5

Entradas					Salidas					
J1	J2	J3	J4	J5	X	Y	Z	α	γ	ϕ
0	0	0	0	0	47.971	0.000	0.000	135.000	-90.000	45.000
13	-17	0	0	21	45.447	10.492	-7.916	0.000	-86.000	-167.000
-23	-5	10	15	50	38.756	-18.889	8.785	-18.008	-33.488	168.506

Tabla 1. Corridas de la cinemática directa

Entradas						Salidas				
X	Y	Z	α	γ	ϕ	J1	J2	J3	J4	J5
13	32	-6	148	2	65	78.877	-4.563	23.560	-34.002	-114.676
18	26	-30	180	-148	56	56.779	-32.473	-45.099	0.000	35.624

Tabla 2. Corridas de la cinemática inversa

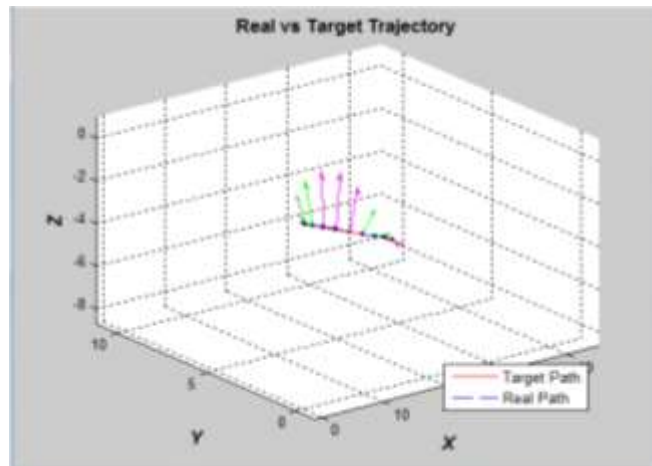


Figura 2. Trayectoria real vs. Trayectoria teorica

EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA EN MATEMÁTICAS BÁSICAS DE ALUMNOS DE NUEVO INGRESO A LA UPIICSA

***Autor: García García. Ernesto** Te 950 Col. Granjas México Cel.:5527226443 Correo
Electronico:egarciag@hotmail.com

****Coautor: Ilse Castro Martínez.** Cel.:5535763125 Correo
Electronico:ilsse_03@hotmail.com

****Coautor: Botello Vega Oscar Enrique** Cel.:5517318845 Correo
Electronico:botello.oz07@gmail.com

RESUMEN

El objetivo del estudio realizado en el primer semestre del año 2008 en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA) del Instituto Politécnico Nacional (IPN), fue medir el nivel de conocimientos en matemáticas básicas, así como la actitud hacia estas, de los alumnos que han ingresado a las cinco licenciaturas en el este curso escolar. A partir de una muestra representativa de 331 alumnos distribuidos de manera proporcional por licenciatura, fue aplicado un cuestionario que consta de dos secciones: la primera, para medir la actitud hacia las matemáticas y, la segunda, para medir el dominio de matemáticas básicas.

Palabras clave:

Matemáticas básicas, aprobados, reprobados, conocimiento, dominio, actitud, cuestionario.

INTRODUCCIÓN

El alto índice de reprobación de los alumnos en matemáticas, es un problema que se refleja notablemente en los alumnos que ingresan al nivel licenciatura en todas las instituciones de educación superior, lo cual es preocupante para las instituciones educativas y para el estudiante.

El examen de admisión aunque muestra a los elementos más aptos para estudiar en la institución, no asegura que los alumnos tengan los conocimientos necesarios en las materias básicas y garanticen un mejor desempeño académico.

En el caso particular de la UPIICSA del IPN, las estadísticas de reprobación en matemáticas muestran que alrededor del 50% de los alumnos no acreditan las asignaturas impartidas en los

primeros semestres en cualquiera de las licenciaturas.

Ante esta problemática, se planteó la necesidad de conocer la actitud y el nivel de manejo de las matemáticas con que ingresan los estudiantes, abarcando solo el campo de la Aritmética, el Algebra, la Trigonometría y la Geometría Analítica.

MARCO DE REFERENCIA

Plan Nacional de Desarrollo

En el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2007-2012, se establece que es de gran importancia solucionar los problemas que representan la falta de oportunidades para acceder a una educación de calidad de un gran sector de la población, así como el conocimiento de avances en materia de tecnología e información, de igual manera la desvinculación de la educación obtenida en un nivel medio superior y superior con el campo laboral.

Considerando que la deficiencia en los conocimientos en materias básicas incluyendo matemáticas se adquieren desde los niveles de primaria y secundaria, la Secretaría de Educación Pública (SEP), en sus estudios identificó que la situación económica de los estudiantes es un factor determinante

para el desempeño que se demuestra en las escuelas.

En la actualidad, las escuelas de nivel medio superior atienden al 58.6% de la población de entre 16 y 18 años de edad. Según la información arrojada en el 2006, la eficiencia que los alumnos presentaron al salir fue del 60.1%. En el nivel superior, se encuentran alumnos de entre 18 y 22 años de edad de lo cuales un 94% cursan una licenciatura y un 6% los que estudian un posgrado.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), nos muestra que la educación en niveles mayores a la primaria son insuficientes para lograr un desarrollo adecuado para el país, es decir, en México el 23% de la fuerza laboral tiene estudios superiores a la secundaria.

En 2006, la educación superior en México alcanzó una cobertura del 25%. El 50% de los estudiantes se inscribe en áreas de ciencias sociales y administrativas, en contraposición con las ciencias agropecuarias, naturales y exactas, en las que se observa una disminución en la matrícula. Se estima que la eficiencia terminal en educación superior oscila entre 53 % y 63 %, según el tipo de programa, y puede

llegar a ser de hasta 87 % en los programas de investigación avanzados.

Algunas de las causas de la baja eficiencia al terminar son el bajo desempeño académico y la falta de recursos económicos, por lo cual la mayoría de varones entre los 15 y los 29 años de edad abandonan sus estudios para dedicarse a trabajar.

Los jóvenes necesitan educación superior de calidad con contenidos y métodos educativos con características que demanda el mercado laboral.

En el 2006, México gastó en educación el 7.1% del PIB, del cual el 90% de esos recursos se destinó al gasto corriente y el 10% restante fue para la inversión e innovación.

En el PND se proponen algunas soluciones para contrarrestar los problemas planteados, algunas de las más importantes son: Elevar la calidad educativa (cobertura, equidad, eficacia, eficiencia y pertinencia). Ampliar la cobertura, favorecer la equidad, mejorar la calidad y pertinencia de la educación superior. [2]

Programa Sectorial de Educación (SEP)

En el Programa Sectorial de Educación 2007-2012 de la Secretaría de Educación Pública (SEP), se destaca que un elemento fundamental dentro del desarrollo de un país, es la educación y preparación que poseen sus habitantes, motivo por el cual el gobierno ha plasmado en el presente programa un conjunto de estrategias coordinadas con el Plan Nacional de Desarrollo que tienen como propósito el generar un avance permanente y sistemático en diferentes ámbitos de la educación en México.

Este Programa contempla una serie de objetivos propios que se pretenden cumplir al año 2012, y mediante los cuales se busca elevar la calidad de la educación para que los estudiantes mejoren su nivel de logro educativo, ampliar las oportunidades educativas para reducir desigualdades entre grupos sociales, impulsar el desarrollo y utilización de tecnologías de la información y la comunicación en el sistema educativo para apoyar el aprendizaje de los estudiantes, ofrecer una educación integral, ofrecer servicios educativos de calidad y fomentar una gestión escolar e institucional que fortalezca la participación de los centros

escolares en asuntos de beneficio común.

Como parte de la educación del país, el Programa Sectorial de Educación, además de contemplar a las escuelas de educación básica, también incluye en las acciones y estrategias a seguir a las escuelas de nivel superior y medio superior en las que se pretende lograr el integrar un sistema nacional de bachillerato que permita dar relevancia a estos estudios así como una acreditación nacional, además de instrumentar programas y actividades que promuevan las matemáticas y la toma de decisiones auxiliados en las mismas. Fortalecer los procesos de habilitación y mejoramiento del personal académico son medidas a tomar como parte de este desarrollo, así como dar capacitación regularmente, incrementar el número de plazas docentes y el número de becas al personal educativo, alumnos y madres jóvenes embarazadas.

Por medio de las anteriores y de muchas medidas y estrategias más, el gobierno por medio de la SEP, busca incrementar el nivel de educación básica así como el porcentaje de alumnos que egresan o terminan sus estudios a nivel superior de manera que al aumentar el nivel educativo en el país, se consecuenta una mejora en la

preparación de las personas, sus trabajos y el desarrollo del país. [6]

Programa Institucional de Desarrollo.

En el Programa Institucional de Desarrollo 2007-2012 del IPN, se menciona que en 2006 se alcanzó una cobertura de 287 mil alumnos, de los cuales más de 137 mil corresponden a los alumnos inscritos en programas de los niveles medio superior, superior y posgrado.

Aunque la matrícula presenta un incremento respecto a los años anteriores, en el futuro inmediato se espera una demanda creciente, lo cual establece uno de los desafíos mas importantes que instituto tendrá que enfrentar.

La calidad de la educación que se imparte está representada por 128 programas con reconocimiento externo, donde se atiende al 90% de la matrícula inscrita. En el nivel medio superior la totalidad de la matrícula inscrita cursa un programa acreditado; en licenciatura, en 46 programas acreditados de una oferta total de 64 programas, se ubican más del 88% de los estudiantes.

Las actividades científicas y tecnológicas institucionales han multiplicado la calidad, oportunidad y cantidad de sus resultados; también han aumentado los participantes profesores y estudiantes, el número de proyectos y sus productos. En gran medida, esto se ha sustentado en el perfeccionamiento del personal docente y en los 542 miembros del Sistema Nacional de Investigadores, cifra superior en 68% a los registrados en 2003.

De acuerdo con algunas de las estrategias y metas de la Secretaría Académica, se busca en un principio diseñar nueva oferta educativa institucional a través de la creación de seis programas académicos en el nivel medio superior y tres programas académicos en el nivel superior, a través de un establecimiento de los procedimientos y lineamientos para la diversificación y ampliación de la oferta educativa. De la misma manera, también se previó crear una unidad académica de nivel superior de carácter interdisciplinario en el Estado de Guanajuato mediante el establecimiento de esquemas de cooperación con el Gobierno Federal y los Estatales. Otra de las metas que se establecen en el instituto es establecer mejoras en el examen de admisión y actualizar los criterios de selección de aspirantes en

el nivel superior, garantizando procesos equitativos y transparentes, por medio de medidas pertinentes de seguimiento y apoyo a la permanencia de los estudiantes y a su aprendizaje, que permitan garantizar la equidad, incrementar los niveles de eficiencia terminal y las probabilidades de éxito escolar.

En cuanto al campus virtual se espera gestionar, en el periodo 2007-2009, la mejora en infraestructura para la operación del *Campus Virtual* en las 40 unidades académicas de los niveles medio superior y superior.

Para la actualización de planes de estudio el instituto Revisara la normatividad existente para el diseño y rediseño de los planes y programas de estudio. Además Incrementara en 70% la actualización y el rediseño de programas de estudio, al término de la administración. Por medio de estrategias viables y convenientes para el IPN. [3]

Diagnostico Escolar de la UPIICSA

En la UPIICSA se imparten cinco licenciaturas acreditadas: Ingeniería Industrial (II), Administración Industrial (AI), Ciencias de la Informática (CI), Ingeniería en Transporte (IT)e Ingeniería Informática (IF). En el ciclo escolar 2008-2009 se cuenta con una población escolar de 10360 alumnos a

nivel licenciatura: 3 922 (37.9 %) corresponden a II, 2 987 (28.8 %) a AI, 1 622 (15.7 %) a CI, 1 193 (11.5 %) a IF y 6 36 (6.1 %) a IT.

De los 10 076 alumnos inscritos en el ciclo escolar 2006-2007, egresaron 589 (5.8 %). De los 9487 restantes, el 28% son regulares, el 5% tienen asignaturas no cursadas, el 54% reprobaron de 1 a 3 materias y el 13% reprobaron 4 o mas asignaturas. En lo referente al desempeño escolar en matemáticas en el primer semestre del ciclo escolar 2006-2007, para todas las licenciaturas, el porcentaje promedio de reprobación en Cálculo Diferencial fue del 55.4% por mencionar solo un ejemplo. [1]

OBJETIVO

Conocer la actitud de los estudiantes de nuevo ingreso de la UPIICSA hacia las matemáticas, así como evaluar el nivel de conocimientos y el dominio de las matemáticas básicas con las que ingresan al plantel.

METODOLOGIA

Mediante el análisis del objetivo del estudio, se decidió diseñar un cuestionario que mostrara las actitudes y conocimientos acerca del tema; este

se aplicó a una muestra representativa del total de los alumnos de nuevo ingreso a la Unidad. Después de que la información fue obtenida, se capturó, procesó y analizó estadísticamente.

Cuestionario

Como se mencionó anteriormente el cuestionario consta de dos secciones; en la primera se trata información general del alumno y preguntas para evaluar la actitud hacia esta ciencia. La segunda sección, comprende 25 preguntas con cuatro posibles opciones de respuesta para elegir la correcta sobre las áreas a evaluar que son Álgebra, Aritmética, Geometría Analítica y Trigonometría.

Selección del tamaño de muestra

En el ciclo escolar 2008-2009 ingresaron a la UPIICSA 2858 alumnos. A partir de este número se determinó el tamaño de muestra para que esta fuera representativa. Así, ya obtenido el valor de la muestra, se estableció el número de alumnos que se encuestarían por licenciatura y por turno. [5]

Para lo anterior, se utilizó la siguiente fórmula estadística:

$$n = \frac{Z_{1-\alpha}^2 Npq}{\varepsilon^2(N-1) + Z_{1-\alpha}^2 pq}$$

Siendo:

n = tamaño de muestra

$1-\alpha$ = nivel de confianza 95% = 0.95

$Z_{1-\alpha}$ = valor normal estándar = 1.96

N = tamaño de la población = 2858

p = probabilidad de éxito = 0.5

q = probabilidad de fracaso = $1-p=0.5$

ϵ = margen de error = 5% = 0.05

[4]

Sustituyendo los valores anteriores se obtuvo una cantidad de 331 alumnos.

Aplicación del cuestionario

Una vez obtenido el valor de la muestra representativa se distribuyó proporcionalmente en las cinco licenciaturas y en los dos turnos, quedando de la siguiente manera: 1677 que representan un 58.7% de la población total corresponden al turno matutino, mientras que el 41.3% restante equivalente a 1181 alumnos son del turno vespertino. Tomando en cuenta el tamaño de la muestra que es de 331 lo anterior nos queda: 194 alumnos del turno matutino y 137 estudiantes del turno vespertino. El cuestionario se aplicó en forma anónima y de manera aleatoria.

Procesamiento de la información

La información obtenida en la encuesta fue capturada, analizada y procesada estadísticamente para conseguir el objetivo planteado.

RESULTADOS

Con los datos anteriormente mencionados, se determinó la siguiente información en cuanto a los alumnos encuestados:

Distribución muestral por licenciatura y turno

Licenciatura	Turno	No. de alumnos	Tamaño de muestra (n)
Ingeniería Industrial	Matutino	677	79
	Vespertino	476	55
	Subtotal	1 153	134
Administración Industrial	Matutino	481	55
	Vespertino	389	45
	Subtotal	870	100
Ciencias de la Informática	Matutino	245	28
	Vespertino	128	15
	Subtotal	373	43
Ingeniería en Informática	Matutino	164	19
	Vespertino	93	11
	Subtotal	257	30
Ingeniería en Transporte	Matutino	110	13
	Vespertino	95	11
	Subtotal	205	24
Total	Matutino	1 677	194
	Vespertino	1 181	137
Gran total		2 858	331

La primer parte del cuestionario nos mostró los siguientes resultados:

- 182 alumnos (55%) provienen de escuelas del IPN.
- 149 estudiantes (45%) vienen de escuelas públicas y privadas no incorporadas al IPN.
- 225 son del sexo masculino.
- 106 alumnos (32%) corresponden al sexo femenino.

- El 14.8% son repetidores.
- El 69.8% esta inscrito en la carrera que escogió.
- El 66.7% de los alumnos consideran difícil su aprendizaje.
- El 87% considera que vale la pena estudiar.
- El 80.7% las acepta las matemáticas.
- El 81.3% reconoce que son aplicables.
- El promedio general de las matemáticas aplicadas fue 46.2% equivalente a una calificación promedio de 4.6
- 6(24%) de las 25 preguntas tuvieron 60% o más como acierto.

más alto de aciertos, 49.2 %, corresponde a la licenciatura en Ingeniería Industrial, y el más bajo, 39.5 %, a la de Ingeniería en Transporte.

Resultados comparativos por licenciatura

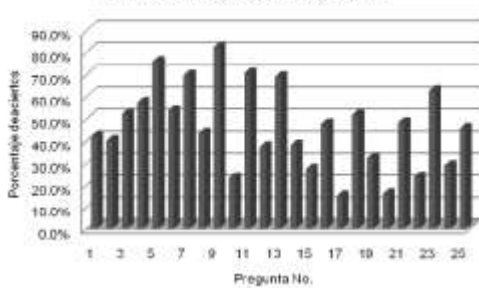
Licenciatura	Porcentaje de aciertos
Ingeniería Industrial	49.2
Administración Industrial	44.0
Ciencias de la Informática	46.6
Ingeniería en Informática	45.2
Ingeniería en Transporte	39.5
Global	46.2

Distribución absoluta y porcentual de aciertos por pregunta

Pregunta No.	Aciertos	Porcentaje de aciertos	Pregunta No.	Aciertos	Porcentaje de aciertos
1	140	42.3	14	120	38.1
2	133	40.2	15	90	27.2
3	173	52.3	16	158	47.7
4	190	57.4	17	50	15.1
5	251	75.8	18	172	52.0
6	178	53.8	19	107	32.3
7	231	69.8	20	53	16.0
8	144	43.5	21	190	48.3
9	273	82.5	22	78	23.8
10	77	23.3	23	288	82.8
11	234	70.7	24	85	26.7
12	124	37.5	25	151	45.6
13	229	69.2	Total		46.2

También se realizó el análisis a de cuestionario para evaluar el número de aciertos individuales. Se calculó la frecuencia de alumnos por intervalos de calificación en una escala del 0 al 10. Los resultados son los siguientes:

Distribución porcentual de aciertos por pregunta



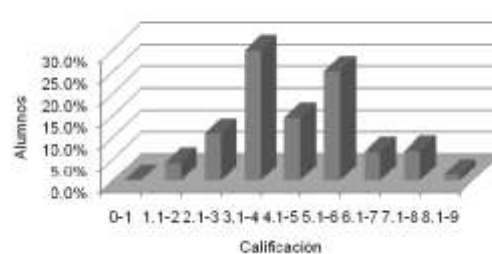
Distribución porcentual de alumnos por intervalos de calificación obtenida

Intervalo de calificación	Número de alumnos	Porcentaje de alumnos
0-1	1	0.3
1.1-2	14	4.2
2.1-3	36	10.9
3.1-4	99	29.9
4.1-5	48	14.5
5.1-6	83	25.1
6.1-7	22	6.6
7.1-8	23	6.9
8.1-9	5	1.5
Total		100.0

En la tabla se muestra el número de aciertos por pregunta discriminando la carrera, el turno y el sexo.

En la siguiente tabla se puede observar que los resultados parciales obtenidos no se desvían mucho de los resultados globales, destacando que el promedio

Distribución porcentual de alumnos por intervalo de calificación



La grafica muestra que la mayor frecuencia está en el intervalo de 3.1-4 de calificación. Solamente 50 alumnos (15.1 %) tuvieron calificación de más de 6.

De igual manera se realizó un análisis comparativo entre los resultados de los alumnos provenientes del IPN y los de otras escuelas tanto públicas como privadas, encontrándose que el promedio de calificación fue del 55 % y 45 % respectivamente.

CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos en la encuesta se llegó a las siguientes conclusiones:

A pesar de que se considera importante el estudio de las matemáticas, su aprendizaje es difícil y se le dedica poco tiempo. Los jóvenes aceptan su estudio pero su rendimiento académico es contradictorio. El promedio de calificación es bajo, 46.2%.

Solo el 15.1% obtuvo calificaciones mayores a 6.

El 55% de los alumnos provienen de escuelas del IPN mientras que el 45% proviene de otras escuelas.

En el nivel medio superior del IPN, se da la enseñanza de Algebra, Aritmética, Trigonometría, y Geometría Analítica,

pero los resultados no son los deseados. Los alumnos tienen bajo desempeño en materias con relación a las matemáticas.

Se da como recomendación a los centros y unidades del IPN, ofrezcan un curso de homogenización en matemáticas básicas a los alumnos de nuevo ingreso.

BIBLOGRAFIA

1. IPN. Secretaría Académica. *Guía de Preparación para el Examen de Ingreso al Nivel Superior. 2008.*
2. Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012. Plan Nacional de Desarrollo que tiene como propósito el generar un avance...
3. Programa de Desarrollo Institucional 2007-2009. IPN. en 2006 se alcanzó una cobertura de 287 mil alumnos Plan Nacional de Desarrollo que tiene como propósito el generar un avance...
4. Scheaffer, L. R y Mendenhall, W. *Elementos de Muestreo.* Grupo Editorial Iberoamericano. 1995.
5. UPIICSA. Subdirección de Extensión y Apoyo Académico. 2008.
6. *Programa Sectorial de Educación (SEP) 2007-20012* Se destaca que un elemento fundamental dentro del desarrollo de un país, es la educación

* Profesor investigador de UPIICSA

** Alumnos PIFI

IMPORTANCIA DE LA INNOVACIÓN DENTRO DE UNA ORGANIZACIÓN

M en C. Amalia Clara Torres Márquez ext.70100 clarita_tm@hotmail.com
Luisa Nayeli Medrano Rivera. Tel. 5517620136 luisa_nayeli@hotmail.com
Víctor Omar Ramírez Sánchez Tel. 5518349710 delta_omar@hotmail.com

RESUMEN

En la actualidad una de las principales preocupaciones dentro de las empresas, es la falta de innovación, pues este factor lleva consigo el estancamiento de la misma y una falta de competitividad en el mercado.

México se encuentra rezagado en esta materia, de ahí parte la preocupación por este tema y surge la necesidad de acabar con este problema.

Se considera que la idea de innovación es aplicable a toda la organización, por lo que, varias empresas han tomado la iniciativa de utilizar todas las herramientas disponibles.

PALABRAS CLAVE

Innovación
Organización
Competitividad

INTRODUCCIÓN

En la actualidad uno de los principales factores para la competitividad es, la idea de generar innovaciones.

El presente artículo tiene como fin demostrar que la innovación no es solo un nuevo producto; el concepto va desde el surgimiento de la idea, hasta la realización de esta; es un proceso, que si bien las empresas saben utilizar, podrán engrandecerse, sin tener la necesidad de invertir grandes cantidades en innovación y desarrollo, creando para ello una cultura de cambios, riesgos e innovaciones.



Con el fin de permitir la evolución de la empresa hacia el logro de sus objetivos, y por ende que el mismo sea exitoso.

DESARROLLO

En la actualidad la innovación tiene muchas diferentes interpretaciones una de estas es la que realiza la National Science Foundation la cual señala que "La innovación se define de varias formas, el proceso que inicia desde la conceptualización de una nueva idea

para la solución de problemas, hasta su aplicación con un valor económico o social” [1].

Durante el primer Congreso Iberoamericano de Ciencia y Tecnología Sociedades de Innovación realizado durante julio del 2006 se menciona que “El principal objetivo del desarrollo de productos innovadores es la creación y diseño de productos, servicios de alta calidad y calor agregado” [2].

La innovación tecnológica es la más importante fuente de cambio en la cuota de mercado entre firmas competidoras y el factor más frecuente en la desaparición de las posiciones consolidadas. Es considerada hoy como el resultado tangible y real de la tecnología, lo que en determinadas se conoce como introducción de logros de la ciencia y la tecnología.

El proceso de Innovación tecnológica posibilita combinar las capacidades técnicas, financieras, comerciales y administrativas y permiten el lanzamiento al mercado de nuevos y mejorados productos o procesos.

No solo es necesario innovar nuevos productos, sino también es de suma importancia tener una correcta definición del producto o servicio que se desea sacar al mercado.

Un dato muy importante que cabe destacar hoy día, es que por medio de organizaciones se busca la innovación de productos, un claro ejemplo es el **Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas** que se encuentra ubicado en Argentina el cual menciona que “Las empresas mundiales realizan concursos en los que proponen a los diseñadores y creativos, explorar nuevas maneras de concebir los productos. Estos nuevos “conceptos” son aprovechados para explorar el gusto de los consumidores, las nuevas tipologías de productos y para posicionarse en el mercado con una imagen de innovación. Estos proyectos anticipan al futuro, en relación al uso, la estética, o la técnica” [3]. Esta información que posiblemente suene un tanto redundante, es un dato que nos muestra que hoy día en todo el mundo se persiguen metas similares y se buscan los diferentes mecanismos para lograr los objetivos.

“La innovación se define de varias formas el proceso que inicia desde la conceptualización de una nueva idea para la solución de problemas, hasta su aplicación con un valor económico o social” [4].

Las compañías que saben cómo innovar no necesariamente invierten grandes sumas en investigación y desarrollo; en

vez de ello, cultivan un nuevo estilo corporativo de conducta que admite nuevas ideas, cambios, riesgos e incluso errores”.

Hoy en día la innovación tiene un papel fundamental dentro del desarrollo de la sociedad actual. Ya que esta ayuda a la generación de nuevos productos de calidad los cuales por medio de sus características ofrecen un mejor servicio para el consumidor.



Esta también genera una mayor competencia entre las empresas lo cual obliga a una innovación tanto en productos, tecnología y en los proceso productivos.

Otro punto sobresaliente es el gran desarrollo que ha tenido este aspecto en la gran mayoría de los países. Ya que actualmente se implementan diversos programas en los cuales se busca impulsar a las empresas.

CARACTERÍSTICAS DE PRODUCTOS INNOVADORES

La competitividad de una empresa en el contexto actual, depende de su

capacidad para adoptar y explotar eficientemente las nuevas tecnologías en sus productos o servicios y procesos. Las innovaciones en servicios comprenden nuevos servicios y nuevas formas de producir y proveer servicios, así como cambios significativos en los servicios existentes o en su distribución o entrega [5].

En la empresa, la innovación ha de apuntar, a los procesos operativos, pero también y desde luego a los productos y servicios ofrecidos tras el inexcusable objetivo de incorporar al mercado novedades valiosas y atractivas. Estas novedades surgen a veces fruto de

esfuerzos de investigación y desarrollo (I+D), pero también



pueden tener su origen en el pensamiento penetrante, crítico, conectivo y creativo de algún individuo perspicaz, que puede suponer una idea certera, impulsada o no por algún hecho casual.

Con estas ideas se puede llegar a mencionar que, un producto innovador no solo es aplicable dentro de los procesos operativos, puesto que la idea principal de la innovación se debe de aplicar integralmente en todas las áreas

de la empresa. Y así buscar las áreas de oportunidad y de mejora dentro de la empresa ya que la innovación dentro de sus principales objetivos busca la mejora de los procesos y por consecuencia aumentar la calidad en el producto. Puesto que una las características primordiales dentro de un producto es ser totalmente nuevo dentro del mercado o una mejora a algo ya existente, este representara una ventaja competitiva y así logrará capturar una mayor proporción del mercado existente.

IMPORTANCIA DE LOS PRODUCTOS INNOVADORES

La innovación es también, por consiguiente, un factor que fomenta el cambio. El cambio impulsa al riesgo; la dinámica interacción entre la posibilidad y la probabilidad que resulta o en pérdida o en ganancia.



De acuerdo a la investigación realizada por Juver la importancia de los productos innovadores dentro de la empresa son:

- Los productos tienen un ciclo de vida limitado
- Los nuevos productos son un elemento vital en la estrategia de desarrollo competitivo de la empresa.

- Son clave para garantizar la continuidad de la misma. Actualmente más del 50% de las ventas de las grandes empresas proceden de productos lanzados en los 10 últimos años; permiten sostener sus gamas de productos tradicionales.
- Generan sensación de actividad, dinamismo y renovación [6].

“y de nuevos productos, las compañías pueden ser innovadoras desarrollando nuevos servicios (que puede ayudar a diferenciar productos), también tener ganancias adicionales), mejorando tecnología o los procesos de servicio de entrega. Además de esto, también pueden ser innovadores optimizando procesos de negocios que hacen más fácil para el cliente hacer negocios con la compañía o reducir costos. El realizar una innovación de producto hará que una empresa se adelante a sus competidores en el mercado. Sin embargo, es muy posible que este liderazgo no se mantenga por mucho tiempo. Las compañías líderes han reconocido el hecho de que esos ágiles competidores pueden producir copias y que es el otro aspecto de la innovación, como es el proceso mismo (especialmente en la manufactura) el que puede entregar una ventaja competitiva sustentable. El proceso de innovación puede jugar un rol

estratégico clave. Siendo capaz de crear algo que nadie más puede o hacerlo de una manera mejor que los competidores, una compañía puede crear una poderosa ventaja competitiva. Muchas organizaciones pasan por alto la ventaja competitiva que puede resultar de la función de manufactura. Los japoneses han llegado a dominar la industria automotora principalmente gracias a su excelencia de manufactura, y esto se ha logrado gracias al consistente proceso de innovación en el área” [7].

Un punto que cabe destacar es que la innovación hoy día juega un papel trascendental en el desarrollo de las nuevas compañías, debido a que los productos tienen un ciclo de vida limitado situación que ocasiona que se deba de estar realizando diversos estudios de mercado para mantenerse a la vanguardia.

Otro dato relevante es que actualmente más del 50% de las ventas de las grandes empresas proceden de productos lanzados en los 10 últimos años. Esto nos muestra que el lanzamiento de nuevos productos con características diferentes a los de la competencia juega un papel fundamental, pues esto demuestra que las empresas que no innovan nuevos

productos posiblemente estarán destinadas al fracaso.

CONCLUSIONES

En la actualidad la diversificación ha tenido un auge muy importante para las empresas innovadoras, dado que significa el impulso de las mismas hacia la conquista del mercado.

Sabemos que hoy en día la competitividad entre empresas es cada vez mayor, y es por ello que solo las empresas que logran adaptarse a los cambios continuos del mercado logran colocarse como empresas de clase mundial.

Uno de los principales factores que utilizan estas empresas son la innovación, la cual no solo tiene que ver con la creación de un nuevo producto, sino que es un proceso que va desde la idea hasta el diseño y desarrollo de esta.

Anteriormente se menciona la idea de que la innovación puede ser aplicable a toda la empresa, con el fin de encontrar puntos de oportunidad que logren el desarrollo y crecimiento de las empresas, pues dicha innovación trae consigo no solo la invención de una nueva idea, si no el mejoramiento de los procesos, productos, tecnologías o conceptos.

Actualmente existen diferentes organismos que apoyan y fomentan la innovación, pero si bien es cierto las estadísticas muestran que la inversión en materia de Investigación y Desarrollo es baja en comparación con el PIB con respecto a un país típico con una economía y fuerza laboral de tamaño similar.

Desafortunadamente falta mucho por hacer en materia de innovación, que va desde una cultura de calidad e innovación hasta el apoyo económico en educación, ciencia e investigación.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Recuperado el 3 de octubre de 2008 de la http://www.foroconsultivo.org.mx/eventos_realizados/permanente1/ponencias/rios.pdf

[2] Recuperado el 3 de octubre de 2008 de la <http://www.oei.es/memoriasctsi/mesa6/m06p24.pdf>

[3] Recuperado el 7 de octubre de 2008 de la <http://www.conicet.gov.ar>

[4] Recuperado el 7 de octubre de 2008 de la http://www.foroconsultivo.org.mx/eventos_realizados/permanente1/ponencias/rios.pdf

[5] Recuperado el 28 de septiembre de 2008 de la http://www.turismo.uma.es/turitec/paginas/articulos/actas_turitec_pdf/L24caracteristicasempresariales.pdf

[6] Recuperado el 5 de octubre de 2008 de la www.tatum.es/evento/CasoJuver.pdf

[7] Recuperado el 9 de octubre de 2008 de la http://www.ceo.cl/609/article-64936.html#h2_2

“Barreras de comunicación en la protección civil en el D.F.”

Rodríguez Gonzales Erick Yoel, Alumno PIFI; eryl_yoel@hotmail.com;
Castelán Cortés José Emanuel, Alumno PIFI; kstr_134@hotmail.com
Sandoval Gómez Raúl Junior, Profesor - Investigador; rsandova@ipn.mx

RESUMEN

El desarrollo de la protección civil en México se ha desarrollado como un sistema para atender las situaciones de desastre ante fenómenos naturales, que afectan a la comunidad. Por lo que se establece una cronología de los principales fenómenos y las áreas de afectación, así como una propuesta de prevención ante las distintas fases que presenta un desastre. Definiendo las principales barreras de comunicación que se presentan ante este tipo de eventualidades

PALABRAS CLAVE: Protección civil, fenómeno natural, prevención, desastre, comunicación.

ABSTRACT

The development of the civil defense in Mexico has developed like a system to take care of the situations of disaster in front of natural phenomena, that affect the community. For which a chronology of the principal phenomena is established, and the areas of affectation, as well as a proposal of prevention in front of the different phases that a disaster presents.

Defining the principal obstacles of communication that present itself in front of this type of eventualities

KEYS WORD: Civil defense, natural phenomenon, prevention, disaster, and communication.

INTRODUCCION

La protección civil surge en el Distrito Federal a partir de diferentes experiencias que han afectado a la sociedad civil, debido a la presencia de diferentes fenómenos naturales. La cual tiene como **misión:** Integrar, coordinar y supervisar el Sistema Nacional de Protección Civil para ofrecer prevención, auxilio y recuperación ante los desastres a toda la población, sus bienes y el entorno, a través de programas y acciones. Así como su **visión:** Ser una instancia de excelencia que privilegie la participación activa, coordinada, corresponsable y solidaria de sociedad y gobierno, mediante el establecimiento de una nueva relación entre los individuos, las organizaciones, los sectores y entre los municipios, los

estados y la federación, con el objetivo común de preservar a la persona y a la sociedad, ante los riesgos de los fenómenos perturbadores antropogénicos o de origen natural, coadyuvando al logro del desarrollo sustentable de nuestro país, propiciando la forma de vida justa, digna y equitativa a que aspiramos los mexicanos, y una adecuada interacción con la comunidad internacional.

Dado el grado de importancia de la protección civil en nuestro país. Es necesario que todos los mexicanos tengan cultura de protección civil para saber qué hacer en caso de alguna eventualidad para poder así disminuir la afectación ante un fenómeno natural.

El sistema debe de incluir el siguiente temario de información:

1.-Desastres que hicieron historia en México.

- Inundaciones en Tabasco.
- Terremoto de 1957.
- La explosión de 1984 San Juan Ixhuatepec.
- Explosiones de 1992 en Guadalajara.
- Huracán Emily.
- Huracán Wilma.
- Huracán Stan.
- Terremoto de 1985.

2.- Cronología.

3.- Prevención.

4.-Conclusión.

5.- Bibliografías.

La información recabada sobre la protección civil nos servirá para poder dar los conocimientos a la población en general para poder prevenir futuras eventualidades en materia de protección civil así como crear conciencia en la importancia que esta tiene.

Hacer conciencia sobre la importancia de la protección civil en México así como dar a conocer los sucesos más importantes que han afectado a nuestro país de una manera didáctica par poder así despertar interés en los usuarios.

- Investigar acerca de los principales desastres que han afectado a México.
- Difundir la información acerca de "protección civil".
- Prevenir los desastres.
- Dar a conocer q hacer antes, durante y después de alguna eventualidad.

Es un medio informativo, no solo para estudiantes, sino para el público en general, en donde podrán conocer todo acerca de la protección civil EN EL D.F.

y CONOCER LOS DIFERENTES SUCEOS O DESASTRES QUE HAN AFECTADO A NUESTRO PAÍS, ASI COMO TAMBIEN CREAR consciencia en materia de protección CIVIL.

BENEFICIARIO

DIRECCION

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

Av. Té No.950. Col. Granjas México

CP.:08400

Delegación Iztacalco.

Oficina de Orientación Educativa.

Coordinación de Tutorías

III. En el mundo se han presentado situaciones de desastre que han impactado a la sociedad en diferentes partes del mundo ocasionando severos daños, por lo que se buscara si han existido barreras en la comunicación, que hubieran servido para anticipar a dichas catástrofes.

INUNDACIONES EN TABASCO.

El desastre que vive Tabasco a causa de las inundaciones y que dejaron bajo el agua el 80% del territorio del estado se coloca como la segunda peor

catástrofe que haya sufrido la industria aseguradora en toda la historia en México.

Los daños estimados en Tabasco son equivalentes a unos 700 millones de dólares (mdd), según las proyecciones preliminares divulgadas por la Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros (AMIS)¹.

“La magnitud de esta catástrofe (en Tabasco) no tiene precedentes en

México, podría compararse en dimensiones a lo ocurrido en Nueva Orleans, es uno de los eventos más graves que ha sufrido México”, dijo José Morales².

La estimación de los sectores con los daños más cuantiosos en Tabasco son: infraestructura urbana, carreteras, puentes, servicio de agua, servicios de salud, telecomunicaciones, instalaciones petroleras, centrales eléctricas, escuelas, hospitales y clínicas.

Para lo cual dicha asociación ha buscado la política de solicitar a las autoridades nos permitan diferir “el cobro de las primas de seguros en las zonas afectadas a partir de este evento y mientras prevalezca el estado de emergencia a por lo menos 90 días”, destacó Morales. Lo cual implica romper con las barreras de comunicación, ya que se le van a dar las facilidades a los

asegurados para obtener la liquidación de los daños correspondientes.

EL 80% DEL ESTADO QUEDO BAJO EL AGUA



En el caso de los propietarios de vehículos asegurados que no cuenten con la documentación de la unidad, las compañías ofrecerán facilidades para la liquidación de los daños.

“En el ramo de automóviles este es el evento que ha causado la mayor pérdida en la historia del seguro en México, con más de 23,000 vehículos dañados y una estimación de más de 2,100 millones de pesos (193.9 mdd) a indemnizar”, dijo Morales.

Debido a la falta de prevención de la población tabasqueña el 95% de los cultivos no asegurados y el 80 % de los comercios e industrias representan un

gasto directo en apoyo económico por parte del gobierno. “Tabasco presenta una barrera de comunicación en materia de seguros”, AMIS estima que sólo el 5% del campo cuenta con pólizas de protección de cultivos, mientras que sólo una quinta parte de los comercios e industrias están aseguradas³.

Los aseguradores estiman que 20% de las viviendas en Villahermosa, capital de Tabasco, están aseguradas, principalmente las nuevas adquiridas a través de crédito hipotecario cuyo financiamiento otorga el seguro de daños.

TERREMOTO DE 1957

Un temblor de 7 grados sacude a la Ciudad de México

Uno de los más intensos temblores de la historia sísmica de nuestro país, sacudió la mañana del 28 de julio de 1957 a la Ciudad de México, sembrando pánico entre los habitantes y movilizándolo a los servicios médicos y de emergencia de la metrópoli. Varios edificios y casas habitación localizados en las principales avenidas como Insurgentes, Reforma y Bucareli, así como en la Calzada del Obrero Mundial, sufrieron daños y cuarteaduras. El sismo, de 7 grados en la escala de Richter, se dejó sentir en toda la urbe.

El pueblo mexicano dio una demostración de solidaridad en la tragedia, donando sangre, alimentos y comida para los afectados.

Las barreras de comunicación que prevalecían durante esta época de México eran la ausencia del organismo de Protección Civil.

LA EXPLOSIÓN DE 1984

En la madrugada del 19 de noviembre de 1984 se produce una violentísima explosión en la colonia de San Juan Ixhuatepec, conocido más popularmente como San Juanico, al norte de la capital de México. Una planta de almacenamiento y distribución de gases licuados del petróleo (GLP) propiedad de la empresa paraestatal PEMEX (Petróleos Mexicanos) sufrió una serie de deflagraciones en cadena, hasta 10 según algunas informaciones aparecidas en la prensa de la época, tras reventar un gaseoducto de sus instalaciones. Versiones contradictorias apuntaron a que el accidente fue debido a la explosión de un vehículo que transportaba petróleo y que se propagó a un depósito de gas; los responsables de la fábrica llegaron a afirmar incluso que la explosión se originó en una fábrica privada cercana.

Pero la realidad es que la catástrofe fue debida a la rotura de una tubería de 20 centímetros de diámetro que trasegaba GLP (gases licuados del petróleo) desde tres refinerías distintas hasta la planta de almacenamiento cerca de los parques de tanques, compuestos de 6 esferas y 48 cilindros de diferentes capacidades. En el momento del desastre se hallaban almacenadas en total unas 6.500 Tm de butano y propano principalmente. El sobrellenado de uno de estos depósitos y la sobrepresión de la línea de retorno, sumado al mal funcionamiento de las válvulas de alivio, provocó el reventamiento del gaseoducto y la formación de una nube de vapor inflamable que, en contacto con algún punto caliente, como pudo ser alguna antorcha encendida a ras del suelo, entró en ignición, dando comienzo a una serie de tremendas explosiones en cadena sentidas incluso por los sismógrafos de la Universidad de Ciudad de México, a 30 Km de distancia. Esto generó un descomunal incendio con llamaradas de más de 300 mts de altura y una radiación térmica tal que sólo el 2% de los cadáveres encontrados pudieron ser reconocidos.

Unas 20 hectáreas de superficie resultaron afectadas por la explosión y la radiación, pereciendo en la catástrofe unas 600 personas, según fuentes

oficiales, y resultando heridas otras 2.500. No obstante, hay quienes piensan que la cifra real de muertos nunca llegará a saberse, teniendo en cuenta que muchos cuerpos quedaron reducidos a cenizas y que muchos de ellos no serían reclamados.

La tragedia de San Juanico será recordada siempre por sus espeluznantes efectos sobre la población: numerosas viviendas quedaron arrasadas, familias enteras resultaron calcinadas mientras dormían, 350.000 personas, de una población de 700.000, tuvieron que ser inmediatamente evacuadas, un número indeterminado de desaparecidos... La explosión de toda la instalación de PEMEX, incluyendo 80.000 barriles de gas, dejó un cráter equivalente a 4 estadios de fútbol. Que la mayoría de las catástrofes siempre avisan, lo demuestra en este caso el hecho de que en marzo de ese mismo año ya hubo otra explosión denunciada por sus habitantes. Dos semanas después, el 3 de diciembre de 1984, tuvo lugar el recordado y trágico accidente químico de Bhopal (India) donde perecieron 18.000 personas, según fuentes extraoficiales.

La falta de prevención nuevamente se presenta como una barrera de

comunicación que afecto a la población de San Juanico.

EXPLOSIONES EN GUADALAJARA

El 22 de Abril de 1992 en la ciudad de Guadalajara se dieron en cadena una serie de explosiones que "hicieron volar más de ocho kilómetros de calle en el Sector Reforma (ubicada en el área central). De acuerdo a la investigación realizada por la Procuraduría General de la República, estas fueron originadas por la presencia de sustancias explosivas, principalmente gasolina, dentro del colector central. Kilómetros de calles se abrieron por el centro atrapando a las personas y los vehículos que se encontraban en ellas, destruyendo más de 1000 viviendas, dañando los servicios, públicos, drenaje, agua, luz, teléfono, etc.

Ante la tragedia un gran número de personas acudieron a auxiliar a los damnificados por las explosiones, unas de manera individual otras a través de instituciones de todo tipo, en la etapa emergente se calcula que había de seis a siete mil personas colaborando como socorristas y voluntarios en las tareas de rescate y remoción de escombros de las calles.

Se organizaron brigadas formadas por, estudiantes de universidades, grupos de alpinistas, bomberos, Cruz Roja,

Cruz Verde, Cruz Ámbar, Boy Scouts, Grupos Religiosos, Brigadas de Rescate provenientes de la Ciudad de México, todas ellas trabajaron principalmente en los primeros momentos de la tragedia.

Algunas organizaciones se plantearon aportar el apoyo a los damnificados más allá de la emergencia como fueron Caritas y la Coordinadora de Ciudadanos y Organismos Civiles.

La Coordinadora de Ciudadanos y Organismos Civiles se constituye el 25 de abril, integrando a un grupo amplio y representativo de organismos civiles y de ciudadanos, cuyos objetivos se definieron como apoyo y acompañamiento a la población afectada, desde las elementales medidas de emergencia, hasta ofrecer un conjunto de servicios de apoyo a más largo, como serían: el proyecto de reconstrucción física, la cuantificación y los peritajes para evaluar los daños a las viviendas afectadas, un balance de las necesidades inmediatas y a largo plazo, un diagnóstico de salud, asesoría jurídica y la recopilación de testimonios para capitalizar la experiencia.

La falta de prevención en el corredor central de drenaje se presenta una vez más como una barrera de comunicación que afecta a la población de Guadalajara.

HURACAN EMILY

El huracán Emily fue el segundo huracán principal y la primera tormenta categoría 5 de 2005, que bate los récords de la estación de huracanes del Atlántico. La tormenta formada en julio en Cabo Verde -antes de pasar por las islas de Barlovento, donde causó graves daños en Granada.

Emily entonces tocó tierra sobre la Península Yucatán como una tormenta categoría 4, primero a la isla de Cozumel y luego justo al norte de Tulum sobre el estado de Quintana Roo. Después del cruce de la Bahía de Campeche, tocó tierra en el estado de Tamaulipas en el norte de México.

Gracias a la organización y prevención de la población este huracán, pese a su gran fuerza no causa más que daños materiales.

HURACAN WILMA

El ojo del huracán Wilma ha tocado esta noche tierra firme en México en la península de Yucatán, según la información: "El huracán, con vientos superiores a los 230 kilómetros por hora y rachas de hasta 285, pasó anteriormente por la isla de Cozumel. Se prevé que el ciclón, de categoría 4 sobre un máximo de 5, cause graves estragos en los estados mexicanos de Quintana Roo y Yucatán, con decenas

de miles de turistas, 4.000 de ellos españoles. Mañana, se espera a Wilma en Cuba y Florida⁴."

Pese a que este huracán ha fue de los mas fuertes los daños solo fueron materiales gracias a la prevención e información que se le dio a la población.



- (1) www.desastresnaturalesenmexico.com
- (2) José Morales, Presidente de la Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros.
- (3) ibidem (2)
- (4) Max Mayfield, a la cadena de televisión CNN. El director del Centro Nacional de Huracanes de EE UU (CNH),

HURACAN STAN

El Huracán Stan fue la decimoctava tormenta tropical y el décimo huracán de la temporada de huracanes del Océano Atlántico en 2005. Stan fue la segunda tormenta "S" desde que el sistema de denominaciones de huracanes comenzó, el otro fue la tormenta tropical Sebastián de 1995.

Fue una tormenta relativamente fuerte que, mientras se estableció como huracán de Categoría 1 durante un corto período de tiempo, causó inundaciones y desprendimientos en los países centroamericanos de Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, Nicaragua además del sur de México durante el mes de octubre de 2005. Ocasionando por lo menos 1,620 muertes, un número similar al producido por el Huracán Katrina.

En México el desbordamiento de un río en Tapachula, en el estado de Chiapas, arrasó 2.500 viviendas. Generando el surgimiento de seudolideres que pretendían ayudar a la población en el otorgamiento de nuevos créditos pero solo velaban por sus intereses personales, aprovechándose de la tragedia (hoy en día siguen dichos líderes cobrando desde \$1,500 pesos mexicanos a fin de seguir velando por los intereses de la "comunidad").

Las barreras de comunicación en el huracán stan fueron la falta de información y la pronta acción de protección de las autoridades en las zonas afectadas.

TERREMOTO DE 1985

Nunca se ha sabido un número exacto de víctimas debido a la censura impuesta por el gobierno de Miguel de la Madrid. La ayuda internacional fue rechazada en un inicio por el presidente Miguel de la Madrid, pero, al ver sobrepasada las capacidades del gobierno, éste decidió aceptarla. Años después se hicieron las siguientes apreciaciones al respecto:



Muertes: el gobierno reportó el fallecimiento de entre 6 y 7 mil personas e incluso llegó a suponer que la suma final fue de 10 mil. Sin embargo, años después con la apertura de información de varias fuentes el registro aproximado se calculó en 35 mil muertos aunque hay fuentes que aseguran que la cifra rebasó los 40 mil muertos. El estadio de béisbol del Seguro Social se usó para acomodar y reconocer cadáveres. Se utilizaba hielo para retrasar la descomposición de los cuerpos.



Las personas rescatadas con vida de los escombros fueron aproximadamente más de 4 mil. Hubo gente que fue rescatada viva entre los derrumbes hasta diez días después de ocurrido el primer sismo.

El número de estructuras destruidas en su totalidad aproximadamente fue de 30 mil y aquellas con daños parciales 68 mil.

La Torre Latinoamericana fue un caso excepcional de ingeniería pues este terremoto no le causó daño alguno.

Entre los edificios más emblemáticos derrumbados o parcialmente destruidos durante el terremoto fueron:

- El edificio "Nuevo León" del Conjunto Urbano Nonoalco Tlatelolco

- Los edificios A1, B2 y C3 del Multifamiliar Juárez
- Televicentro (actualmente Televisa Chapultepec)
- Los Televiteatros (actualmente Centro Cultural Telmex)
- Una de las Torres del Conjunto Pino Suarez de más de 20 pisos que albergaba oficinas del Gobierno

Los lujosos Hoteles Regis, D´Carlo y del Prado ubicados en la zona de la Alameda Central

Varias fábricas de costura en San Antonio Abad (en la cual murieron muchas costureras)

Así mismo se cuentan hospitales como el Hospital Juárez, Hospital General y Centro Médico Nacional donde se llegó a rescatar a poco más de 2.000 personas a pesar de que en el derrumbe quedaron atrapados tanto el personal como los pacientes que se encontraban en ellos.

Es remarcable el hecho de que en los hospitales que se derrumbaron, una parte de los recién nacidos algunos de ellos en incubadora, se lograron rescatar. En especial tres recién nacidos (dos niñas y un niño) que fueron rescatados de los escombros del Hospital Juárez siete días después del terremoto. A esos bebés se les llegó a

conocer como "Los Niños/Bebés del Milagro", o "El Milagro del Hospital Juárez"; la razón de este sobrenombre fue que en los siete días que estuvieron bajo los escombros, los bebés estuvieron completamente solos, no hubo nadie que les diera de comer o beber, nadie que los cubriera y les diera calor, y a pesar de tener todo en contra, los tres salieron vivos. Se recuerda que al momento de sacar al primer bebé (una niña), todos los rescatistas y trabajadores pararon e incluso apagaron toda la maquinaria a la espera del llanto del bebé, que vino unos instantes después, corroborando que se encontraba con vida.



Como consecuencia, 12 de los edificios multifamiliares del Conjunto Urbano Nonoalco Tlatelolco y 9 del Multifamiliar Juárez tuvieron que demolerse, en los 6 meses siguientes, se demolieron más de 152 edificios en toda la ciudad. Se recogieron 2 millones 388 mil 144 m³ de escombros; tan sólo para despejar 103 vías consideradas prioritarias se retiraron un millón 500 mil toneladas de

escombros (110 mil 600 viajes de camiones de volteo).

Más de un millón usuarios del servicio eléctrico quedaron sin servicio, y a los tres días del suceso sólo se había restablecido el 38% de éste. Entre los daños a este servicio se cuentan 1,300 transformadores, 5 líneas de transmisión, 8 subestaciones y 600 postes de luz.

El Sistema de Transporte Colectivo Metro quedó afectado en 32 estaciones. La mayoría reanudó el servicio en los días subsecuentes de ese mes, sin embargo la estación Isabel la Católica no lo hizo sino hasta el 4 de noviembre.

El servicio de autobuses de la antigua "Ruta 100" operó gratuitamente en el tiempo de recuperación de la ciudad.

El servicio de telefonía pública de la entonces empresa estatal Telmex fue gratuito hasta su privatización en los años 90's.

Las alertas de sanidad se dispararon, siendo una de las más trascendentes la de que había pruebas de la existencia de sangre (proveniente de las víctimas del sismo) en el agua potable de toda la red de la ciudad.

Hubo escasez de agua reportando averías en el Acueducto Sur Oriente con 28 fracturas, la red primaria con 167

fugas y la red secundaria con 7 mil 229 fugas. Drenaje afectado: Río La Piedad, 6 mil 500 metros afectados; en menor grado, el Río Churubusco. Filtraciones de la lumbrera 9 a la 14 del Emisor Central y en 300 metros del Interceptor Centro-Poniente.

Más de 516 mil m² de la carpeta asfáltica de las calles resultaron afectados por fracturas, grietas y hundimientos (equivalentes a más de 80 kilómetros de una carretera de un carril). Los rieles del antiguo tranvía en la colonia Roma, se salieron del asfalto. También quedaron destruidos o afectados más de 85 mil m² de banquetas (algo así como 12 canchas del tamaño del Estadio Azteca), más sus respectivas guarniciones (37 mil 744 m).

Era imposible la comunicación exterior vía teléfono pues fue seriamente dañada su estructura. No fue sino hasta marzo de 1986 que se restableció en su totalidad el servicio de larga distancia nacional e internacional. Debido a esto, el número de telegramas y télex sumo 685 mil 466, mientras que los comunicados por radio y televisión fueron más de 39 mil.

El número de empleos perdidos por los sismos se estima entre 150 y 200 mil.

Se crea la agrupación civil "Brigada de Rescate Topos Tlatelolco", grupo de rescate que ha auxiliado a la población incluso a nivel internacional llegando en la actualidad a participar en las labores de rescate del Terremoto del Océano Índico de 2004, fenómeno que generó una ola gigante conocida como tsunami.

Debido a los acontecimientos que sucedieron durante el siglo pasado y el presente surge el Sistema Nacional de Protección Civil, el 6 de mayo de 1986, así como también la Ley de Protección Civil para el Distrito Federal (LPCDF). Con el surgimiento de estas organizaciones hoy en día nuestro país es capaz de soportar y controlar cualquier eventualidad que pueda impactar al territorio nacional.

CONCEPTOS IMPORTANTES.

¿QUÉ ES PROTECCION CIVIL?

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.

¿QUÉ ES UN DESASTRE?

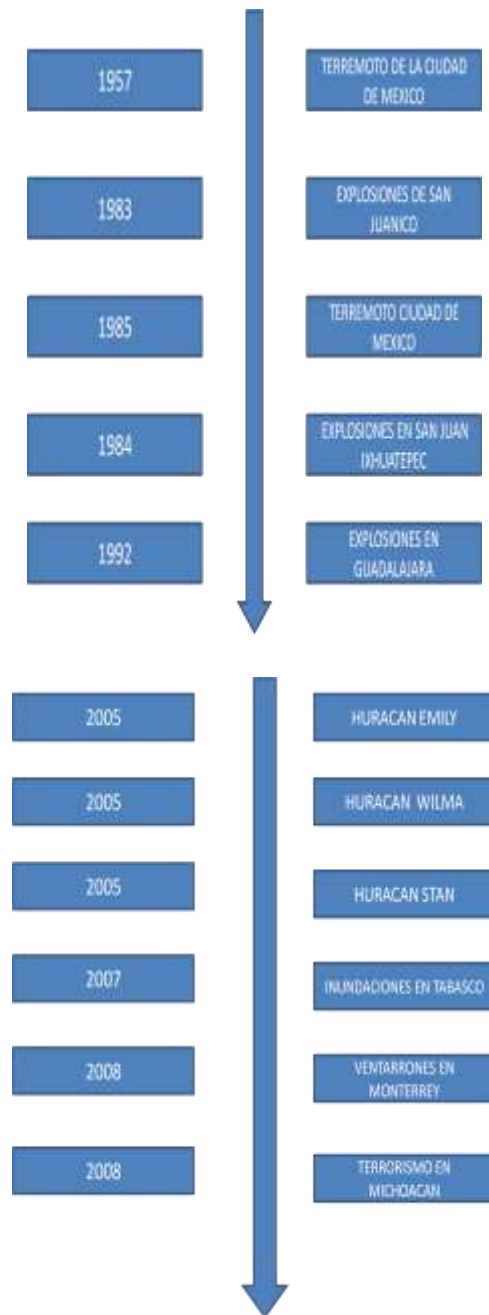
Un desastre es un suceso, natural o causado por el hombre, de tal severidad y magnitud que normalmente resulta

en muertes, lesiones y daños a la propiedad y que no puede ser manejado mediante los procedimientos y recursos rutinarios del gobierno.

Requiere la respuesta inmediata, coordinada y efectiva de múltiples organizaciones del gobierno y del sector privado para satisfacer las necesidades médicas, logísticas y emocionales, y para acelerar la recuperación de las poblaciones afectadas.

Los desastres naturales pueden incluir inundaciones, huracanes, tornados, tormentas invernales y terremotos. Los desastres tecnológicos o causados por el hombre incluyen estrellamientos de aviones, descarrilamientos de trenes, fuegos, derramamientos de sustancias nocivas y explosiones. Los disturbios civiles pueden incluir tumultos o motines, tiroteos, bombardeos y guerras. Los estados y las localidades están sujetos al aumento en el riesgo de la ocurrencia de desastres en áreas particulares dependiendo de factores de riesgo específicos. El personal estatal y local para la administración de emergencias generalmente conduce análisis de riesgos para determinar cuáles desastres probablemente ocurran en jurisdicciones particulares.

CRONOLOGÍA



PREVENCIÓN Y SUGERENCIAS

Objetivos de la prevención en las distintas fases de un desastre

Niveles de prevención	Primario	Secundario	Terciario
Fases del desastre	Antes	Durante	Después
Objetivos básicos	Transformar la situación de riesgo a fin de impedir su concreción	Mitigación de efectos sobre las personas, el hábitat, los recursos productivos y la infraestructura.	Superación de las secuelas del desastre
Acciones específicas y coordinadas (se hace referencia sólo algunas, a modo de ejemplo)	<p>Relacionadas principalmente con las amenazas:</p> <p>Detección y evaluación</p> <p>Eliminación o control de amenazas siconaturales y antrópicas.</p> <p>Regulación efectiva del uso del suelo</p> <p>Implementación de sistemas de alerta temprana</p> <hr/> <p>Relacionadas principalmente con la vulnerabilidad::</p> <p>Eliminación, reducción, control de factores de vulnerabilidad</p>	<p>Evacuación, rescate, albergue, alimentación, etc. de personas damnificadas o en peligro.</p> <p>Atención médica y psicológica de urgencia.</p> <p>Rehabilitación: diversas actividades destinadas a reducir los efectos destructores del evento disruptor, especialmente en los servicios básicos, producción y transportes.</p> <p>Otras formas de respuesta organizada.</p>	<p>Reconstrucción</p> <p>Programas de salud mental</p> <p>Reorganización del aparato socioproductivo.</p>

Fases en el ciclo de los desastres

Fase	Descripción
Antes	Equivale a lo que podríamos llamar situación inicial de riesgo.
Durante	Concreción del riesgo en el desastre propiamente tal. Predominan las acciones de respuesta y rehabilitación. Esta fase no tiene un único punto de término, ya que las variadas formas de alteración social producidas variarán en su evolución, dependiendo de su gravedad y de la eficacia de las acciones de mitigación emprendidas. En consecuencia, para definir la finalización de un desastre es forzoso hacerlo con base en una decisión evaluativa: un desastre finaliza en el momento en que la población afectada recupera su capacidad global para manejar por sí misma la alteración que ha sufrido, sin que esto implique necesariamente la desaparición de toda situación de urgencia.
Después	Fase en que la población aplica la capacidad de acción recuperada para hacer frente a las "secuelas" del desastre. Predominan objetivos de reconstrucción y se plantea la posibilidad de darles un enfoque de desarrollo sostenible.

Bibliografías:

BRITTON, N., "Organized Behavior in Disaster: A Review Essay", *International Journal of Mass Emergencies and Disaster*.

CLAUSEN, L. Y OTROS, "New Aspects of the Sociology of Disasters: A theoretical note", *Mass Emergencies*.

COMFORT, L., "The San Salvador earthquake". En: Rosenthal V, M. Charles y P t'Hart (Ed.), *Coping with Crisis: The management of Disasters: Riots and Terrorism*, Springfield II, Charles C. Thomas, 1989.

DYNES, R., 'Introduction'. En: Dynes, R., De Marchi y Pelanda, *Sociology of disasters*, Franco Angeli Libri, Milano, 1987.

FRITZ, C., "Disaster", en Merton R. and R. Nisbet, *Contemporary Social Problems*, Harcourt, New York, 1961.

www.desastresnaturalesenmexico.com

www.proteccioncivil.gob.df.mx

www.presidencia.gob.mx

www.cenapred.gob.mx

*Alumno: RODRÍGUEZ GONZÁLEZ ERICK YOEL

Boleta: PP09066973

Carrera: Ingeniería en Transporte.

Escuela: Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas

FUNCIONES:

- Documentación INFORMATIVA del sistema DE PROTECCION CIVIL.
- Exposición en materia de la protección civil.

El Software Libre: Usos y tendencias entre los estudiantes de la UPIICSA

*José Alvarado Galván *Pablo Emilio Escamilla
*Francisco Manuel Herrera Reyes * Christian Muñoz Sánchez
*Gabriel Darío Vargas de Alba.

* Alumnos de la Maestría en Administración y miembros del Programa PIFI 2008.

RESUMEN

En los últimos años el software libre se ha convertido en un concepto de uso común, sin embargo pocas personas realmente conocen las implicaciones que conlleva el uso de este tipo de software. La presente investigación tiene como objetivo presentar algunas generalidades del software libre, así como mostrar aspectos que permiten comprender la magnitud y relevancia que hoy en día tiene este tipo de software en la población universitaria, así como en sectores públicos y privados. El acopio y análisis de la información se realizó con alumnos que cursan estudios de licenciatura e ingeniería que se imparten en la UPIICSA, debido a que la población joven es la que hace mayor uso de este tipo de software y es una muestra representativa de la zona Metropolitana de la Ciudad de México.

Palabras Clave: Software libre, Pronósticos, Estadística Aplicada.

INTRODUCCIÓN.

El software libre puede definirse como todo software que brinda la libertad a los usuarios para ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, cambiar y mejorar el programa; de modo más preciso, se

refiere a cuatro libertades de los usuarios del software⁴:

1. La libertad de usar el programa, con cualquier propósito.
2. La libertad de estudiar el funcionamiento del programa, y adaptarlo a las necesidades.
3. La libertad de distribuir copias, con lo que puede ayudar a otros.
4. La libertad de mejorar el programa y hacer públicas las mejoras, de modo que toda la comunidad se beneficie.

Este tipo de software representa ventajas que saltan a la vista de forma inmediata, la utilización de un software libre se traduce en el uso de tecnologías de bajo costo que son una oportunidad latente para el crecimiento económico en contraste con los altos costos que representa la compra y el uso de licencias de software con derechos.

En México el uso del software libre ha venido aumentando paulatinamente, las empresas han adoptado este tipo de herramientas tecnológicas a fin de contrarrestar el uso de software pirata; tomando en consideración que en 2007 el 67% de las empresas en México tenía

⁴ Información de la [Free Software Foundation](#) - GNU General Public License

software pirata⁵, y teniendo en cuenta que los empresarios buscan el disminuir los costos que el software representa pero sin caer en la ilegalidad que el uso de software pirata conlleva, en los próximos años podríamos estar hablando de un porcentaje elevado de empresas que utilizan software libre.

El uso de software libre no solo compete al sector privado, este se encuentra representado de igual forma en la administración pública; de acuerdo a estudios realizados por la consultoría Select, en estados como Quintana Roo y Zacatecas la penetración de software libre representa un 100% y 83% respectivamente, si bien en la gran mayoría de los estados de la república la tendencia al uso de software libre aun no se da en una forma total, los estudios realizados pronostican, al igual que en el sector privado, un aumento considerable en la administración pública en los próximos años.

El aumento gradual del uso en el software libre ha propiciado que en nuestro país existan organizaciones enfocadas exclusivamente a representar esta industria de software, ejemplo de ello es la Asociación Mexicana Empresarial de Software Libre A.C así como la Fundación de Software Libre de México A. C. en ambos casos el principal objetivo es dar un apoyo legal y de estructura al movimiento de software libre en México, así como

⁵ Software libre, una alternativa de ahorro en México, Diario de Ciencia y Tecnología La Flecha, Febrero 2007, disponible en: <http://www.laflecha.net/canales/softlibre/noticias/software-libre-una-alternativa-de-ahorro-en-mexico>

promover, difundir y apoyar el uso y desarrollo del mismo.

JUSTIFICACIÓN.

Si bien como enfatizamos anteriormente, la penetración del software libre en la administración pública ha venido creciendo, aun cuando en México no existe ningún apoyo directo por parte del gobierno al software libre, caso contrario a lo que sucede en países como Venezuela, en donde por orden presidencial se ha decretado que la administración pública nacional empleará prioritariamente Software Libre⁶, como ya se menciono, para países en vías de desarrollo el buscar un desarrollo económico disminuyendo costos en el uso de tecnologías de información es un opción plausible con el uso del software libre.

Una vez analizados algunos aspectos fundamentales del software libre, es posible comprender la relevancia que este tema representa, si bien, se ha hecho mención de la inferencia que el software libre tiene a grandes niveles, llámese empresas o gobiernos, es interesante el analizar que sucede en un segmento de la población en específico: las instituciones educativas de nivel superior. Hoy en día las tecnologías y sistemas de información son fundamentales para cualquier estudiante ya que apoyan en gran medida su desarrollo profesional, es importante determinar la tendencia que se esta suscitando en estas instituciones dado que esta formación de capital humano en el futuro interactuará en el ámbito laboral tanto en el sector público como privado, por ende tiene y tendrá una marcada influencia en el futuro del software libre en nuestro país.

⁶ Gaceta oficial del Gobierno Venezolano No. 38.095, Decreto No. 3.390, 23 de diciembre de 2004

OBJETIVO PRICIPAL.

Identificar los elementos que motivan a los estudiantes de la UPIICSA a utilizar el software libre, que permita definir una tendencia en el uso y aplicación de esta tipología de software en las instituciones de educación superior.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

1. Establecer las principales aplicaciones que se le dan al software libre
2. Determinar los tipos de aplicaciones con mayor mercado potencial en el futuro.
3. Establecer la preferencia de la población en relación al tipo de software libre.

METODOLOGÍA.

A fin de lograr un desarrollo adecuado de la investigación se establece el siguiente marco metodológico.

La naturaleza del estudio esta basada en un método deductivo que permite partir de un aspecto general a fin de llegar a los puntos y planteamientos particulares para la investigación.

En lo que respecta a las técnicas de investigación empleadas, la investigación esta basada en técnicas de recopilación de información para su posterior depuración tabulación y análisis, todo a fin de contar con una base de información competente que permita realizar un análisis gráfico comparativo para ejemplificar y explicar el comportamiento en usos y tendencias del software libre mostrando las variables aplicables al estudio.

La técnica de recopilación de información seleccionada fue el

cuestionario. El cuestionario es un sistema de preguntas racionales, ordenadas en forma coherente, tanto desde el punto de vista lógico como psicológico, expresadas en un lenguaje sencillo y comprensible, que generalmente responde por escrito la persona interrogada, sin que sea necesaria la intervención de un encuestador. El cuestionario permite la recolección de datos provenientes de fuentes primarias, es decir, de personas que poseen la información que resulta de interés.⁷

Con la aplicación del cuestionario se pretende:

1. Traducir con preguntas precisas, el planteamiento del problema
2. Conformar una herramienta precisa que distorsione mínimamente las respuestas de los encuestados.
3. Poner en ejecución el proceso de investigación
4. Propiciar calidad en la información obtenida.

Para este estudio en particular se determinó realizar el trabajo de campo en la comunidad estudiantil de la UPIICSA, como una muestra representativa de las escuelas de educación superior y de la población joven que hace un uso mayor de este tipo de software.

SELECCIÓN DE LA MUESTRA.

El estudio tiene como muestra representativa la UPIICSA, por lo que a fin de contar con información de toda la población de la unidad, se procedió al cálculo de la muestra a la que será

⁷ García Córdoba, Fernando. El Cuestionario. Ed. Limusa. México 2002 p.10

aplicable el cuestionario, estableciendo los siguientes valores, quedando como sigue:

Tamaño de la población total de la UPIICSA = 10,000 alumnos
 Error máximo esperado = 5%
 Nivel de confianza = 95%
 Tasa de respuesta esperada = 100%
 Tamaño de la muestra = 370 alumnos

Después de tener la muestra representativa, realizamos el diseño del cuestionario, con la finalidad de obtener información relativa a la utilización, preferencias, hábitos de características y consumo de software libre.

Los temas relacionados con Software Libre a encuestar fueron los siguientes:

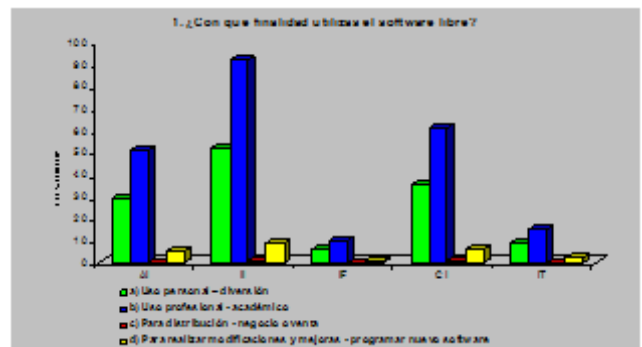
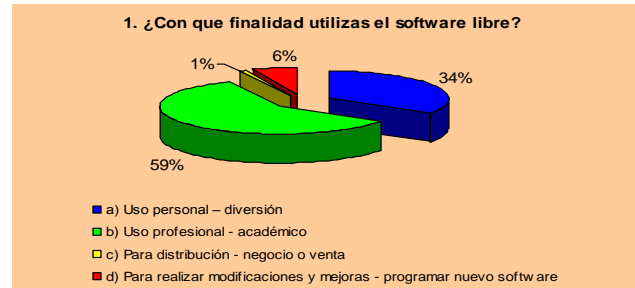
- 1) Finalidad de uso
- 2) Forma de adquisición
- 3) Tipos
- 4) Hábitos de consumo
- 5) Tiempo de utilización
- 6) Actualización
- 7) Preferencias

La aplicación de las encuestas se realizó entrevistando alumnos de todos los edificios de la unidad, en días y horas diferentes para tener la confianza de no duplicar las encuestas, y para tener una muestra más representativa de la población con alumnos de todas las carreras que se imparten en esta unidad Profesional.

Después de tener todos los cuestionarios aplicados, se procedió a la captura y análisis de la información obtenida, la cual se hizo en hoja de cálculo (Excel), y posteriormente el análisis de la información la podemos observar a continuación:

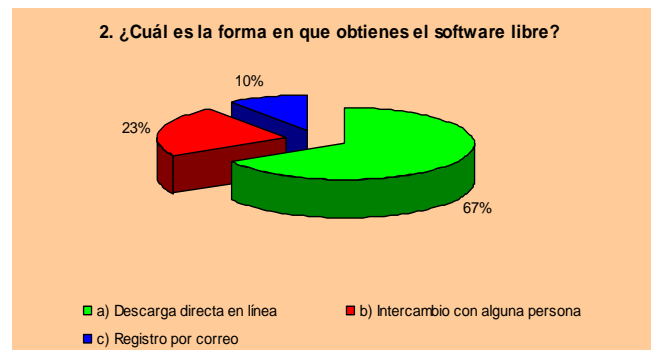
CONCENTRADO DE INFORMACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

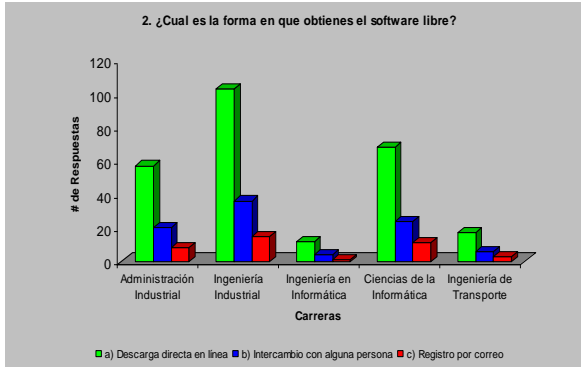
1.- FINALIDAD DE USO.



El 59% usa el software libre con fines profesional-académico y con el 34% para uso personal-diversión, 6% para realizar modificaciones y mejoras, y finalmente el 1% con fines lucrativos.

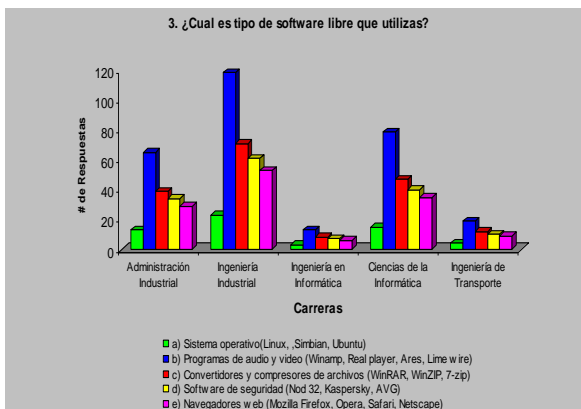
2.- FORMA DE ADQUISICIÓN.





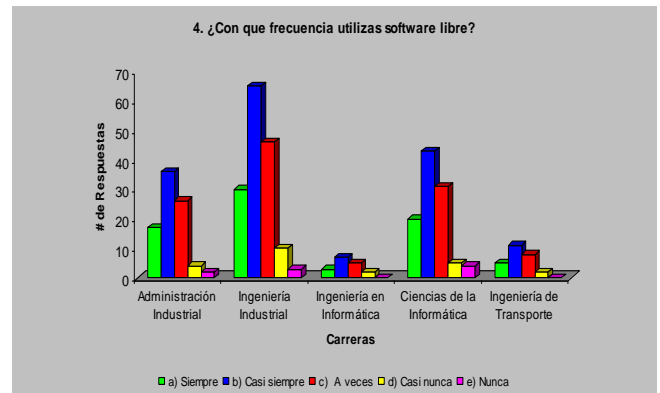
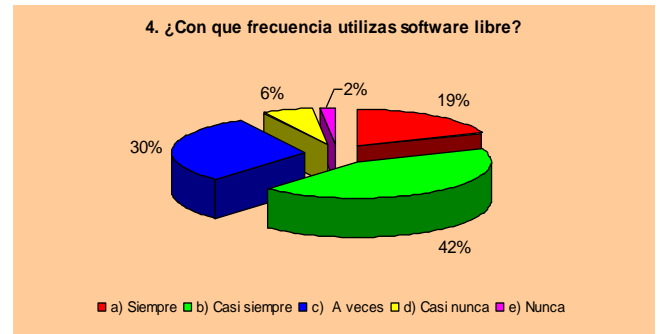
Se observa que la forma más común de obtener software libre es por medio de la descarga directa en línea con un 67% que es muy superior en relación al intercambio con algún conocido con un 23% y el 10% a través del registro por correo, esta tendencia se mantiene uniforme en todas las carreras.

3.- TIPO DE SOFTWARE LIBRE.



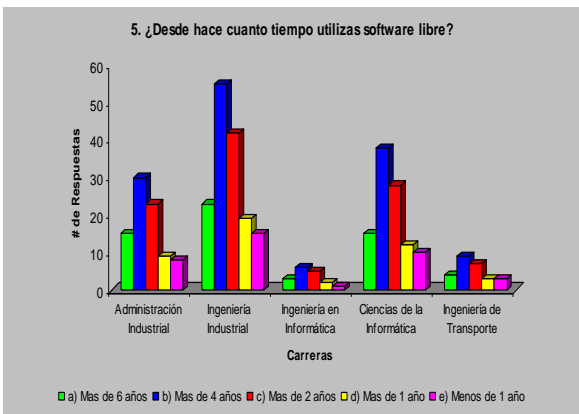
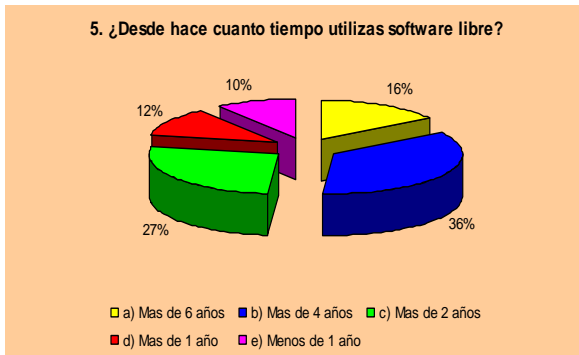
Se observa que el tipo de software más utilizado en la comunidad de la escuela es relacionado a programas de audio y video con un 36%, siguiendo los programas que son convertidores y compresores de archivos con un 22%, no menor el caso de programas de seguridad con un 19%, navegadores web con el 16% y al final el 7% para sistemas operativos.

4.- FRECUENCIA DE UTILIZACIÓN.



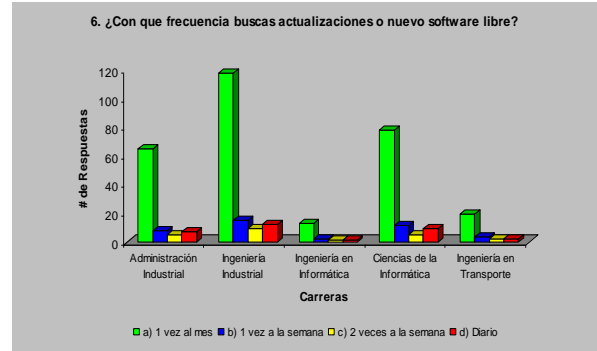
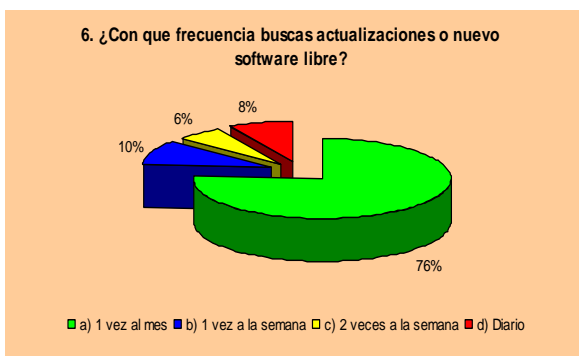
En la frecuencia de uso se observa que el 42% de la población casi-siempre lo utiliza, el 30% a veces, el 19% siempre, 6% casi-nunca y un 2% nunca lo utiliza.

5.- TIEMPO DE UTILIZACIÓN.



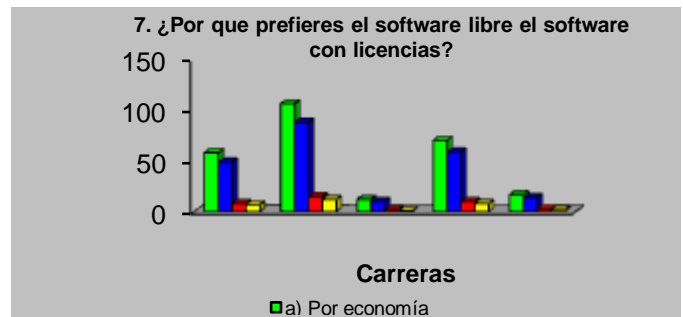
El 36% de la población lo utiliza el software libre hace más de 4 años, un 27% mas de 2 años, un dato importante es que un porcentaje del 16% lo utiliza hace mas 6 años, un 12% hace más de 1 año y por último un 10% menos de 1 año.

6.- FRECUENCIA DE ACTUALIZACIÓN.



El 76% de la población busca actualizaciones o nuevo software libre con una frecuencia de 1 vez al mes, un 10% 1 vez a la semana, se observa que un 8% lo hace diario y con un 6% con una frecuencia de 2 veces a la semana.

7.- PREFERENCIA RESPECTO AL SOFTWARE CON LICENCIAS.



En cuanto a la preferencia del software libre en comparación del software con licencia el 48% de la población prefiere el software libre por el costo, un 40% porque es más fácil de adquirirlo, un 7% porque es más sencillo de utilizar y un 5% porque es más seguro.

CONCLUSIONES.

Después de analizar la información obtenida en el muestreo realizado se pudo concluir que la utilización del software libre entre la comunidad estudiantil de la UPIICSA se centra hacia el uso y aplicación en cuestiones de índole profesional y académico; sin bien es cierto que este tipo de herramientas informáticas han ganado popularidad por su uso recreativo y de entretenimiento, la investigación realizada demuestra que la utilización del software libre no se da para estas cuestiones (59% contra 34% respectivamente).

La tendencia actual del uso y aplicación del software libre ha venido en aumento en muchos sectores; el muestreo realizado permite establecer un parámetro de tendencia y comportamiento que es aplicable al sector educativo en las instituciones de nivel superior. Este uso creciente como se mencionó, no es un hecho aislado, el software libre ha cobrado fuerza en los últimos años, su utilización que si bien comenzó en los hogares para uso personal fue creciendo hasta llegar a sectores de gran importancia como lo es el gubernamental o el sector educativo, que es el que compete a esta investigación.

De forma general se puede decir, que el software libre es una herramienta que ha logrado posicionarse en el mercado gracias a características que lo hacen más atractivo para los usuarios, la facilidad en su obtención aunado al costo menor que representa su uso, es fundamental para que un consumidor lo prefiera aun sobre un software con licencias. Los programadores de software deben poner especial atención

a este mercado que promete ser muy rentable en el mediano y largo plazo, ya que hoy por hoy el software libre es una realidad en el mercado de la informática.

PRONOSTICO DEL PRECIO DE LA MEZCLA MEXICANA DE CRUDO

**Israel Jair Pérez Pérez, Israel González Barrera, José Antonio Ruiz Ayerdi,
Christian Bonilla Monzón, Antonio Romero Hernández.**

Alumnos de la Maestría en Administración. UPIICSA IPN.

Juan José Hurtado Moreno-Profesor de la maestría en Administración UPIICSA IPN

Objetivo

El objetivo de este trabajo es poner en práctica las series de tiempo estudiadas en clase por los alumnos de la Maestría en Ciencias en Administración que cursan la materia de Estadística para la Administración, a fin de pronosticar y analizar el comportamiento del precio de la Mezcla Mexicana del Petróleo con datos históricos desde 1990 hasta abril del 2008.

Introducción

Una serie de tiempo esta dado por un conjunto de observaciones que están ordenadas en el tiempo, y que estas pueden representar el cambio de una variable ya sea de tipo económica, física, química, biológica, etc, a lo largo esa historia.

El objetivo del análisis de una serie de tiempo es el conocimiento de su patrón de comportamiento, para así poder prever su evolución en el futuro cercano, suponiendo por supuesto que las condiciones no variarán significativamente.

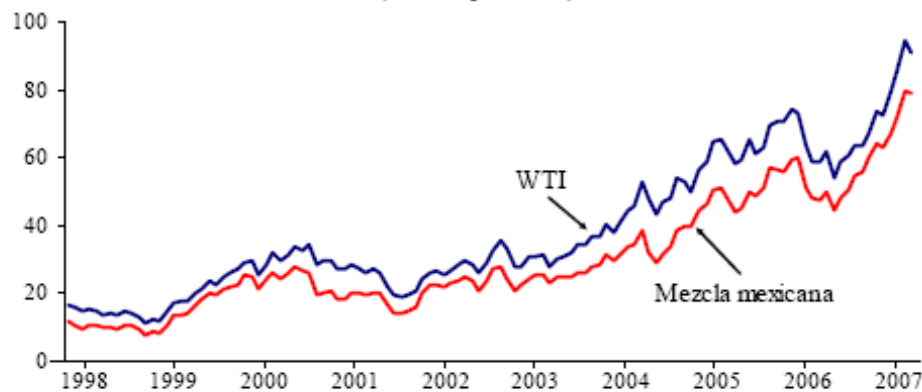
Los pronosticos que se puedan realizar en base al análisis de este tipo de datos, pueden servir para el desarrollo de nuevos planes para inversiones en agricultura por ejemplo, elaboración de nuevos productos por parte de las empresas, previsión en las compras de materias primas, previsión en los programas de producción, prevención de desastres por cambios en el clima, para realizar planes de mantenimiento preventivo, para conocer el comportamiento del precio de cierto artículo o captar turistas para la ciudad, etc.

Semblanza del Petróleo

Mercado petrolero internacional

En los últimos años, el mercado petrolero internacional se ha caracterizado por la tendencia alcista del precio de los principales crudos marcadores, con máximos históricos que son superados en periodos muy cortos. El 21 de noviembre de 2007, el precio del crudo West Texas Intermediate (WTI) alcanzó su máximo histórico, conocido hasta esa fecha, al ubicarse en 98.40 dólares por barril. Por su parte, el crudo producido por la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) rebasó la marca de los 90 dólares, al cotizarse la canasta de crudos de esa organización en una media de 90.04 dólares por barril.

Precio de la mezcla mexicana de exportación y del WTI
(dólares por barril)



Fuente: Base de Datos Institucional.

Los factores que han mantenido constante su influencia en el comportamiento de los precios son:

- El crecimiento sostenido de la economía mundial, en especial de China, India, de los países de Europa del Este, Sudamérica y, en general, de los altamente industrializados, que ha incidido en una mayor demanda, frente a un bajo crecimiento en el abastecimiento de hidrocarburos.

Demanda y oferta mundial de petróleo crudo

Millones de barriles diarios

	2003	2004	2005	2006	2007 ^{1/}
Demanda	79.3	82.3	83.7	84.6	85.8
OCDE	24.5	24.5	25.5	25.3	25.6
Países en desarrollo	20.6	21.8	22.5	23.3	24.0
Ex Unión Soviética	3.7	3.8	3.9	3.9	4.0
Otros Europa	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9
China	5.6	6.5	6.7	7.2	7.6
Oferta	79.7	83.1	84.2	84.4	84.9
No OPEP	47.7	48.5	48.5	48.9	49.5
OPEP ^{2/}	32.0	34.6	35.7	35.5	35.4
Diferencia	0.3	0.7	0.6	-0.2	-0.9

1/ Datos preliminares.

2/ Incluye líquidos del gas natural y crudos no convencionales.

Fuente: Organización de Países Exportadores de Petróleo.

- La debilidad del dólar estadounidense respecto a otras divisas, ya que en países en donde la economía no depende directamente de esta divisa, adquirir materias primas valoradas en dólares representa una ventaja económica.
- La inestabilidad geopolítica en varias regiones del mundo, la cual se ha intensificado en los últimos dos años.
- Factores de orden climático adversos que se han presentado con mayor intensidad.

En 2007, la tendencia alcista de los precios del petróleo crudo alcanzó máximos históricos no vistos desde hace poco más de tres décadas. Sólo en enero, agosto y diciembre se presentaron ligeros descensos en los precios del crudo debido a la perspectiva de una reducción en su demanda por un crecimiento menor al esperado en la economía de Estados Unidos.

De esta forma, el precio promedio del crudo marcador WTI, en 2007, fue de 72.20 dólares por barril, 9.3 por ciento superior al observado el año previo; en diciembre este crudo se cotizó en 91.37 dólares por barril, lo que significó una variación positiva de 47.5 por ciento.

Los factores principales que determinaron el comportamiento de los precios en el mercado petrolero internacional, en 2007 fueron los siguientes:

- Una reducción mayor a la esperada de las existencias estadounidenses de gasolinas y destilados, que impactó la tendencia alcista del precio de la gasolina; el anuncio de un aumento a 773 millones de barriles de crudo de la reserva estratégica de Estados Unidos; y los problemas operativos que se presentaron en los campos de Hibernia en Canadá, Elks Hills de California, Northstar de Alaska y en el Mar del Norte.
- Una mayor demanda derivada del crecimiento económico de los principales países consumidores de crudo, entre los que destacan China e India; a la limitada capacidad adicional de producción; a los bajos inventarios de crudo y combustibles en Estados Unidos; y por la posibilidad latente de una baja en la producción de Iraq, Nigeria e Irán.
- El temor que se manifestó en junio de una posible insuficiencia en el abasto de gasolina por un menor proceso de crudo en las refinerías de Estados Unidos, el bajo volumen de inventarios y el inicio del periodo de vacaciones de verano, con el consecuente incremento en el consumo de gasolina, que mantuvo muy altos los precios de este combustible.
- La negativa de Irán a detener su programa de energía nuclear, pese a las resoluciones de las Naciones Unidas y la oposición de los principales países industrializados; los disturbios sociales en Nigeria, que obligaron a la petrolera italiana ENI a suspender el suministro de crudo a su terminal de exportación Brass River, y en el caso de Shell en su terminal de Forcados; los conflictos en la frontera de Iraq con Turquía; y la intención de Venezuela e Irán de estabilizar el precio en 100 dólares por barril y de utilizar el euro como moneda oficial en sus transacciones, dado la debilidad del dólar.
- El ciclón tropical Gonu, que se presentó en junio, y provocó el cierre temporal del tráfico marítimo en el estrecho de Ormuz, por el cual transitan 13 millones de barriles de crudo provenientes de Kuwait, Iraq e Irán, y de las terminales portuarias de Mina Al-Fahal y Sohar.
- La formación de las tormentas tropicales Erin y Dean en el Golfo de México y en el Océano Atlántico, respectivamente, fortaleció las cotizaciones del crudo en julio y agosto, y el huracán Humberto que condujo al cierre del Houston Ship Channel ocasionando el aumento de octubre.

El precio de la mezcla mexicana de crudo de exportación se comportó de acuerdo con las referencias internacionales. Su precio depende, entre otros factores, del tipo de crudo y de la región geográfica de destino, y se determina con base en el precio de los crudos marcadores de referencia, entre los que se encuentran el West Texas Sour (WTS), Brent,

Light Louisiana Sweet (LLS), Omán, Dubai, Alaskan North Slope (ANS), CERN River, y del combustóleo F.O. No. 6.

En 2007, el precio de la mezcla mexicana se ubicó en 61.63 dólares por barril, 16.2 por ciento superior al del año anterior. El precio promedio para diciembre fue de 79.46 dólares por barril, 59.7 por ciento mayor al que se registró 12 meses antes, mientras que en noviembre alcanzó su precio máximo mensual de 79.84 dólares por barril.

Por tipo de crudo, el Maya observó una cotización promedio anual de 60.37 dólares por barril, con un máximo mensual de 78.15 en noviembre y un precio de cierre para diciembre de 77.56 dólares, 29.92 dólares más que en el mismo mes de 2006. El precio promedio anual del Istmo y el Olmeca se ubicó en 69.92 y 70.89 dólares por barril, respectivamente.

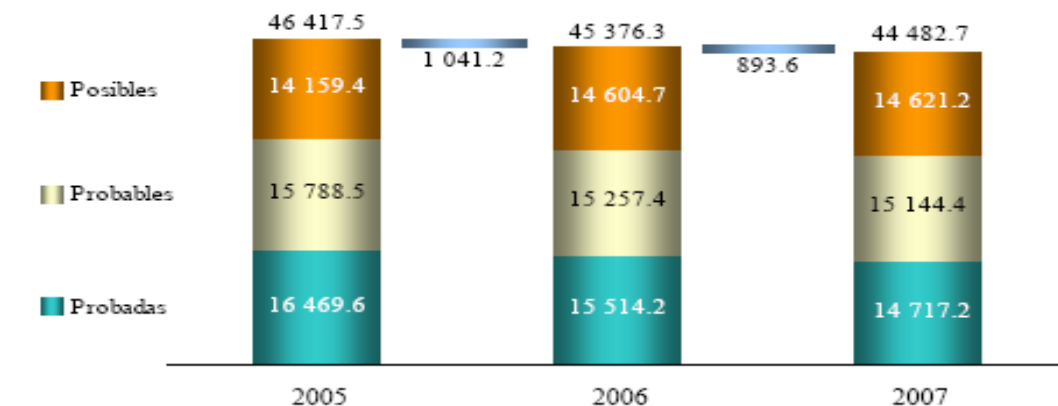
Ambos crudos alcanzaron su precio máximo mensual en diciembre, 88.33 y 92.78 dólares por barril, con un incremento de 55.2 y 50.9 por ciento respecto del mismo mes del año inmediato anterior, en el orden citado.

Reservas de hidrocarburos

Al 31 de diciembre de 2007, las reservas totales de hidrocarburos (3P) correspondientes a la suma de las reservas probadas, probables y posibles, ascendieron a 44 482.7 millones de barriles de petróleo crudo equivalente.

De este volumen 14 717.2 millones de barriles corresponden a probadas, 15 144.4 millones de barriles a probables y 14 621.2 millones de barriles a posibles.

Reservas totales de hidrocarburos (3P) al 31 de diciembre
(millones de barriles de petróleo crudo equivalente)



Fuente: Pemex-Exploración y Producción.

Reservas de hidrocarburos al 31 de diciembre de 2007

Totales 3P		Región	Distribución porcentual de reservas 3P (%)	Tipo de hidrocarburo	Distribución porcentual de reservas 3P (%)
		Marina Noreste	30.0	Petróleo crudo	70.2
		Marina Suroeste	10.7	Condensados	2.0
Total	44 482.7	Norte	45.3	Líquidos de planta	8.0
Probadas	14 717.2	Sur	14.0	Gas seco equivalente a líquido	19.8
Probables	15 144.4				
Posibles	14 621.2				
		Tipo de crudo^{1/}	(%)	Tipo de gas natural	(%)
		Pesado	55.0	Asociado	75.1
		Ligero	35.8	No asociado	24.9
		Superligero	9.2		

La suma de los parciales puede no coincidir con el total, debido al redondeo de las cifras.

1/ La clasificación de los aceites está basada en la densidad en grados API que poseen, siendo para el aceite pesado menor a 27 grados, para el ligero entre 27 y 38 grados y para el superligero mayor a 38 grados.

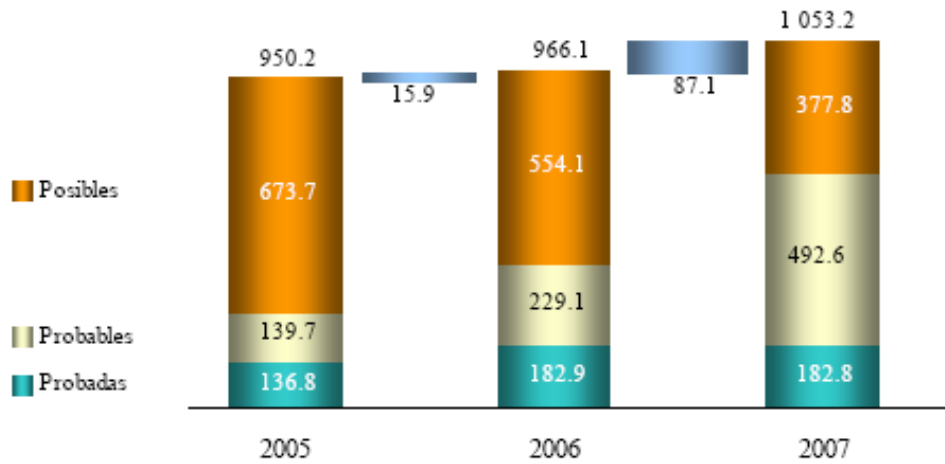
Las variaciones que presentan las reservas de hidrocarburos al 31 de diciembre de 2007, con respecto al año anterior, son originadas por tres conceptos principales, los cuales se describen a continuación:

- Adiciones: reservas originadas por descubrimientos a través de la perforación y terminación de pozos exploratorios y delimitadores.
- Desarrollos: modificaciones a las reservas existentes por la perforación y terminación de pozos de desarrollo.
- Revisiones: rubro que agrupa a diferentes situaciones capaces de originar modificaciones en las reservas, tales como cambios en el pronóstico de producción y en los precios de los hidrocarburos, actualizaciones a los modelos geológico-petrofísicos y de simulación de flujo de los campos, introducción de nuevas estrategias de explotación y modificaciones a las prácticas operativas, principalmente. Las adiciones por delimitación, los desarrollos y las revisiones pueden resultar en aumentos o disminuciones, mientras que las adiciones por incorporación exploratoria, siempre serán incrementos.

Tasa de restitución y relación reserva producción

La actividad exploratoria efectuada durante 2007 permitió incorporar una reserva 3P por 1 053.2 millones de barriles de petróleo crudo equivalente, la mayor incorporación desde 2000. De este volumen, 182.8 millones de barriles son reservas probadas, 492.6 millones de barriles probables y 377.8 millones de barriles posibles. Del total de la reserva 3P, 76.8 por ciento se encuentra en yacimientos de aceite y 23.2 por ciento en los de gas no asociado.

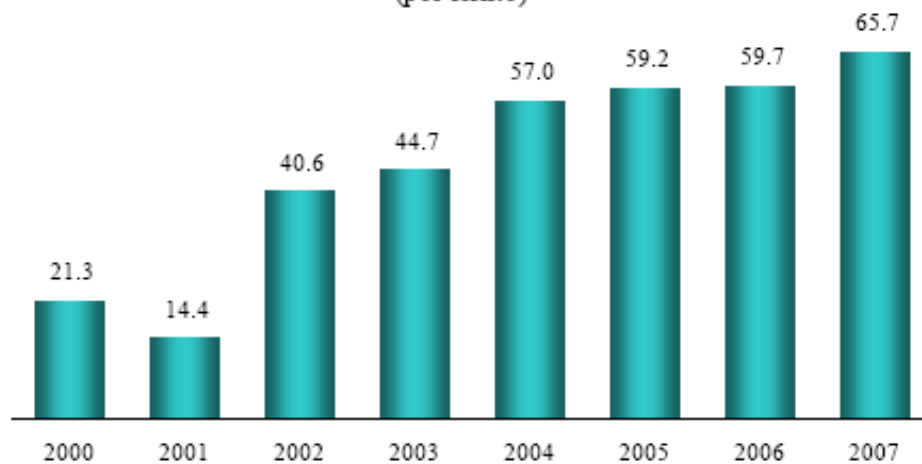
Incorporación de reservas 3P por descubrimientos
(millones de barriles de petróleo crudo equivalente)



Fuente: Pemex Exploración y Producción.

En 2007, la tasa de restitución por descubrimientos fue de 65.7 por ciento, resultado del volumen incorporado dividido por la producción extraída de 1 603.2 millones de barriles de petróleo crudo equivalente. La tasa alcanzada superó las expectativas establecidas al inicio del año y ha sido la más alta de los últimos ocho años.

Tasa de restitución de reservas totales por descubrimientos (3P)
(por ciento)

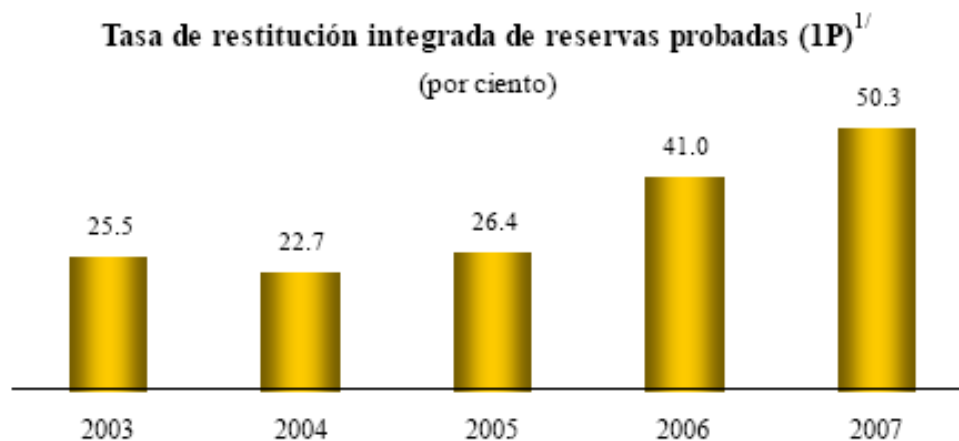


Fuente: Pemex Exploración y Producción.

La incorporación de reservas 3P se concentró en la porción marina, en Aguas Territoriales del Golfo de México, en donde el éxito exploratorio ha continuado. En esta porción destaca el pozo Lalail-1 el cual descubrió reservas 3P por 709 mil millones de pies cúbicos de gas no asociado en aguas profundas. Hasta el año 2007 se han perforado cinco pozos en aguas profundas, de los cuales cuatro incorporaron reservas.

- Los descubrimientos en Aguas Territoriales del Golfo de México adicionaron 712.8 millones de barriles de petróleo crudo equivalente, 67.7 por ciento del volumen total de reservas 3P incorporadas, en donde destacan 337.4 millones de barriles de los pozos Maloob-DL3 y Ayatsil-1 de la Región Marina Noreste, y 375.3 millones de barriles de los pozos Lalail-1, Kuil-1 y Xulum-101A de la Región Marina Suroeste.
- La Región Sur, aun cuando se ubica en una cuenca madura, contribuyó con 291.3 millones de barriles de petróleo crudo equivalente, 27.7 por ciento del total incorporado, provenientes de los pozos Cráter-1, Paché-1, Tajón-1 y Gaucho-301.
- La Región Norte adicionó 49.1 millones de barriles de petróleo crudo equivalente, 4.7 por ciento del total de las reservas 3P incorporadas, principalmente de los pozos Bato-1, Bonanza-1, Calibrador-1, Obertura-1 y Barajas-1 en yacimientos de gas no asociado.

La tasa de restitución integrada de reservas probadas por adiciones, revisiones y desarrollo fue de 50.3 por ciento, la más alta desde la adopción de los lineamientos para reservas probadas de la SEC. Este resultado refleja los esfuerzos realizados por Petróleos Mexicanos, en 2007, para contener la reducción de reservas probadas.



^{1/} A partir de 2003 Petróleos Mexicanos utiliza para la estimación de la reserva probada (1P) las definiciones emitidas por la Securities and Exchange Commission (SEC) de Estados Unidos.

Fuente: Pemex Exploración y Producción.

La relación reserva-producción, valor que resulta de dividir la reserva remanente al 31 de diciembre de 2007 por la producción de 2007 en petróleo crudo equivalente, es de 27.7 años para la reserva 3P, de 18.6 años para la reserva 2P, probada más probable, y de 9.2 años para la reserva probada. Es importante mencionar que estos valores se estiman bajo la suposición de una producción constante durante el mismo periodo, sin tomar en cuenta reclasificaciones e incorporaciones por descubrimientos futuros.

Evolución histórica de las reservas de hidrocarburos
(millones de barriles de petróleo crudo equivalente)

Año	Reservas al Inicio de año	Descubrimientos	Desarrollos y delimitaciones	Revisiones	Producción	Reservas al final de año
Totales						
2007	45 376.3	1 053.2	16.5	-360.1	-1 603.2	44 482.7
2006	46 417.5	966.1	123.1	-512.2	-1 618.2	45 376.3
2005	46 914.1	950.2	562.2	-404.7	-1 604.2	46 417.5
2004	48 041.0	916.2	234.9	-667.1	-1 610.8	46 914.1
Probadas + probables						
2007	30 771.6	675.4	413.6	-395.8	-1 603.2	29 861.6
2006	32 258.1	412.1	206.5	-486.8	-1 618.2	30 771.6
2005	33 485.9	276.6	498.7	-398.8	-1 604.2	32 258.1
2004	34 900.3	462.8	334.3	-600.7	-1 610.8	33 485.9
Probadas						
2007	15 514.2	182.8	517.4	106.0	-1 603.2	14 717.2
2006	16 469.6	182.9	999.2	-519.3	-1 618.2	15 514.2
2005	17 649.8	136.8	335.8	-48.6	-1 604.2	16 469.6
2004	18 895.2	240.8	335.8	-211.2	-1 610.8	17 649.8

Las sumas pueden no coincidir por redondeo.

Fuente: Pemex-Exploración y Producción.

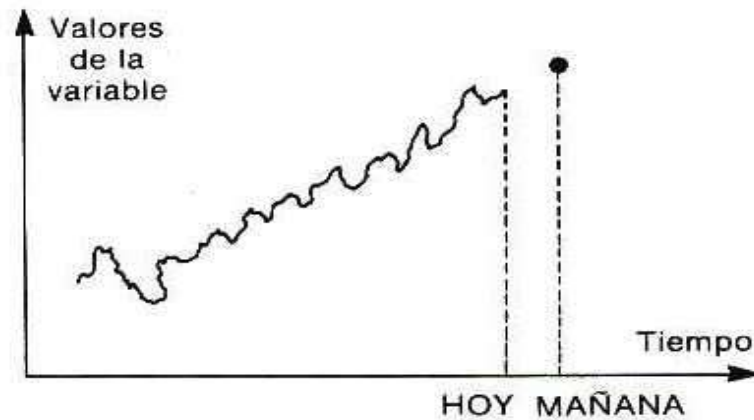
Series de Tiempo

Se llama Series de Tiempo a un conjunto de mediciones de cierto fenómeno o experimento registrado secuencialmente en el tiempo. El primer paso para analizar una serie de tiempo es ordenarla cronológicamente y graficarla, esto permite: identificar la tendencia, la estacionalidad, las variaciones irregulares (componente aleatoria). Un modelo clásico para una serie de tiempo, puede ser expresada como suma o producto de tres componentes: tendencia, estacional y un término de error aleatorio.

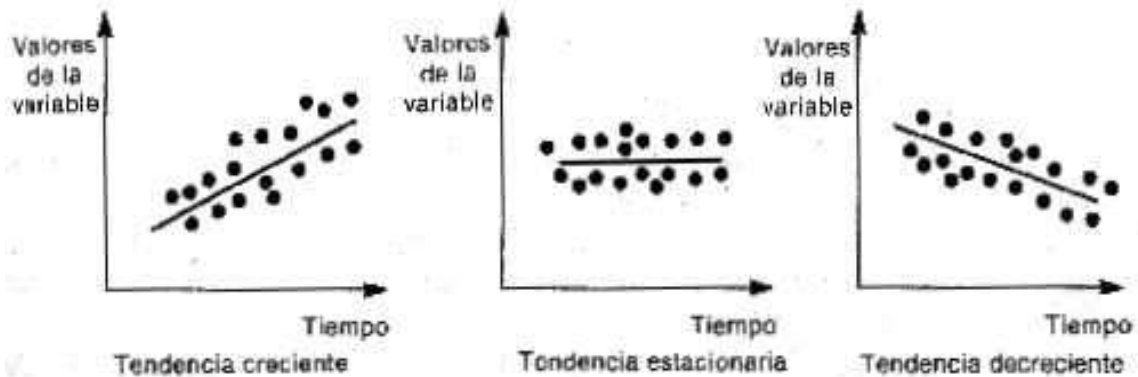
En una serie de tiempo las observaciones no se deben ordenar de mayor a menor debido a que se perdería el grueso de la información debido a que nos interesa detectar como se mueve la variable en el tiempo es muy importante respetar la secuencia temporal de las observaciones.

Tendencia

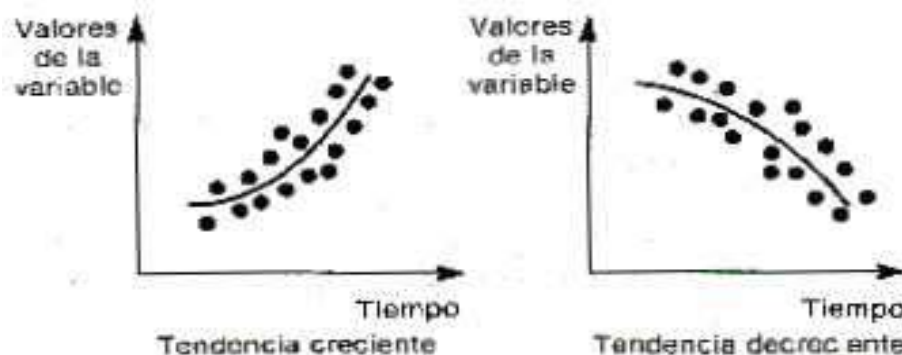
La tendencia es un movimiento de larga duración que muestra la evolución general de la serie en el tiempo.



La tendencia es un movimiento que puede ser estacionario o ascendente, y su recorrido, una línea recta o una curva. Algunas de las posibles formas son las que se muestran a continuación:

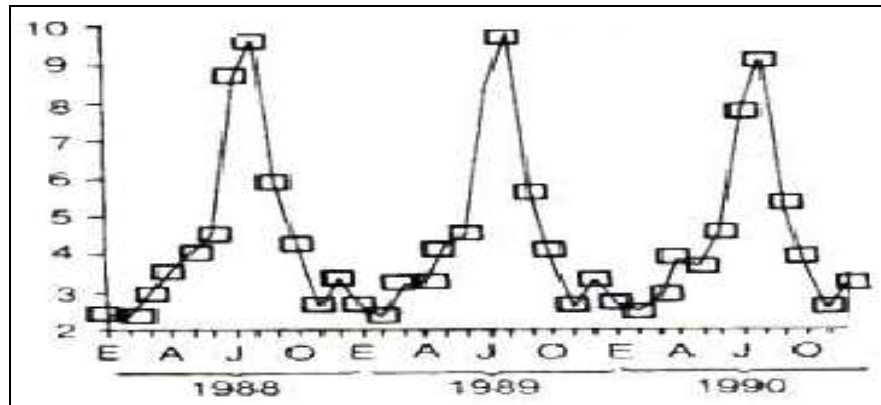


También son posibles algunas formas para la tendencia, que no necesariamente tiene una distribución de puntos en forma aproximadamente lineal, sino como las que se muestran en seguida:



Variaciones estacionales

Se habla de este tipo de variaciones usualmente cuando el comportamiento de la variable en el tiempo en un periodo esta relacionado con la época o un periodo particular, por lo general en el espacio cronológico presente.



Variaciones cíclicas

Se llama así a las oscilaciones a lo largo de una tendencia con periodo superior al año. El ciclo sugiere la idea de que este tipo de movimiento se repite cada cierto periodo con características parecidas. Los ejemplos más frecuentes se encuentran en el campo de las variables económicas, en estos casos se deben principalmente a la alternancia de las etapas de prosperidad y depresión en la actividad económica.

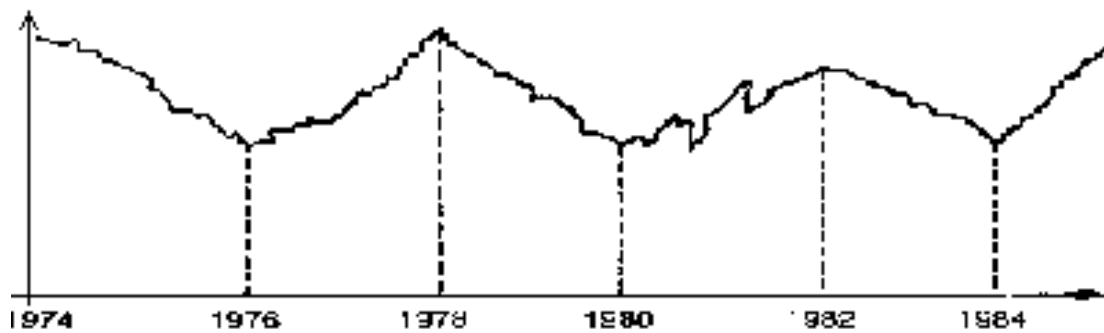
Variaciones residuales

Cuando parecen hechos imprevistos, repentinos que afecten las variables en estudio que no podemos prever, nos hallamos frente a variaciones residuales provocadas por factores externos aleatorios.

Por ejemplo un día lluvioso y frío durante el verano es difícil de predecir y aunque perturbaría ciertas actividades diarias como la venta de helados no afectaría en este caso significativamente la serie.

Análisis de la Tendencia

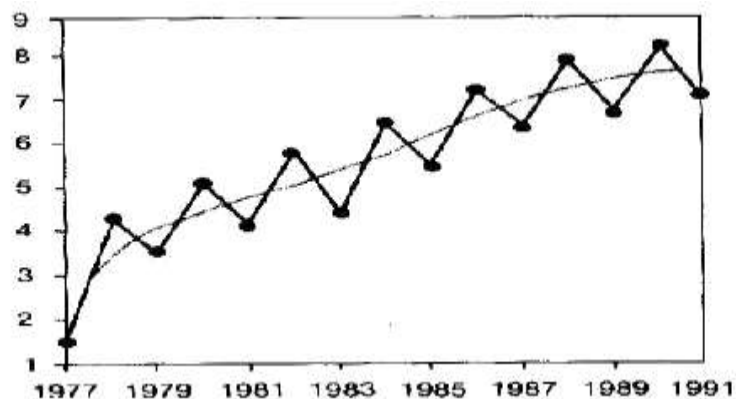
En la práctica es difícil distinguir la tendencia del comportamiento cíclico. Por ejemplo, la gráfica puede conducirnos a concluir que existe una tendencia ascendente en la parte de 1980 a 1982, pero esto es una parte de la serie de tiempo más grande.



Método Gráfico

Mediante este método muy elemental se determina la tendencia a partir de una representación gráfica de la serie. La aplicación de este método es como sigue:

- Se representa gráficamente la serie cronológica
- Se unen los extremos superiores de la serie, se hace lo mismo con los inferiores
- Se obtiene dos líneas que encierran a la serie original
- Uniendo los puntos medios de las distancias entre las dos líneas o curvas se obtiene la tendencia. La línea o curva de tendencia obtenida tendrá un trazado mucho más suave que la serie original.



Método de Mínimos Cuadrados

Modelo de mínimos cuadrados ordinarios

El análisis de regresión trata de la dependencia de las variables explicativas, con el objeto de estimar y/o predecir la media o valor promedio poblacional de la variable dependiente en términos de los valores conocidos o fijos de las variables explicativas. Se trata de encontrar un método para hallar una recta que se ajuste de una manera adecuada a la nube de puntos definida por todos los pares de valores muestrales (X_i, Y_i) .

Este método de estimación se fundamenta en una serie de supuestos, los que hacen posible que los estimadores poblacionales que se obtienen a partir de una muestra, adquieran propiedades que permitan señalar que los estimadores obtenidos sean los mejores.

Pues bien, el método de los mínimos cuadrados ordinarios consiste en hacer mínima la suma de los cuadrados residuales, es decir lo que tenemos que hacer es hallar los estimadores que hagan que esta suma sea lo más pequeña posible.

Los supuestos del método son los que se presentan a continuación:

Supuesto 1

El modelo de regresión es lineal en los parámetros:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \epsilon_i$$

La linealidad de los parámetros se refiere a que los β 's son elevados solamente a la primera potencia.

Supuesto 2

Los valores que toma el regresor X son considerados fijos en muestreo repetido. Esto quiere decir que la variable X se considera no estocástica. Este supuesto implica que el análisis de regresión es un análisis condicionado a los valores dados del (los) regresores.

Supuesto 3

Dado el valor de X, el valor esperado del término aleatorio de perturbación ϵ_i es cero.

$$E(\epsilon_i/X_i) = 0$$

Cada población de Y corresponde a un X dado, está distribuida alrededor de los valores de su media con algunos valores de Y por encima y otros por debajo de ésta. Las distancias por encima y por debajo de los valores medios son los errores, y la ecuación antes señalada requiere que en promedio estos valores sean cero.

Supuesto 4

Dado el valor de X, la varianza de ϵ_i es la misma para todas las observaciones.

$$\begin{aligned} \text{Var}(\epsilon_i/X_i) &= E(\epsilon_i - E(\epsilon_i)/X_i)^2 \\ &= E(\epsilon_i^2/X_i) \end{aligned}$$

Esta ecuación señala que la varianza de las perturbaciones para cada X_i es algún número positivo igual a σ^2 . En otras palabras significa que las poblaciones Y correspondientes a diversos valores de X tienen la misma varianza.

Supuesto 5

Dados dos valores cualquiera de X , X_i y X_j ($i \neq j$), la correlación entre u_i y u_j cualquiera ($i \neq j$) es cero.

Este supuesto indica que las perturbaciones no están correlacionadas. Esto significa que los errores no siguen patrones sistemáticos.

Supuesto 6

La covarianza entre u_i y X_i es cero.

Este supuesto indica que la variable X y las perturbaciones no están correlacionadas. Si X y u estuvieran relacionadas, no podrían realizarse inferencias sobre el comportamiento de la variable endógena ante cambios en las variables explicativas.

Supuesto 7

El número de observaciones debe ser mayor que el número de parámetros a estimar.

Supuesto 8

Debe existir variabilidad en los valores de X . No todos los valores de una muestra dada deben ser iguales. Técnicamente la varianza de X debe ser un número finito positivo. Si todos los valores de X son idénticos entonces se hace imposible la estimación de los parámetros.

Supuesto 9

El modelo de regresión debe ser correctamente especificado. La especificación incorrecta o la omisión de variables importantes, harán muy cuestionable la validez de la interpretación de la regresión estimada.

Supuesto 10

No hay relaciones perfectamente lineales entre las variables explicativas. No existe multicolinealidad perfecta. Aunque todas las variables económicas muestran algún grado de relación entre sí, ello no produce excesivas dificultades, excepto cuando se llega a una situación de dependencia total, que es lo que se excluyó al afirmar que las variables explicativas son inelmente dependientes.

Las fórmulas utilizadas son:

$$Y_T = b_0 + b_1 X$$

$$b_1 = \frac{\sum XY - n\bar{X}\bar{Y}}{\sum X^2 - n\bar{X}^2}$$

$$b_0 = \bar{Y} - b_1 \bar{X}$$

Ejemplo práctico de aplicación.

A continuación se aplica el método de **mínimos cuadrados** para el pronóstico del precio del petróleo del 2007 y 2008, partiendo del histórico de 1997 a la fecha:

PERIODO	PRECIO PROMEDIO ANUAL (dolares por barril)
1997	16.51
1998	10.18
1999	15.7
2000	24.64
2001	18.57
2002	21.52
2003	24.74
2004	30.96
2005	42.76
2006	53.05
2007	61.7
2008	82.84

ANÁLISIS DE TENDENCIA

PERIODO	AÑO CODIFICADO (X)	PRECIO PROMEDIO ANUAL (dolares por barril) (Y)	XY	X ²
1997	0	16.51	0	0
1998	1	10.18	10.18	1
1999	2	15.7	31.4	4
2000	3	24.64	73.92	9

2001	4	18.57	74.28	16
2002	5	21.52	107.6	25
2003	6	24.74	148.44	36
2004	7	30.96	216.72	49
2005	8	42.76	342.08	64
2006	9	53.05	477.45	81
2007				
2008				
Totales	45	258.63	1482.07	285

Fórmulas utilizadas:

$$Y_T = b_0 + b_1X$$

$$b_1 = \frac{\sum XY - n\bar{X}\bar{Y}}{\sum X^2 - n\bar{X}^2}$$

$$b_0 = \bar{Y} - b_1\bar{X}$$

Sustitución de las fórmulas:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{45}{10} = 4.5$$

Para el cálculo del año 2007 se tiene que $X = 10$:

$$\bar{Y} = \frac{\sum Y}{n} = \frac{258.63}{10} = 25.86$$

$$Y_T = 8.49 + 3.86(10) = 47.09$$

$$b_1 = \frac{1482.07 - 10(4.5)(25.86)}{285 - 10(4.5)^2} = 3.86$$

Para el cálculo del año 2008 se tiene que $X = 11$:

$$b_0 = 25.86 - 3.86(4.5) = 8.49$$

$$Y_T = 8.49 + 3.86(11) = 50.95$$

$$Y_T = 8.49 + 3.86X \quad (\text{con } X = 0 \text{ en } 1997)$$

Mínimos Cuadrados		
Año	PRECIO REAL USD	PRECIO PRONOSTICADO USD
2007	61.7	47.09
2008	82.84 **	50.95
2009	- - - -	55.17
**En base 1er. Trimestre 2008		

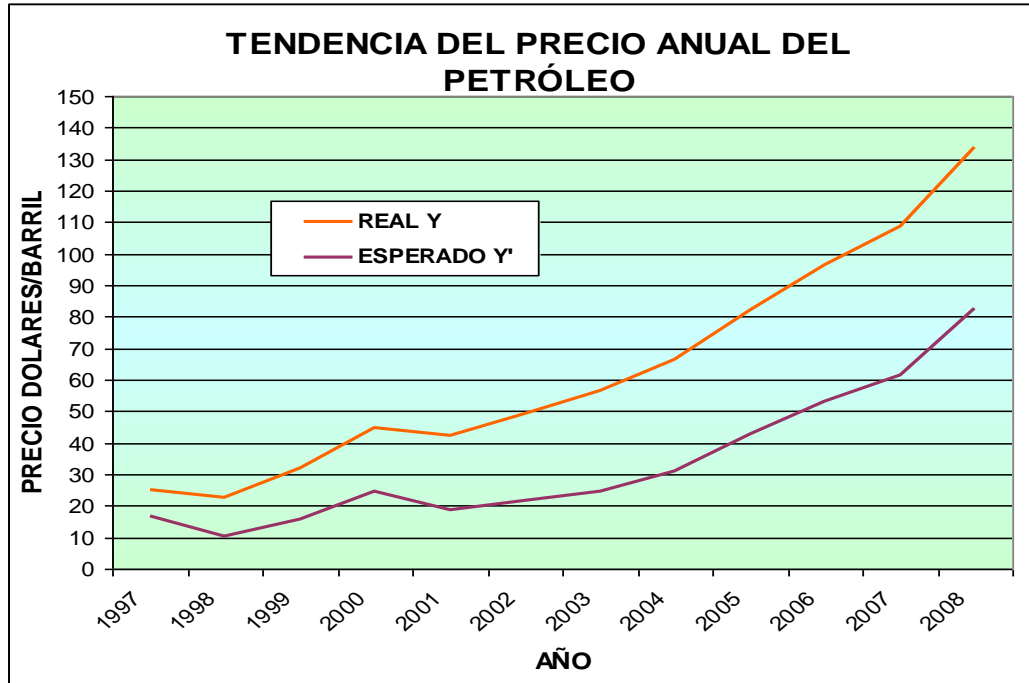
Ciclos Relativos

CICLOS RELATIVOS

PERIODO	AÑO CODIFICADO (X)	PRECIO PROMEDIO ANUAL (dólares por barril)		CICLO RELATIVO = $(Y / Y') 100$
		REAL Y	ESPERADO Y'	
1997	0	16.51	8.49	194.46
1998	1	10.18	12.35	82.42
1999	2	15.7	16.21	96.85
2000	3	24.64	20.07	122.77
2001	4	18.57	23.93	77.6
2002	5	21.52	27.79	77.43
2003	6	24.74	31.65	78.16
2004	7	30.96	35.51	87.18
2005	8	42.76	39.37	108.61
2006	9	53.05	43.23	122.71
2007	10	61.7	47.09	131.02

2008	11	82.84	50.95	162.59
------	----	-------	-------	--------

$$Y' = Y_T = 8.49 + 3.86(X)$$



Como se observó con el método de mínimos cuadrados el valor esperado determinado resulta muy por debajo del real, de esta forma a continuación se realiza el pronóstico con el método de **promedios móviles**, de lo que se obtiene los siguientes valores:

PERIODO	PRECIO REAL (dolares por barril)	PRECIO PRONOSTICADO
1997	16.51	
1998	10.18	13.345
1999	15.7	12.94
2000	24.64	20.17
2001	18.57	21.605
2002	21.52	20.045
2003	24.74	23.13
2004	30.96	27.85
2005	42.76	36.86
2006	53.05	47.905

2007	61.7	57.375
2008	105	83.35

Método de Variación Estacional

Patrones de cambio en una serie de tiempos en un año.

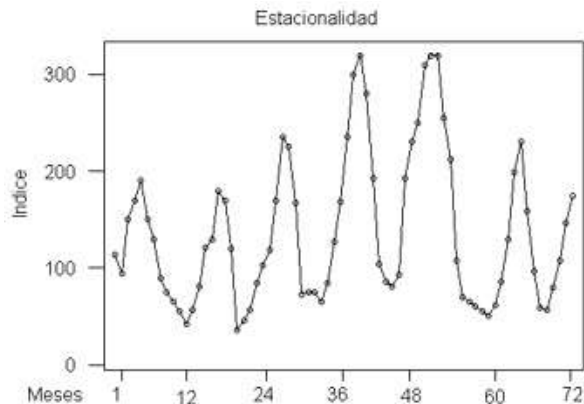
Tales patrones tienden a repetirse cada año. El componente estacional se refiere a un patrón de cambio que se repite a si mismo año tras año. En el caso de las series mensuales, el componente estacional mide la variabilidad de las series de enero, febrero, etc.

En las series trimestrales hay cuatro elementos estacionales, uno para cada trimestre. La variación estacional puede reflejar condiciones de [clima](#), días festivos o la longitud de los meses del calendario.

Movimientos estacionales o variaciones estacionales.

Se refieren a las fluctuaciones periódicas que se observan en series de tiempo cuya frecuencia es menor a un año (trimestral, mensual, diaria, etc.), aproximadamente en las mismas fechas y casi con la misma intensidad. Por ejemplo, el mayor monto de recaudación del Impuesto a la Renta se observa en el mes de marzo de todos los años o la mayor compra de útiles escolares se da en los días previos a la entrada de los niños al nuevo ciclo escolar.

Las variaciones estacionales, como veremos, responden fundamentalmente a factores relacionados al clima, lo institucional o las expectativas y **no a factores de tipo económico**. En el siguiente gráfico no se observa ningún movimiento estacional, puesto que se trata de una serie anual.



Las principales fuerzas que causan una variación estacional son las condiciones del tiempo, como por ejemplo:

- 1) En invierno las ventas de helado
- 2) En verano la venta de lana
- 3) Exportación de fruta en marzo.

Todos estos fenómenos presentan un comportamiento estacional (anual, semanal, etc.)

Variación Irregular

El componente aleatorio mide la variabilidad de las series de tiempo después de que se retiran los otros componentes. Contabiliza la variabilidad aleatoria en una serie de tiempo ocasionada por factores imprevistos y no ocurrientes. La mayoría de los componentes irregulares se conforman de variabilidad aleatoria. Sin embargo ciertos sucesos a veces impredecibles como huelgas, cambios de clima (sequías, inundaciones o terremotos), elecciones, conflictos armados o la aprobación de asuntos legislativos, pueden causar irregularidad en una variable.

Movimientos irregulares o al azar o ruido estadístico.

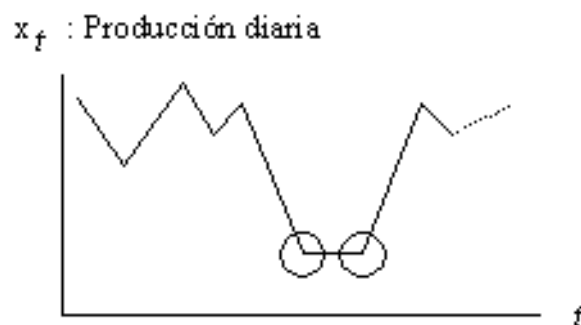
Si bien pueden ser generados por factores de tipo económico, generalmente sus efectos producen variaciones que solo duran un corto intervalo de tiempo. Aunque debe reconocerse que en ocasiones sus efectos sobre el comportamiento de una serie pueden ser tan intensos que fácilmente podrían dar lugar a un nuevo ciclo o a otros movimientos. Un claro ejemplo de esto es el efecto del shock de precios de diciembre de 1994 sobre el comportamiento de la inflación.

Al analizar una serie de tiempo es necesario, entonces, tener en consideración el comportamiento de cada uno de estos componentes. Para ello el criterio más lógico a seguir es aislarlos secuencialmente partiendo de la serie original para luego analizarlos de manera individual.

Detectar Extremos: se refiere a puntos de la serie que se escapan de lo normal. Un Extremo es una observación de la serie que corresponde a un comportamiento anormal del fenómeno (sin incidencias futuras) o a un error de medición.

Se debe determinar desde fuera si un punto dado es extremo o no. Si se concluye que lo es, se debe omitir o reemplazar por otro valor antes de analizar la serie.

Por ejemplo, en un estudio de la producción diaria en una fábrica se presentó la siguiente situación:



Los dos puntos enmarcados en un círculo parecen corresponder a un comportamiento anormal de la serie. Al investigar estos dos puntos se vio que correspondían a dos días de paro, lo que naturalmente afectó la producción en esos días. El problema fue solucionado eliminando las observaciones e interpolando.

Aplicación del Método

Ahora bien, aunque el pronóstico con este segundo método resultó más certero con respecto al real, resulta importante aplicar un tercer método conocido como **factores estacionales y de tendencia**.

Se aplica este método para pronosticar el precio de la mezcla mexicana de crudo. Como primer paso, los datos mensuales se agrupan en periodos trimestrales, tal como se aprecia en las siguientes dos tablas.

USD / Barril	Año								
Trimestre	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
1	15.557	14.36	12.513	14.11	11.56	15.81	16.98	18.473	10.76
2	11.917	14.307	15.497	13.98	14.297	16.793	17.99	15.91	10.49
3	22.223	15.193	16.333	12.907	14.637	14.757	19.12	16.043	10.263
4	25.387	14.427	15.093	11.827	15.037	15.51	21.567	15.617	9.2167

USD / Barril	Año									
Trimestre	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	9.2433	24.363	19.617	17.047	26.687	26.757	34.603	50.117	47.74	82.843
2	13.8	24.443	19.847	22.34	22.603	30.167	41.53	56.51	56.913	
3	18.52	26.303	19.903	23.953	24.68	33.483	49.29	56.963	65.023	
4	21.25	23.457	14.92	22.767	25.013	33.433	45.62	48.627	77.127	

Se aplica la siguiente tabla de trabajo, para determinar el cociente respecto al promedio móvil de los datos promedio de la mezcla mexicana en forma trimestral.

Fecha Por trimestre	Promedio De Precio	Total móvil de 4 trimestres	Total movil centrado en 2 años	Promedio móvil centrado en 4 trimestres	Cociente respecto al promedio móvil (porcentaje)
T1 1990	15.56				
T2 1990	11.92	75.08			
T3 1990	22.22	73.89	148.97	18.62	119.3%
T4 1990	25.39	76.28	150.16	18.77	135.2%
T1 1991	14.36	69.25	145.52	18.19	78.9%
T2 1991	14.31	58.29	127.53	15.94	89.7%
T3 1991	15.19	56.44	114.73	14.34	105.9%
T4 1991	14.43	57.63	114.07	14.26	101.2%
T1 1992	12.51	58.77	116.40	14.55	86.0%
T2 1992	15.50	59.44	118.21	14.78	104.9%
T3 1992	16.33	61.03	120.47	15.06	108.5%
T4 1992	15.09	59.52	120.55	15.07	100.2%
T1 1993	14.11	56.09	115.61	14.45	97.6%
T2 1993	13.98	52.82	108.91	13.61	102.7%
T3 1993	12.91	50.27	103.10	12.89	100.2%
T4 1993	11.83	50.59	100.86	12.61	93.8%
T1 1994	11.56	52.32	102.91	12.86	89.9%
T2 1994	14.30	55.53	107.85	13.48	106.0%
T3 1994	14.64	59.78	115.31	14.41	101.5%
T4 1994	15.04	62.28	122.06	15.26	98.6%
T1 1995	15.81	62.40	124.67	15.58	101.4%
T2 1995	16.79	62.87	125.27	15.66	107.2%
T3 1995	14.76	64.04	126.91	15.86	93.0%
T4 1995	15.51	65.24	129.28	16.16	96.0%
T1 1996	16.98	69.60	134.84	16.85	100.7%
T2 1996	17.99	75.66	145.26	18.16	99.1%
T3 1996	19.12	77.15	152.81	19.10	100.1%
T4 1996	21.57	75.07	152.22	19.03	113.3%
T1 1997	18.47	71.99	147.06	18.38	100.5%
T2 1997	15.91	66.04	138.04	17.25	92.2%
T3 1997	16.04	58.33	124.37	15.55	103.2%
T4 1997	15.62	52.91	111.24	13.91	112.3%
T1 1998	10.76	47.13	100.04	12.51	86.0%
T2 1998	10.49	40.73	87.86	10.98	95.5%
T3 1998	10.26	39.21	79.94	9.99	102.7%
T4 1998	9.22	42.52	81.74	10.22	90.2%
T1 1999	9.24	50.78	93.30	11.66	79.3%
T2 1999	13.80	62.81	113.59	14.20	97.2%
T3 1999	18.52	77.93	140.75	17.59	105.3%
T4 1999	21.25	88.58	166.51	20.81	102.1%
T1 2000	24.36	96.36	184.94	23.12	105.4%
T2 2000	24.44	98.57	194.93	24.37	100.3%
T3 2000	26.30	93.82	192.39	24.05	109.4%
T4 2000	23.46	89.22	183.04	22.88	102.5%
T1 2001	19.62	82.82	172.05	21.51	91.2%
T2 2001	19.85	74.29	157.11	19.64	101.1%
T3 2001	19.90	71.72	146.00	18.25	109.1%
T4 2001	14.92	74.21	145.93	18.24	81.8%
T1 2002	17.05	78.26	152.47	19.06	89.4%
T2 2002	22.34	86.11	164.37	20.55	108.7%
T3 2002	23.95	95.75	181.85	22.73	105.4%
T4 2002	22.77	96.01	191.76	23.97	95.0%
T1 2003	26.69	96.74	192.75	24.09	110.8%
T2 2003	22.60	98.98	195.72	24.47	92.4%
T3 2003	24.68	99.05	198.04	24.75	99.7%
T4 2003	25.01	106.62	205.67	25.71	97.3%
T1 2004	26.76	115.42	222.04	27.75	96.4%
T2 2004	30.17	123.84	239.26	29.91	100.9%
T3 2004	33.48	131.69	255.53	31.94	104.8%
T4 2004	33.43	143.05	274.74	34.34	97.4%
T1 2005	34.60	158.86	301.91	37.74	91.7%
T2 2005	41.53	171.04	329.90	41.24	100.7%
T3 2005	49.29	186.56	357.60	44.70	110.3%
T4 2005	45.62	201.54	388.09	48.51	94.0%
T1 2006	50.12	209.21	410.75	51.34	97.6%
T2 2006	56.51	212.22	421.43	52.68	107.3%
T3 2006	56.96	209.84	422.06	52.76	108.0%
T4 2006	48.63	210.24	420.08	52.51	92.6%
T1 2007	47.74	218.30	428.55	53.57	89.1%
T2 2007	56.91	246.80	465.11	58.14	97.9%
T3 2007	65.02	281.91	528.71	66.09	98.4%
T4 2007	77.13				
T1 2008	82.84				

Dada la tabla anterior, ahora procedemos a calcular la "media modificada" de cada trimestre; y esta es la media de los cocientes resultantes de cada trimestre después de eliminar los cocientes mayor y menor.

Hasta el año 2007	
Media Modificada	Índice estacional: media x 1.006
93.5%	94.1%
100.4%	101.0%
104.5%	105.2%
99.1%	99.7%
397.5	400.0

Hasta el año 2006	
Media Modificada	Índice estacional: media x 1.003
93.8%	94.1%
100.5%	100.8%
104.9%	105.2%
99.6%	99.9%
398.8	400.0

Ahora, se aplica la siguiente ecuación para calcular las predicciones trimestrales para los años 2007, 2008 y 2009.

$$Y_T(\text{trimestral}) = \frac{b_0}{4} - 1.5 \left(\frac{b_1}{16} \right) + \left(\frac{b_1}{16} \right) X$$

Calculo de bo y b1:

	ΣX	ΣY	ΣXY	ΣX^2
Para 2007	2278	1474.316667	60276.92	102510
Para 2008	2556	1721.12	77477.8867	121836

	\underline{X}	\underline{Y}	b1	b0
Para 2007	33.50	21.68	0.41559	7.75873
Para 2008	35.5	23.90	0.52666	5.20795

Por tanto las ecuaciones para los trimestres indicados quedan del siguiente modo:

$$Y_T(\text{Para2007}) = \frac{7.76}{4} - 1.5 \left(\frac{0.42}{16} \right) + \left(\frac{0.42}{16} \right) X = 1.9 + 0.0263X$$

$$Y_T(\text{Para2008}) = \frac{5.21}{4} - 1.5 \left(\frac{0.53}{16} \right) + \left(\frac{0.53}{16} \right) X = 1.25 + 0.03313X$$

Cada una de las formulas anteriores se multiplica por el respectivo índice estacional calculado y se obtiene lo siguiente:

Resultados para el año 2007.		
Trimestre	Real	Pronosticado
2007 T1	47.74	34.7
2007 T2	56.91	37.44
2007 T3	65.02	39.35
2007 T4	77.13	37.67

Resultados para el año 2008.		
Trimestre	Real	Pronosticado
2008 T1	82.84	28.45
2008 T2		37.38
2008 T3		39.03
2008 T4		37.57

La conclusión en la aplicación de este método, es que no es el método apropiado para pronosticar el precio de la mezcla mexicana de crudo. Debido principalmente a que el procedimiento de las Variaciones Estacionales, se aplica en datos que son repetitivos o muy semejantes en magnitud y con una pequeña variación a lo largo de los años. Por ejemplo, las temperaturas promedio en cada estación del año en una determinada zona geográfica.

Método de Suavización

Ahora, se aplicará un cuarto método llamado **suavización exponencial**, el cual se espera tenga un mayor acercamiento con la realidad en comparación con los otros tres métodos aplicados. La fórmula es la siguiente:

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1})$$

Donde:

F_t = El pronóstico suavizado exponencialmente para el periodo t .

F_{t-1} = El pronóstico suavizado exponencialmente para el periodo anterior.

A_{t-1} = La demanda real para el periodo anterior.

α = La tasa de respuesta deseada, o constante de suavizamiento, cuanto más rápido sea el crecimiento, mayor debe

ser la tasa de reacción.

Los resultados de la aplicación de la fórmula de la suavización exponencial utilizando los precios anuales son:

PERIODO	PRECIO PROMEDIO ANUAL (dolares por barril)			Tasa Respuesta
	REAL A_{t-1}	ESPERADO F_{t-1}	Pronostico F_t	2
1997	16.51	16	17.02	
1998	10.18	17.02	3.34	
1999	15.7	3.34	28.06	
2000	24.64	28.06	21.22	
2001	18.57	21.22	15.92	

2002	21.52	15.92	27.12
------	-------	-------	-------

2003	24.74	27.12	22.36
2004	30.96	22.36	39.56
2005	42.76	39.56	45.96
2006	53.05	45.96	60.14
2007	61.7	60.14	63.26
2008	82.84	63.26	102.42

**En base 1er. Trimestre 2008

Por otro lado, se realiza este mismo método tomando en consideración los precios de manera trimestral, esto con el fin de tener una menor desviación entre el real y el pronosticado, los resultados son:

TRIMESTRE	AÑO	PRECIO PROMEDIO ANUAL (dólares por barril)			Tasa Respuesta
		REAL At-1	ESPERADO Ft-1	Pronostico Ft	2
		1	18.47	18.00	18.95
2	15.91	18.95	12.87		
3	16.04	12.87	19.21		
4	15.62	19.21	12.02		
1	10.76	12.02	9.50		
2	10.49	9.50	11.48		
3	10.26	11.48	9.05		
4	9.22	9.05	9.39		
1	9.24	9.39	9.10		
2	13.80	9.10	18.50		
3	18.52	18.50	18.54		
4	21.25	18.54	23.96		
1	24.36	23.96	24.77		
2	24.44	24.77	24.12		
3	26.30	24.12	28.49		

4		23.46	28.49	18.43
1		19.62	18.43	20.81

2	2001	19.85	20.81	18.89
3		19.90	18.89	20.92
4		14.92	20.92	8.92
1		17.05	8.92	25.17
2	2002	22.34	25.17	19.51
3		23.95	19.51	28.40
4		22.77	28.40	17.13
1		26.69	17.13	36.24
2	2003	22.60	36.24	8.97
3		24.68	8.97	40.39
4		25.01	40.39	9.63
1		26.76	9.63	43.88
2	2004	30.17	43.88	16.45
3		33.48	16.45	50.51
4		33.43	50.51	16.35
1		34.60	16.35	52.85
2	2005	41.53	52.85	30.21
3		49.29	30.21	68.37
4		45.62	68.37	22.87
1		50.12	22.87	77.37
2	2006	56.51	77.37	35.65
3		56.96	35.65	78.27
4		48.63	78.27	18.98
1		47.74	18.98	76.50
2	2007	56.91	76.50	37.33
3		65.02	37.33	92.72
4		77.13	92.72	61.53

1	2008	82.84	61.53	104.15
2		**En base 1er. Trimestre 2008		

Este método puede ser muy certero dependiendo de la tasa de respuesta deseada (α) que uno elija, lo que sucedió en este caso fue que se eligió una tasa con valor 2 ya que se recomienda que si el pronóstico a desear tiene un crecimiento exponencial se deben tener la tasa de respuesta alta como lo es en este caso del petróleo.

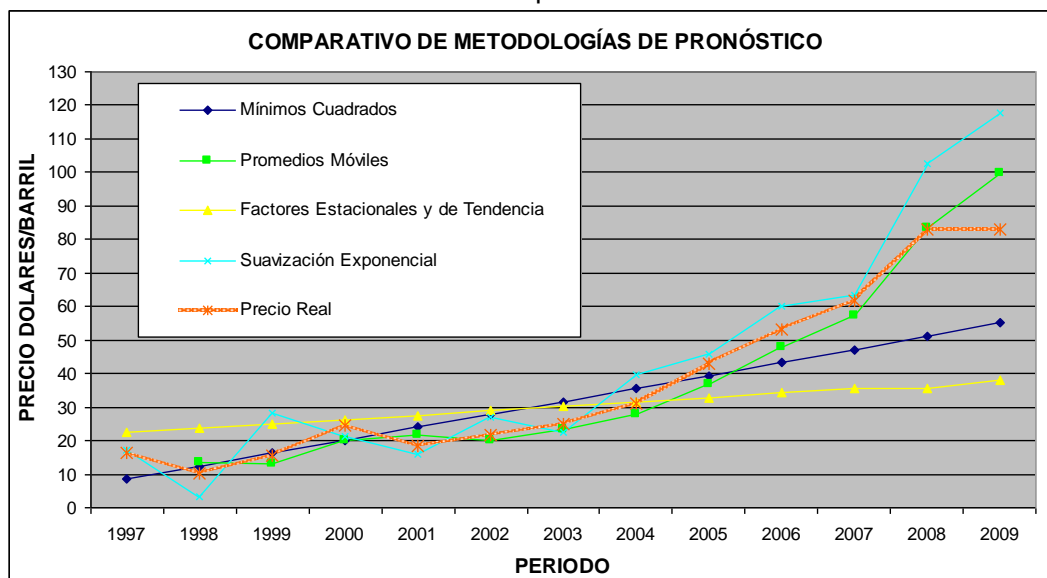
Gracias a la tasa de respuesta que se Eligió correctamente se puede observar que el pronóstico al que se llegó es más cercano a la realidad que los otros métodos descritos.

También se puede observar que este método entre más datos cuente será más certero, como se puede observar con respecto al Pronostico anual y el trimestral.

En seguida se muestra el comparativo de los cuatro métodos aplicados y su relación con los precios reales obtenidos:

PERIODO	MÍNIMOS CUADRADOS	PROMEDIOS MOVILES	FACTORES ESTACIONALES Y DE TENDENCIA	SUAVIZACION EXPONENCIAL	PRECIO REAL
1997	8.49		22.28	17.02	16.51
1998	12.35	13.345	23.61	3.34	10.18
1999	16.21	12.94	24.93	28.06	15.7
2000	20.07	20.17	26.26	21.22	24.64
2001	23.93	21.605	27.58	15.92	18.57
2002	27.79	20.045	28.91	27.12	21.52
2003	31.65	23.13	30.23	22.36	24.74
2004	35.51	27.85	31.56	39.56	30.96
2005	39.37	36.86	32.88	45.96	42.76
2006	43.23	47.905	34.21	60.14	53.05
2007	47.09	57.375	35.53	63.26	61.7
2008	50.95	83.35	35.61	102.42	82.84*
2009	55.17	99.59	38.18	117.58	-

* Datos considerados hasta el primer trimestre del año 2008.



Conclusiones

Una conclusión general es que los datos considerados para pronosticar un precio futuro tienen mucho que ver con los resultados obtenidos; esto es, cuando se toman demasiados datos históricos, la curva que describe el comportamiento de esos datos y pronostica un comportamiento futuro, tiene que ajustarse al grueso de los datos considerados, por lo que el pronóstico será más alejado de la realidad en comportamientos como el precio del petróleo; por otro lado, cuando se consideran menos datos históricos, la curva que describe este comportamiento y calcula un dato futuro, es más cercana a la realidad.

Ahora bien, se concluye que el método de suavización exponencial para el periodo del 2007 fue el que se apegó de manera más estrecha al precio real obtenido, ya que se pronosticó un precio de **\$63.26 USD** y el real fue de \$61.7 USD, por lo que hubo sólo una diferencia de \$1.56 USD, haciendo este método el más confiable para el periodo del 2007.

Por otro lado, para el periodo del 2008 no resultó tan confiable el método de suavización exponencial, en este caso el método de promedios móviles fue el más certero, puesto que se pronosticó un precio de **\$83.35 USD** y se tiene que al cierre del primer trimestre del 2008 el real fue de \$82.84 USD por lo que hubo una desviación de \$0.51 USD.

Lo anterior se explica, debido a los múltiples factores que intervienen en la determinación de precios del petróleo, tales como factores políticos, mal clima, factores sociales, movimientos en materia energética en países asiáticos como China, entre algunos otros.

Es por esto, que llegan a ser altamente vulnerables los resultados de cualquier tipo de pronóstico, puesto que al tener cambios repentinos en cualquiera de estos factores mencionados, ocasiona tener un cambio sustancial en la tendencia que venían presentando los valores, en estos casos cualquiera de las metodologías aplicadas en el presente artículo dejan de ser altamente confiables.

Referencias

<http://pdf.rincondelvago.com/metodo-de-minimos-cuadrados-ordinarios.html>

Estadística aplicada a la Administración y a la Economía, Leonard K. Kazmier, 3ª Edición Schaum.

Estadística, Toledo Muñoz Isabel., Alhambra Mexicana S.A., México 1994

Estadística para Administración y Economía, Lind / Marchall / Mason, 11ª Edición Alfa Omega, México 2004.

<http://www.pemex.com>