

**INFORMÁTICA: RUMBO AL 3.- MILENIO**  
Recopilación de Notas

**Fernando Galindo Soria**  
**Escuela Superior de Computo (ESCOM)**  
**Instituto Politécnico Nacional**

**Av. Miguel Othón de Mendizábal y Av. Juan de Dios Bátiz s/n**  
**Zacatenco, Cd. de México**  
**07738 MÉXICO**  
**Tel. 7296000 x 52298**  
**fgalindo@vmredipn.ipn.mx**

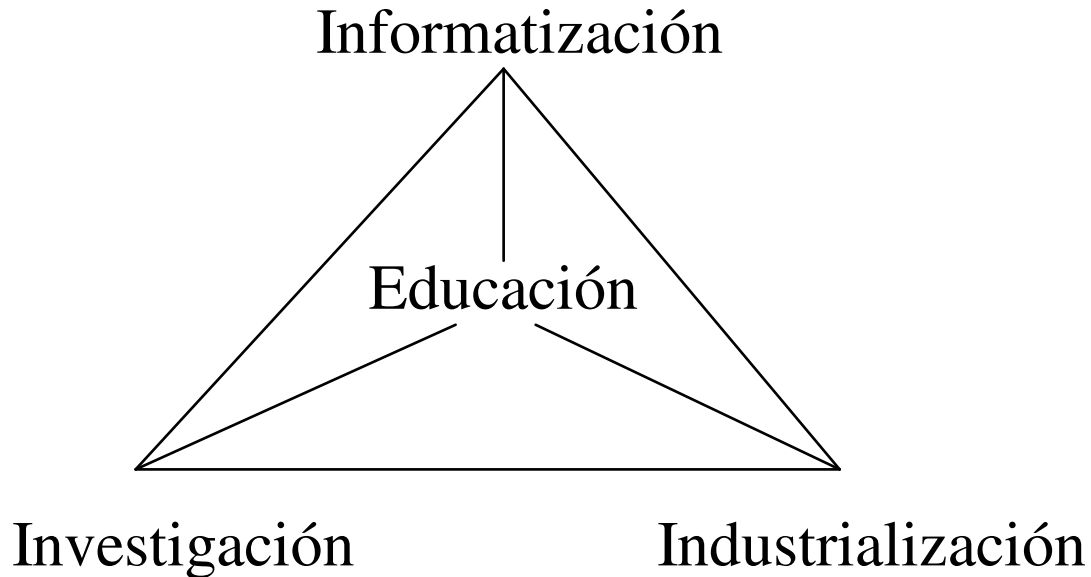
19 de Agosto de 1997

Para que queremos un país de:

- . Médicos, Biólogos, Biotecnólogos vendedores de medicinas.
- . Administradores, Ingenieros, etc. vendedores de libros.
- . Ingenieros, Informáticos, Computólogos, Matemáticos  
Vendedores de computadoras.  
Instaladores de redes (venta disfrazada que prolifera actualmente  
1986).  
"Maestros" de paquetería (otra venta disfrazada de productos que no  
desarrollamos).

Se requieren acciones que nos permitan competir dentro de la economía mundial, de las nuevas tecnologías y en particular de la informática.

# Lineas estratégicas



Necesitamos gentes que  
Realice investigación  
desarrolle industrias  
Realice procesos de informatización.

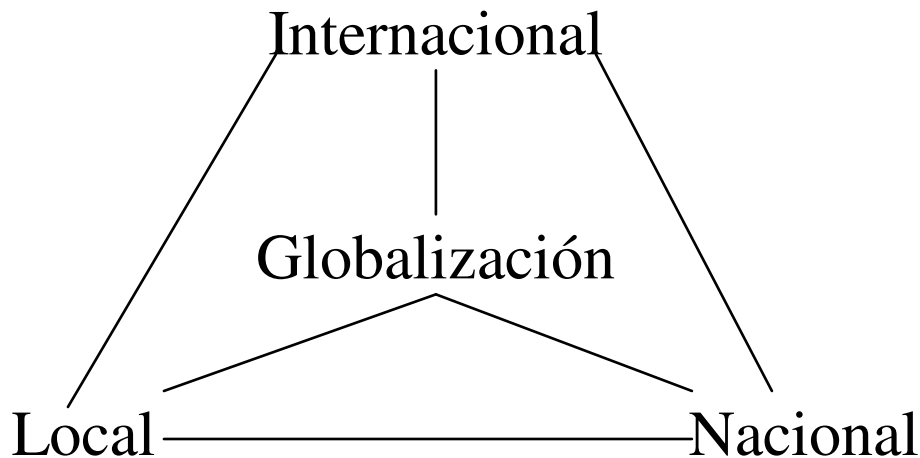
Escuelas donde se les forme.

El objetivo general de una institución académica debe contemplar la formación de esas gentes,

**Debemos incluir explícitamente dentro de las curricula actividades que apoyen en forma natural la formación de los**

- . **investigadores**
- . **industriales**
- . **informatizadores**
- . **educadores**

# **Estrategia Global en tres planos integrados:**



**No existe diferencia real entre estos tres planos**

**Un producto que penetra en el mercado global en forma natural esta dentro de los entornos locales.**

Un producto que compite únicamente en un espacio local tiene muy poca posibilidad de sobrevivencia, en cuanto entra un producto internacional, el producto local es fácilmente desplazado.

Podemos construir el mejor manejador de bases de datos del mundo si solo lo usamos en nuestra comunidad, en el momento que entra un paquete de manejo de datos a nivel internacional, tarde o temprano tenemos que usarlo o corremos el peligro de que nuestras aplicaciones queden desplazadas.

porque dejan de ser compatibles con los estandares internacionales.

**Trabajar asumiendo que nuestro mercado es el mundo**

Si el mundo esta en nuestro espacio, nosotros debemos estar en el mundo

**Interdependencia y no dependencia  
Globalización y no transculturización**

**Queramos o no a nivel local ya estamos compitiendo en mercados  
internacionales**

(Y si no lo creen, vean en la tienda de la esquina o en el centro comercial con  
quien van a competir localmente)

**El mercado local es una parte natural del mercado global.**

**Plan de Desarrollo  
Tres planos integrados fractalmente**





## **INTRODUCCIÓN.**

La Informática es una de las áreas de mayor desarrollo a nivel mundial y su mercado es de cientos de miles de millones de dólares, sin embargo prácticamente México no compite con sus productos en ese mercado internacional.

La anterior situación se da porque principalmente nos dedicamos a comprar las herramientas informáticas (computadoras, satélites, líneas de comunicación, etc.) y no tenemos una contraparte que produzca y distribuya mundialmente este tipo de herramientas, somos simples importadores y usuarios de una tecnología que no dominamos.

Y lo que es mas grave, se cree que nos estamos modernizando tecnológicamente solo porque compramos e instalamos una gran cantidad de herramientas para automatizar fabricas o empresas. Es como creer que en un país están desarrollados porque compran y tienen automóviles de lujo último modelo, aunque no tengan ni idea de como se construyen y sólo sepan manejarlos.

En la actualidad un país desarrollado tecnológicamente no es aquel que compra las mejores herramientas tecnológicas, sino el que las produce, por lo que es

una falacia decir que nos estamos modernizando porque compramos herramientas modernas y las metemos a nuestras fábricas.

## **1. DESARROLLO INFORMATICO.**

Se requieren acciones que nos permitan llegar a un nivel real de competencia dentro de la economía mundial, de las nuevas tecnologías y en particular de la informática. Algunas de estas acciones incluyen:

**El fomento a la investigación y desarrollo de tecnología avanzada.**

**La creación de una base de industrias sobre nuevas tecnologías**

**La tecnologización e informatización de la sociedad**

Resumidas en la triada.

- **Investigación**
- **Industrialización**
- **Informatización**

**Y como centro de todo esto el desarrollo de un proceso educativo** que nos apoye en la **formación de los agentes de cambio** que nos ayuden a realizar las otras acciones y funcionen como núcleo del cambio.

Necesitamos contar con gentes capaces de hacer investigación, desarrollar industrias y realizar procesos de informatización, ya que, si solo se cuenta con investigadores éstos seguirán diluyéndose en la inmensidad de los usuarios, una industria no puede subsistir sin una base de investigación y tanto unos como otros requieran de un país tecnológizado.

Para lo cual se requieren escuelas donde se les forme. Por lo que, el objetivo general de una institución académica debe contemplar la formación de esas gentes,

Es decir que, **debemos incluir dentro de las curricula actividades que apoyen la formación de los investigadores, industriales, informatizadores y educadores, además estas actividades se deben integrar en forma natural dentro del proceso académico de los estudiantes y no como un agregado lateral.**

## 2. GLOBALIZACIÓN INTEGRAL.

Por otro lado, si no queremos ser arrasados tenemos que tomar en cuenta que estamos en un proceso de globalización, asumir que ese proceso no tiene que ver con nosotros es como la política del avestruz que por esconder la cara cree que no pasa nada.

El mundo ya está aquí y si no somos copartícipes de este proceso otros tomarán las decisiones por nosotros y nos impondrán su visión del futuro, con lo que, **mas que un proceso de globalización en el que todos participemos, se puede convertir en un proceso de transculturización**, en el cual otros nos impongan su manera de pensar, su cultura, su tecnología y su visión del mundo y en el cual nosotros seamos simple seguidores pasivos.

Necesitamos integrarnos en forma activa en este nuevo espacio con nuestras propias ideas y experiencias, buscando que, tanto nuestra cultura base, como las locales, no desaparezcan sino que trasciendan, sean conocidas por otras comunidades y contribuyan e impacten en la creación de los entornos mundiales.

Por lo que una estrategia debe desarrollarse en tres planos integrados:

- **regional**
- **Nacional**
- **Internacional.**

Lo cual significa que debemos interactuar en forma natural dentro de estos niveles y la formación de los estudiantes debe contemplar su integración e impacto en los tres planos.

**Ya no existe diferencia real entre estos tres espacios, un producto que penetra en el mercado global en forma natural está dentro de los entornos locales.** Por lo que, al hablar de entornos mundiales no nos referimos exclusivamente al espacio internacional sino también al nacional y al local,

Aunque nuestro producto sea mejor, en el momento que entra el estándar de mercado es desplazado. O sea que de todos modos Juan te llamas, queramos o no **a nivel local ya estamos compitiendo en mercados internacionales**, si no queremos que desplacen a nuestros productos, aunque sean locales, tienen que

ser desarrollados con niveles internacionales de calidad y competitividad, ya que, **el mercado local es una parte natural del mercado global** y no es un espacio separado e independiente.

### **3. INDUSTRIALIZACIÓN.**

**Podremos hablar de un proceso de modernización tecnológica cuando entre otras cosas tengamos industrias que desarrollen y compitan con productos de alta tecnología tanto en el mercado interno como en el mercado mundial.**

Tenemos que crear un futuro mejor porque es cruel pensar que nuestros hijos (si esos niños de 5 años) cuando estudien Informática o Computación van a terminar únicamente como paqueteros, instaladores de redes o lo que este de moda en ese momento; los biólogos, químicos o biotecnólogos pueden terminar como vendedores de medicinas o prótesis.

En fin, los ingenieros mecánicos o electrónicos pueden terminar como técnicos en reparación de automóviles, televisión o computadoras, etc., no porque quieran trabajar en eso, sino porque no tienen otra alternativa, a menos que construyamos las industrias donde ellos se puedan desarrollar.

Tenemos que crear industrias que generen productos informáticos, de Biotecnología, de nuevos materiales, etc. y que no simplemente usen esos productos. Si no se hace ahora de todos modos el problema queda vigente y la bronca de crear las industrias será para nuestros hijos, pero cada vez va a ser más difícil.

**Urge un cambio de mentalidad**, pero no solo del gobierno sino **de todos y cada uno de nosotros** y dejar de pensar en volvernos expertos en el siguiente producto de moda y mejor pensar en construir nuestros propios productos a nivel de competencia internacional.

### **4. ESTRATEGIA INDUSTRIAL.**

En general un ciclo industrial consta de tres fases fundamentales:

- **Investigación y desarrollo.**
- **Producción**



- **Distribución y ventas.**

Y estas tres líneas se tienen que manejar en paralelo ya que si falta alguna es difícil competir realmente en el mundo.

***A. Investigación y Desarrollo.***

Es triste ver la cantidad de estudiantes que se forman en nuestras universidades y que van a terminar como doctores en paquetería (sino observen las ofertas de empleo nacionales y verán que la mayoría solicitan expertos en paquetería.).

Es cruel verlos construyendo robots, sistemas de control distribuido, juegos por computadora, etc., sabiendo que fuera de las escuelas no interesa que sepan eso (busquen cuantos están solicitando expertos para desarrollar productos de tratamiento de imágenes, proceso distribuido, realidad virtual, robótica, etc.), solo requieren que manejen el paquete de moda.

Con lo que la opción trivial es tirar todo a la basura y dedicarnos ha formar buenos paqueteros, pero además de tonta esta opción es suicida, ya que el mundo migra rápidamente a las nuevas tecnologías. Sólo basta observar las revistas internacionales en el área como el Communications of the ACM para darnos cuenta de la otra cara de la moneda y ver un mundo donde se pelean por esos niños genios.

***B. Producción.***

En el aspecto de producción, la mayoría de los productos informaticos no requieren de muchos recursos, sin embargo lograr que una investigación termine en un producto de mercado puede costar cientos de veces mas que hacer el prototipo.

Necesitamos **los centros de producción donde se tenga la infraestructura que permita producirlos a un costo accesible para pasar de un prototipo a miles o cientos de miles de copias** (normalmente un investigador aislado no la tiene, muchas veces ni siquiera sabe que se necesita y mucho menos tiene la capacidad para adquirirla), **de tal manera que el precio final al consumidor sea competitivo para ventas masivas**

### *C. Distribución.*

Es ahí donde entra el tercer aspecto, una gran parte del problema de desarrollar una industria internacional se centra en su capacidad de penetración, y específicamente en su capacidad de distribución y mercadotecnia, por lo que, necesitamos aprender a competir con nuestra propia tecnología, cultura y pensamiento a nivel mundial.

Es necesario contar con las **líneas de distribución adecuadas y con una mercadotecnia agresiva en el entorno internacional**, ya que si no, es difícil penetrar en el mundo.

Este último punto es nuestro Talón de Aquiles, ya que no contamos con estas líneas de penetración (recuerden que somos usuarios y no desarrolladores, o sea que no nos hemos preocupado de crear esas líneas) por lo que es urgente empezar a trabajar sobre este aspecto.

Como se puede ver **no es raro que lo que se hace en los grupos de investigación se pierda, si no contamos con la infraestructura, ni la experiencia de producción, ni de distribución y mercadotecnia.**

Aunque inicialmente un producto tiende a penetrar el mercado local, no necesariamente es así, ya que eso depende de la estrategia de distribución, por lo que necesitamos redes de distribución y mercadotecnia que **en forma natural nos permitan penetrar en los mercados locales y globales.**

Por ejemplo **una empresa que cotidianamente vende en mercados internacionales, en forma natural introduce los nuevos productos en esos mercados.**

Lo interesante es que **ya existe una comunidad industrial madura en el país y mucha de esta infraestructura ya existe para los productos tradicionales**, por lo que tal vez, **lo único que se requiere es que se adquiera conciencia de que no tenemos por que ser simples receptores de la tecnología.**

**Y debemos de luchar por llegar a ser realmente actores del proceso mundial y no simples receptores de algo que tal vez nos esta destruyendo sin saber y sin posibilidad de actuar para cambiar o revertir, ya que no somos copartícipes del futuro.**

## **Rumbo a una Escuela Internacional de Informática.**

En 1972 en la Secretaría de la Presidencia se comenzó a integrar un grupo consultor en Informática que empezó a investigar sobre la problemática de la Informática en México, ya para 1978 se realizó una reunión en Puebla donde se analizó la situación de la Educación en Informática y en 1979 en la Subdirección de Informática de la SPP y en particular dentro del Comité Técnico Consultivo de Unidades de Informática (CTECUI) de la Administración Pública Federal, se empezó a trabajar en el análisis de la problemática de la informática y de la educación en informática.

En particular en 1982 se empezó a trabajar en la Asociación Nacional de Instituciones de Educación en Informática (ANIEI) con el fin de consolidar e integrar los esfuerzos en educación y de 1982 a 1986 se trabajó principalmente en la creación de industrias informáticas.

Sin embargo, estas acciones y muchas más que se han realizado en años subsecuentes, se han visto diluidas por la proporción de usuarios finales, dándose la paradoja de que en muchas escuelas se formen expertos en paquetería (es como si en una escuela de ingeniería mecánica se formaran choferes). Y por otro lado se da la situación cruel de que una cantidad muy grande de egresados sólo consiguen trabajo como paqueteros, vendedores de computadoras y suministros o de maestros de academias. Con lo cual una base muy fuerte de gente que podría ayudarnos a salir de la problemática se diluye en la inmensidad del mercado.

Lo anterior se da porque en México prácticamente no existe una cultura informática, ya que mucha gente aún a niveles de alta dirección, cree que la informática sólo es computación o peor aún, sólo es computación administrativa, por lo que cuando canalizan recursos es para apoyar principalmente la enseñanza de la computación o de áreas aisladas sin darse cuenta que la Informática es un área integradora y que su desarrollo ayudaría a canalizar los pocos recursos que tenemos, o peor aún, en muchas escuelas de educación básica hasta profesional se están abriendo multitud de cursos de

paquetería, haciendo creer que la Informática es sólo aprender a usar algún paquete con lo que se está creando la paradoja de que tal vez sería mejor no dar esos cursos.

Sin embargo, la situación no es tan mala ya que a partir de los trabajos desarrollados hasta la década de los 70's se comenzaron a integrar una serie de grupos tanto en la UNAM, POLI, ITAM, SPP, como en empresas privadas que han venido luchando por revertir esta situación, aunque a veces se sienta que ésta es desesperante.

En particular en noviembre de 1980 se constituyó en la UPIICSA la Unidad de Investigación y Desarrollo en Computación (UIDC) la cual contaba originalmente con 5 miembros, para 1984 la integraban alrededor de 400 personas y ya para 1988 se había distribuido en diferentes dependencias, universidades y empresas , por lo que desde 1992 se integró como un grupo independiente formado por investigadores, estudiantes, profesionistas y directivos del sector público y de la iniciativa privada conocido como la Red de Desarrollo Informático (REDI), desde su creación la REDI ha participado activamente en la creación y reestructuración de múltiples programas de estudio en Informática, desde preescolar hasta doctorado, en particular entre 1980 y 1988 participaron en diferentes momentos en la actualización de la carrera de Informática de la UPIICSA y entre 1987 y 1988 diseñaron una propuesta de reestructuración de la carrera donde ya se planteaban las bases para contar con una carrera de nivel internacional.

Esta propuesta fue retomada por el INEGI y publicada junto con otras dos propuestas a nivel nacional. Sin embargo, por los cambios de autoridades dentro del Instituto no se llegó a su instrumentación en la carrera.

A partir de estas experiencias se han trabajado prácticamente en todos los niveles académicos en el desarrollo de múltiples currícula en informática, por lo que, poco a poco se ha ido perfilando la estructura de una Escuela Internacional en Informática.

Por lo que, el objetivo general de una institución académica en Informática debe contemplar la formación de esos tres tipos de gentes, ya que si solo se cuenta con investigadores éstos seguirán diluyéndose en la inmensidad de los usuarios, una industria no puede subsistir sin una base de investigación y tanto unos como otros requieran de un país informatizado.

De manera que la formación de los informáticos debe contemplar el impacto en estos tres planos. Lo cual significa que los trabajos deberán de ser desarrollados tanto a niveles locales como internacionales. Por ejemplo, desarrollar herramientas informáticas dentro (no para) de un entorno agrícola y buscar su distribución internacional.

### **Palabras Claves**

**Informática, Educación en Informática, Investigación, Industrialización, Informatización.**

En la actualidad se está dando un proceso de cambio político, económico, científico y tecnológico que está impactando a todo el mundo, este proceso se caracteriza por el surgimiento de las nuevas tecnologías, incluyendo la Biotecnología, Comunicaciones, Informática, Microelectrónica, Robótica, Tecnología Espacial y nuevos materiales, estas áreas se caracterizan por su alto valor agregado, por la necesidad de contar con personal muy altamente capacitado para su desarrollo. y por la sustitución de flujos de materia y energía por flujos de información.

Es dentro de este último punto donde surge la Informática como un área fundamental para el desarrollo, llegándose a plantear que estamos en la era de la información y calculándose que alrededor del 50% de la economía mundial está basada en el manejo de la información. A nivel internacional el mercado de la informática es uno de los más grandes del mundo, manejándose cientos de millones de dólares cada año,

Sin embargo en México nos hemos quedado rezagados de esta revolución y estamos terminando como usuarios cautivos de una tecnología que no manejamos. donde aproximadamente el 90% del personal informático se dedica a dar mantenimiento y desarrollar sistemas administrativos operativos utilizando paquetes que se importan en más de un 70%, prácticamente no existen industrias informáticas, ya que, la mayoría de las empresas mexicanas del área únicamente se dedican a la compraventa de equipos, a dar servicios y a dar cursos de paquetería, por lo que **o se desarrolla una estrategia que nos permita competir en un mercado mundial o nos volvemos importadores de por vida de productos informáticos.**

Por lo tanto se requieren acciones que reviertan lo anterior y nos permitan llegar a un nivel de competencia dentro de la economía mundial, de las nuevas tecnologías y en particular de la informática. Algunas de estas acciones incluyen **el fomento a la investigación, la creación de una base industrial, la informatización de la sociedad y como núcleo de todo esto el desarrollo de un proceso educativo** que nos apoye en la **formación de los agentes de cambio** que nos ayuden a realizar las otras acciones.

Necesitamos contar con gentes capaces de hacer investigación, desarrollar industrias o realizar procesos de informatización, para lo cual se requieren escuelas donde se les forme. Es decir que, en las instituciones educativas **debemos incluir dentro de las curricula actividades que apoyen la formación de los investigadores, industriales, informatizadores y educadores,** además de que estas actividades se deben integrar en forma natural dentro del proceso académico de los estudiantes y no como un agregado lateral.

Por otro lado, si no queremos ser arrasados tenemos que tomar en cuenta que estamos en un proceso de globalización, por lo que una estrategia debe desarrollarse en tres planos integrados: **regional, Nacional e Internacional.** De manera que la formación de los informáticos debe contemplar su impacto en estos tres planos. Lo cual significa que los trabajos deberán de ser realizados tanto a niveles locales como internacionales.

Tomando en cuenta lo anterior, presentamos la propuesta de una Escuela Internacional de Informática, donde las carreras estén a un nivel competitivo a nivel nacional e internacional, pero sin destruir la cultura local. Las materias de las carreras deben estar estructuradas de tal forma que funcionen como un

núcleo de investigación y un generador de conocimiento aplicativo a nuestra realidad, donde se enlace la docencia, la investigación y la acción, lo cual permitirá desarrollar soluciones y evaluar la realidad en términos de información y conocimiento.

Integrando los aspectos anteriores tenemos que: los alumnos deben ser formados dentro de:

- Una cultura de la investigación y no sólo como simples receptores del conocimiento, o sea que cada curso debe funcionar como un centro de investigación y desarrollo.
- Una cultura industrial, de tal manera que se acostumbren a que sus trabajos (teóricos o prácticos) son productos que pueden servir para resolver algún problema y no simples tareas que se hacen para pasar materias y que se tiran.
- Una cultura informática, buscando que se den cuenta de la importancia e impacto de esta área y que nos ayuden a informatizar a un país de 100 millones de habitantes, que no conoce esta área y que no se da cuenta que estamos perdiendo la guerra tecnológica antes de empezar a luchar.
- Una cultura de respeto a su pueblo, de tal forma que se den cuenta que existe una cultura base, que ha sido preservada por siglos y que además de que no tenemos porque destruirla, podría tener conocimientos fundamentales que debemos rescatar e integrar.
- Una cultura nacional, de tal forma que ayuden a resolver los problemas que tenemos pero no con grillas, sino con acciones.
- Una cultura internacional, de tal manera que, desde estudiantes se acostumbren a trabajar en entornos globales y a que sus trabajos impacten y se difundan a nivel mundial.
- Una fuerte base de conocimientos técnicos, una gran iniciativa y una gran capacidad de administración.
- Una cultura de innovación, como agentes de cambio, que sean capaces de desarrollar las fronteras del área y de impactar con sus resultados en la comunidad (crear polos de desarrollo, centros de investigación, crear industrias, etc.).
- Una cultura de la Humanidad y la Naturaleza, de tal forma que entiendan que, la Informática debe estar al servicio del Hombre y de la Humanidad y no al revés, que comprendan que tenemos una herramienta que puede ayudar a preservar a la Humanidad y a la Naturaleza o a destruirlas.

Lo interesante es que, esto no es una propuesta sino que tiene resultados concretos, incluyendo grupos de industrias que ya están funcionando, compañeros que están a nivel de posgrado, la participación cotidiana en foros y la integración a este proceso de varias instituciones educativas y de personas que fueron formadas bajo esta idea.

En la actualidad se está dando una revolución científica y tecnológica que está impactando a todo el mundo, esta revolución se caracteriza por el surgimiento de lo que se conoce como nuevas tecnologías incluyendo la Biotecnología, la Microelectrónica, la Informática y los nuevos materiales, estas áreas se caracterizan por su alto valor agregado (con poca inversión se obtienen grandes ganancias), la necesidad de personas con muy alto nivel de conocimientos para desarrollarlas y la sustitución de flujos de materia y energía por flujos de información.

Es dentro de este último punto donde surge la Informática como un área fundamental para el desarrollo, llegándose a plantear que estamos en la era de la información y calculándose que alrededor del 50% de la economía mundial está basada en el manejo de la información.

Sin embargo en México nos hemos quedado rezagados de esta revolución y estamos terminando como usuarios cautivos de una tecnología que no manejamos. Lo anterior puede ser catastrófico ya que si no tenemos una base de competencia a nivel internacional dentro de nuevas tecnologías estamos perdiendo nuestra autonomía tecnológica y pagando con recursos que no tenemos la compra de herramientas que al no saber usar terminan en la basura, ya que por ejemplo una computadora personal cuesta en promedio lo mismo que seis toneladas de maíz, lo cual es cruel ya que sustituimos comida por un equipo que muchas veces termina mal utilizado.

A nivel internacional el mercado de la informática es uno de los más grandes del mundo, manejándose cientos de millones de dólares cada año, sin embargo en México prácticamente no existe industrias informáticas, ya que, la mayoría de las empresas mexicanas del área únicamente se dedican a la compraventa de equipos, a dar servicios para aplicaciones administrativas operativas y a dar



cursos de paquetería y crear una cultura del engaño que cada vez nos hunde mas.

Por lo tanto se requieren acciones que reviertan lo anterior y nos permitan llegar a un nivel de competencia dentro de la economía mundial de las nuevas tecnologías y en particular de la informática. Algunas de estas acciones incluyen el fomento a la investigación, la creación de una base industrial, la informatización de la sociedad y como núcleo de todo esto el desarrollo de un proceso educativo que nos apoye en la formación de los agentes de cambio que nos ayuden a realizar las otras acciones.

Esto significa que en el núcleo del desarrollo informativo se encuentra la educación y que no se puede asumir que una persona podrá realizar investigación o crear industrias simplemente por haber egresado de una institución de educación superior, ya que cada una de estas actividades requiere de conocimientos, habilidades y actitudes que no necesariamente se reducen al conocimiento de un campo específico.

Por lo que, es triste ver la cantidad de instituciones de educación superior que siguen formando simples usuarios de tecnología o en el otro extremo forman genios que salen a buscar un trabajo que no existe y que van a terminar subcontratados por no haberles dado las bases para que puedan desarrollarse independientemente.

Es decir que, en las instituciones educativas debemos contemplar e incluir dentro de las curricula las actividades necesarias para las formación de los investigadores, industriales, informatizadores y educadores, además de que estas actividades se deben integrar en forma natural dentro del proceso académico de los estudiantes y no como un agregado lateral.

Es decir que, el alumno debe desarrollar actividades de investigación, docencia, industrialización e informatización en forma natural dentro de su actividad académica cotidiana.

Por ejemplo, en los grupos y escuelas donde ya se esta desarrollando esta propuesta es común que los alumnos para pasar un curso tengan que realizar actividades de investigación independiente sobre temas de su interés, que los involucren con investigadores de diferentes países y que como ha ocurrido en unos casos terminan siendo la base de sus estudios de maestría y doctorado.

Por otro lado y dentro del mismo curso, estas investigaciones terminan en forma cotidiana como productos a nivel comercial creando la base de una industria o en documentos que se presentan en congresos y revistas como parte del proceso de informatización.

Es también muy interesante ver como dentro del mismo proceso se les dan las bases para que terminen siendo académicos y formadores de la siguiente generación de agentes de cambio, como en algunos casos (principalmente de últimos años de profesional o de posgrado) donde para acreditar el curso los estudiantes han tenido que ir a alguna institución educativa y crear su propio grupo de desarrollo, siendo evaluados por los resultados de su grupo.

Como se puede ver la problemática de la informática en México es muy difícil, sin embargo ya se están realizando desde hace tiempo acciones que tienden a revertir esta situación, basadas en la formación de los agentes de cambio como un proceso natural y explícito dentro de las instituciones educativas.

Lo interesante es que, esto no es una propuesta sino que ya tiene resultados concretos, incluyendo grupos de industrias que ya están funcionando, compañeros que están ha nivel de posgrado, la participación cotidiana en foros internacionales y la integración a este proceso de varias instituciones educativas gracias a la participación de personas que fueron formadas bajo esta idea.

Sin embargo, necesitamos que muchas otras instituciones se integren a los procesos de cambio, ya que, la magnitud del problema es enorme y con los recursos que tenemos difícilmente podremos enfrentarlos, ya que en diez años se necesitara capacitar a un millón de maestros de educación básica en informática y no en lo que se maneja como tal y que se restringe al uso de paquetería que no es relevante, se necesitan crear alrededor de mil industrias en el área y contar con miles de doctores; además de que todo esto se debe manejar sin perder nuestra identidad nacional, sin destruir las culturas locales y compitiendo en un entorno mundial.

## **INTRODUCCIÓN: EL GRAN CICLO MAYA.**

**Estamos en el ultimo Katun del Gran Ciclo Maya y el 21 de diciembre del año 2012 entraremos al siguiente Gran Ciclo.** Este evento ocurre solo cada

5200 tunes (donde cada tún dura 360 días) o aproximadamente 5125 años. O sea que, **cada Gran Ciclo Maya dura mas de 5000 años, por lo que se acerca uno de los eventos de mayor trascendencia a nivel global.**

Si a esto aunamos que vamos rumbo al 3.- Milenio, nos damos cuenta que estamos en uno de los momentos de mayor impacto en la historia de la humanidad.

La cantidad de energía que se esta invirtiendo para celebrar estos eventos es enorme y en el caso del 3.- Milenio ha involucrado a países completos, **se esta preparando una gran fiesta, la fiesta del milenio y nosotros podemos ser parte de los organizadores, de los invitados, meros espectadores o ni siquiera darnos cuenta de lo que paso. Todo depende de nosotros, tenemos la oportunidad de estar en la pachanga o ser simples espectadores de un evento grandioso.**

Por otro lado, el mundo esta cambiando a una velocidad vertiginosa, en el ultimo siglo se han desarrollado mas cosas que en toda la historia de la humanidad, actualmente existen mas investigadores, filósofos, humanistas que en cualquier otra época.

El cambio es tan rápido que prácticamente en los dos últimos katunes (periodos de 20 tunes) pasamos de una sociedad industrial a una sociedad postindustrial en la cual se enfrentan, entran en conflicto, se apoyan y colaboran proceso, teorías, ideologías y conceptos que no se manejaban hace unos años.

Por un lado se esta llegando a la aldea global y por el otro los nacionalismos a ultranza, fundamentalismos y sectarismos resurgen y se apoderan de comunidades completas. Se entremezclan y evolucionan las corrientes humanistas, tecnocratas, ecuménicas, fundamentalistas, militaristas, neoliberales, socialistas, ecologistas y muchas mas.

Se esta llegando a una aldea global en la cual, por un lado, los conceptos de unos sobresalen e imperan por el mundo y por el otro, los conceptos e ideas básicas de comunidades completas tienden a desaparecer.

**Es necesario preservar y recuperar las culturas locales, buscando su integración y trascendencia a nivel global. Y esperando que de la recapitulación del conocimiento presente en ese gran mosaico surja la**

**cultura de la humanidad y esta no termine siendo un reflejo parcial de lo que somos.**

## **1.- LA ERA DE LA INFORMACIÓN.**

**Este ultimo katun se ha caracterizado por el surgimiento galopante de Internet y la globalización de los flujos de información,** con lo cual de llenos **nos encontramos inmersos en la Era de la Información,** una era que esta marcando cambios radicales en nuestra concepción del mundo.

El surgimiento de Internet, de los escenarios y universidades virtuales, de la teoría de caos y fractales, de los sistemas con intención, decisión y evolución, de la inteligencia distribuidas, de la micro y nanotecnología, de los escenarios y actores sintéticos, de las Enseñanzas de Don Juan, de la búsqueda de los sistemas conscientes y muchas otras aportaciones relacionadas con la Informática han creados revoluciones sobre las revoluciones y todavía no acabamos de asimilar o conocer una, cuando ya paso la otra.

Los impactos y cambios en la Educación, Arte, Filosofía, Matemáticas, Política, Finanzas, etc., son tan rápidos y radicales que mucha gente ni siquiera se ha enterado.

### **1.1 IMPACTO DE LA INFORMÁTICA.**

#### ***A. Informática y Educación.***

Estamos en un mundo donde la cantidad de información que fluye es tan grande que no es factible que sepamos todo lo que esta pasando. **Nuestra concepción sobre los procesos educativos tienen que replantearse, porque la cantidad de información que se maneja es tan grande que no tiene sentido obligar a todos los estudiantes a aprender lo mismo, se tiene que pensar en mecanismo que propicien y desarrollen las capacidades de aprender ha ser, aprender a hacer y aprender a aprender.**

**Mas que buscar los medios para que se adquiriera un conocimiento concreto se deberán buscar los medios para que los estudiantes desarrollen sus capacidades y mecanismos de percepción (explícitos e implícitos) con el fin de que ellos mismos encuentren el conocimiento inmerso en el gran flujo de información global.**

**Se requieren herramientas y procesos que logren llevar los conocimientos inmersos en las comunidades locales a los planos globales y viceversa, con el fin de preservar estos conocimientos e integrarlos al mundo.** Estas herramientas involucran desde aspectos técnicos hasta de mercadotecnia, porque la información almacenada en la red es tan grande que por ejemplo, alrededor del 90% de las paginas Web de Internet nunca han sido visitadas, **se requieren mecanismos que permitan tamizar y navegar en el plano global, buscando que el conocimiento que llegue a un espacio particular sea digerible.**

El problema educativo se complica enormemente porque **ahora no se trata de estructurar un programa de estudio sobre conocimientos inmutables, sino que se requieren herramientas y estrategias que permitan a los estudiantes navegar en los planos de información en forma organizada y armónica, con el fin de que el conocimiento les llegue en forma accesible para facilitar el aprendizaje y de acuerdo con sus expectativas.**

### ***B. Informática, Economía y Finanzas.***

Si el impacto de la Informática es tan grande que llega hasta los fundamentos de la educación, en otras áreas como Finanzas , Economía y Política el shock no es menos radical.

los procesos de transferencia global de fondos son tan rápidos que en muy corto plazo los resultados de una acción en alguna parte del mundo repercuten en el otro extremo del mundo. Como lo mostró el Efecto Tequila de finales de 1994, donde las curvas económicas que se presentaron en México se reflejaron rápidamente en países como Chile y Argentina.

Estos fenómenos y el hecho de que en tiempo real puedan migrar las inversiones de un país a otro hace que cada vez se acepte mas el concepto planteado desde los años 70's sobre **Economía Informática**, o sea **una Economía donde el dinero es un mecanismo de transmisión de información y donde lo que fluye no son productos de trueque o metales o monedas sino simple y sencillamente información.**

Dentro de este espacio se esta desarrollando el nuevo mercado, en el cual están surgiendo **las tiendas virtuales, basadas en los conceptos de cero**

**inventarios, cero oficinas y transferencia Informática de fondos, soportadas por empresas mundiales de mensajería y distribución de mercancías, con lo que la sinergia entre materia, energía e información se esta dando en todo su esplendor.**

### ***C. Informática, Biología y Biotecnología.***

Los problemas y soluciones de la Informática están trascendiendo de los espacios tecnológicos clásicos de la Electrónica y Computación a un universo mucho mas vasto en el que se interrelaciona con la nanotecnología, la Biología Molecular, la Óptica, la Mecánica y muchas otras áreas, en una forma transparente y cotidiana.

Por ejemplo ya es común hablar del código genético como de un programa, de las técnicas para reprogramarlo con el fin de lograr algún resultado y de la construcción de nanomaquinas (sistemas o dispositivos programados a nivel molecular o atómico) capaces de resolver problemas específicos y de reproducirse.

### ***D. Generalización de las Herramientas Informáticas.***

**Con lo que, el concepto de programación trasciende radicalmente su espacio clásico de programa de computación y pasa al nivel mas general que realmente le corresponde. La programación de computadoras, nanomaquinas, estudios, actividades, código genético, etc., se ven como casos particulares del problema general de la programación y se aprovechan las herramientas que se han usado para resolver problemas específicos de programación en algún área para resolver problemas de otra área.**

Por ejemplo las técnicas de programación estructurada son factibles de aplicar al desarrollo de programas de actividades y las técnicas de cortar y pegar usadas en Biotecnología son conceptualmente las mismas de cortar y pegar que se manejan en Base de Datos.

**Con lo que, en la Informática están surgiendo técnicas y herramientas generalizadas que no tienen porque aplicarse solo a un campo específico.**

### ***E. Cambios en nuestra Concepción de la Realidad.***

El impacto de la Informática trasciende cualquier frontera tecnológica, social o de conocimiento, áreas como la teoría de caos o fractales están cambiando radicalmente nuestra concepción de la realidad. **Actualmente se plantea y empieza a aceptar que el universo es fractal y que vivimos en un continuo dimensional.** Cada vez es mas claro que **los procesos evolutivos se presentan cotidianamente en todos los niveles y que así como los seres vivos evolucionan, así evoluciona el conocimiento que tenemos de la realidad, las sociedades, empresas, países y en fin así se transforma el universo.**

## **2.- EL GRAN PROBLEMA.**

En los últimos años el mundo ha cambiado tan radicalmente que áreas completas como la Educación, Economía, Biología, Física y Matemáticas son sacudidas y están en un proceso de transformación que las impacta tanto en sus resultados como en sus fundamentos y conceptos y que finalmente requiere una revolución en sus espacios académicos.

**Los problemas informáticos están surgiendo en todos lados y obligando al replanteamiento de disciplinas completas, pero no solo a nivel tecnológico sino también a nivel de los fundamentos de las área,** por ejemplo en Educación, Física, Biología y Economía se están replanteando múltiples aspectos mediante la integración de conceptos informáticos como la teoría de caos y fractales, la lingüística matemática, las técnicas de desarrollo de sistemas y programación y muchas mas.

**Es en este punto donde surge el gran problema, ya que, en la mayoría de estas áreas no se están involucrando los informáticos, por lo que los especialistas en las áreas están desarrollando sus propias herramientas y construyendo una Informática empírica con mucho trabajo.**

Lo anterior se da por varias situaciones, la primera es por **la gran concentración Informática en los aspectos tecnológicos y operativos del área,** por otro lado se tiene también **la falta de una cultura Informática generalizada** que permita hacer conciencia de cuando se tiene un problema informático.

Esta situación llega al extremo de lo risible, por no decir de lo cruel, ya que aun en el espacio tecnológico se ha dado el caso por ejemplo, de hospitales donde

los médicos están desarrollando sistemas para ver el funcionamiento del corazón, mientras los informáticos se dedican a capturar los datos de la nomina del hospital.

**Entonces, por un lado los informáticos se han encerrado en un pequeño espacio y por el otro no se tiene una conciencia real de la importancia del área, por lo que, se esta dando la situación paradógica de que, estamos entrando en la Era de la Información con un impacto total en prácticamente todas las actividades humanas y se tiene una situación de subempleo galopante de los informáticos activos y de las futuras generaciones, ya que únicamente se les quiere para instalar y manejar herramientas.**

Se esta creando un vacío, ya que se tiene una necesidad y no se esta cubriendo o siquiera se es consciente de que existe. Lo bueno es que la naturaleza adora el vacío y mas tarda en verlo que en comérselo. Por lo que, este vacío se esta cubriendo empiricamente y con mucho esfuerzo por los médicos, biólogos, economistas y muchos otros que tienen que resolver su problema.

Lo cual es muy triste para la Informática y su gente pero necesario para la humanidad.

Ahora bien este vacío es cada vez es mas grande y la necesidad de que los informáticos se involucren es cada vez mayor, por lo que, tal vez con muy poca energía se pueda entrar en este espacio.

**Para lo cual se requiere que los informáticos rompan con su esquema cerrado de tecnologías de la información y aplicaciones operativas y vean todo el campo en el que se pueden involucrar. La oportunidad es enorme, se requiere una gran cantidad de empresas informáticas aplicadas a diferentes campos.**

Se requieren empresas de informática educativa, jurídica, medica, económica, bancaria, de informática aplicadas al esparcimiento, empresas donde se integren informáticos y biotecnologos, informáticos y artistas o educadores o historiadores o físicos y donde se construyan las áreas transdisciplinarias desde sus fundamentos.



Los abogados, economistas, químicos, ecólogos, músicos no son informáticos pero tienen muchos problemas informáticos dentro de sus áreas y no cuentan con los fundamentos y conceptos para atacarlos. Se tiene un mercado enorme pero que ha pasado desapercibido, por lo que, si queremos integrarnos a él se necesitan acciones que propicien y faciliten esta integración, incluyendo:

a) **Acciones para crear conciencia entre los informáticos de su espacio de trabajo.**

b) **Acciones para desarrollar una cultura Informática que trascienda el mero espacio tecnológico.**

c) **Acciones que propicien la formación de los informáticos capaces de navegar en el espacio general.** Este punto implica **un replanteamiento del proceso académico**, ya que, **se requiere la formación de informático o sea de especialistas en información** y no únicamente en el manejo de tecnologías. **Se requieren informáticos capaces de desarrollar y fundamentar la Informática y se necesitan informáticos capaces de volverse socios de otras áreas** y capaces de apoyar la integración de la Informática con esas áreas desde sus fundamentos hasta sus herramientas.

d) **Acciones que permitan penetrar en ese gran espacio vacío. Este es uno de los problemas más graves y que cotidianamente se ha enmascarado.**

Es común leer o escuchar que el campo de trabajo del informático se reduce al desarrollo de aplicaciones operativas o que su función es adquirir o transferir tecnología. Pero también se menciona que los informáticos no desarrollan tecnología o que no son contratados para tal o cual actividad porque no tienen la capacidad o porque los programas de estudio no sirven o porque no es su función o porque...

**Sin embargo la principal causa, que siempre se ha enmascarado, se reduce a un problema de mercadotecnia. Los informáticos no están en esos espacios porque no existen los mecanismos para que lleguen a ellos o sea que, no se han creado los canales que lleven a los informáticos a su espacio de trabajo.**

La creación de estos canales es una de las más grandes oportunidades que se ha presentado a los informáticos, pero éstos están esperando que otros los

creen, es necesario romper con el mito de que el informático únicamente debe salir a buscar empleo y propiciar que el que así lo desee genere empresas.

Estamos esperando que otros creen las empresas, pero nadie lo va a hacer a menos que explícitamente se propicie su creación.

### **3.- EDUCACIÓN EN INFORMÁTICA.**

Como se puede ver, **esta gran revolución también está impactando en la Informática.** Los conceptos basados en la construcción de meras herramientas tecnológicas o en la aplicación a la solución únicamente de problemas de administración operativa ya no son vigentes, simple y sencillamente el mundo los rebasa y no les pregunto.

La Informática es uno de los más grandes negocios a nivel mundial, pero para participar en el **necesitamos formar a los informáticos capaces de investigar y desarrollar el área, capaces de integrarse al proceso de informatización de la sociedad y capaces de crear las empresas, industrias y escuelas que van a permitir generar y mantener este proceso.**

Este campo es tan cambiante que **no podemos seguir pensando en términos de espacios académicos tradicionales, se requieren escuelas donde se desarrolle la creatividad y la capacidad de investigar, la capacidad de solución de problemas, la capacidad de abstracción y concretización, la capacidad de integración a otras áreas, la cultura de obtener resultados y productos, la capacidad de crear industrias y en fin donde se formen agentes de cambio. Por lo que, más que materias temáticas se requieren espacios donde los estudiantes se enfrenten a problemas, los resuelvan y los difundan.**

### **CONCLUSIÓN.**

Estamos en el último katun del Gran Ciclo Maya y a la vuelta del 3.- Milenio, para celebrarlo se está organizando una gran fiesta y la energía que se está invirtiendo es enorme y podemos aprovechar su sinergia para integrarnos a la comunidad global.

Tenemos la gran oportunidad, es hora de que nos movamos y lancemos las acciones rumbo al 3.- Milenio, trabajemos en la creación de las industrias, escuelas, investigadores e informáticos del futuro. Este es el gran pretexto que necesitamos, vamos a participar en la fiesta.

**Trabajemos en la creación de los espacios académicos donde se formen esos investigadores, industriales y educadores aunque tengamos que cambiar nuestras concepciones, busquemos crear espacios de desarrollo del ser humano y no cotos restringidos donde programemos a la gente únicamente para cubrir temarios o normas específicas que tal vez dejaron de ser vigentes antes de surgir. Necesitamos escuelas capaces de absorber en tiempo real grandes cambios y que formen a los agentes que propicien y dirijan esos cambios.**

La alternativa es quedarnos como simples espectadores de una de las fiestas mas hermosas de la historia de la humanidad, perdiendo la oportunidad de dar el gran salto.

## **INTRODUCCIÓN.**

**Vamos rumbo al 3.- Milenio, se acerca una de las mas grandes fiestas en la historia de la Humanidad y vale la pena estar en ella, porque cualquiera puede pasar de año pero no cualquiera puede pasar de milenio.**

Ahora bien esta fiesta no es de una o dos personas, sino que puede ser de todos los que quieran involucrarse, no se necesita invitación, no se necesita de alguien que diga que hacer, cada uno de nosotros puede ser parte de la fiesta, cada uno puede aprovechar y propiciar la energía que se esta generando, lo único que se requiere es comenzar a pensar y actuar dentro de este gran marco.

Pocas veces en la historia de la humanidad se ha presentado un catalizador de procesos como el cambio de milenio en un mundo tan lleno de fuerza, pero es cruel ver que se puede ir esta gran oportunidad, porque ahora se puede aprovechar, pero después del milenio ya se perdió.

Es necesario preparar la fiesta, pero esta fiesta no solo se va a dar en espacios cerrados sino que se puede dar en múltiples formas, lugares y tiempos, **pudiendo ser el pretexto y la catapulta para integrarnos en la comunidad mundial y para lograr un florecimiento real de la informática.**

**Lo que no se pueda propiciar rumbo al 3.- milenio va a costar más trabajo después.** Es por eso que se plantea el desarrollo de tres macroproyectos integrados a corto, mediano y largo plazo dentro de un **Plan General de Desarrollo Informático, los macroproyectos Rumbo al 3.- Milenio, 3.- Milenio y Gran Ciclo Maya.**

En el **Macroproyecto Rumbo al 3.- Milenio** se plantea que, **para el año 2000 debemos estar integrados y ser competitivos a nivel mundial en Informática.**

Con el **Macroproyecto 3.- Milenio** se busca que, **entre el año 2005 y 2010 lleguemos a ser parte de una red internacional de desarrollo en informática congruente con sus espacios locales y con presencia e impacto mundial.**

Y con el **Macroproyecto Gran Ciclo Maya** se pretende llegar a **ser parte de una comunidad informatizada a nivel mundial.**

**lograr que a nivel mundial se de realmente un proceso de informatización.**

**Es la oportunidad para lograr que los conocimientos ancestrales sobre informática que se han mantenido guardados o relegados en múltiples comunidades a lo largo del mundo se recuperen, florezcan y trasciendan en un entorno mundial.**

Es necesario preparar una fiesta donde se reúnan desde doctores en el área hasta estudiantes de preescolar con sus trabajos y resultados. **Buscando lograr que se integren al mundo de la informática y no se queden como usuarios ciegos de unas tecnologías que no conocen.**

Cada uno puede pensar como lograr que la sinergia que se va a dar por el cambio de milenio apoye el desarrollo de los proyectos específicos.

Existe una cantidad enorme de acciones que se pueden desarrollar y algunas de ellas urgen y son perentorias, ya que la problemática en informática educativa es cada vez más delicada y difícil de resolver.

Esta problemática se puede resumir preguntándonos **¿cómo se puede informatizar al mundo?**

Y en particular:

Como podemos tener presencia mundial en el 3.- milenio

Como difundimos a nivel mundial el concepto de informática

Como nos integramos (no una ni algunas personas sino como comunidad)

Como logramos que los niños de todo el mundo tengan una cultura base en Informática

Como logramos recuperar los conocimientos informáticos que tienen las comunidades sin destruirlas

Que significa ser una escuela integrada y competitiva a nivel mundial

¿cómo lograr que las escuelas tengan presencia mundial para el 3.- milenio?

O sea **como lograr que una población de 5,000 o 6,000 millones de personas se informaticen.**

Con el término informatización no solo nos referimos al hecho de que utilicen algún tipo de herramienta o tecnología de información, sino que realmente sean capaces de manejar la información como personas y comunidades.

**El proceso de informatización implica el desarrollo de nuestras capacidades de percepción, el ser capaces de manejar la información, el encontrar y manejar las reglas, conceptos y fundamentos de la información y el ser capaces de aplicarlas a la solución de problemas.**

**Mediante la integración de la Informática en la Educación el concepto de educación está cambiando radicalmente, el espacio educativo se abre completamente y rompe los muros escolares.**

Prácticamente **todos estamos inmersos en un flujo constante y masivo de información** que en su momento puede llegar a impactar más que el espacio escolar. Pero sin embargo mucha gente sigue pensando en aplicar la Informática y en particular las tecnologías de la información en los contextos

clásicos, incluyendo el aula/pizarrón. **Es necesario replantear toda nuestra concepción de Educación en base al nuevo espacio de aprendizaje** y romper las cadenas que nos impone el pensar en términos de aulas/pizarrón

Tenemos que aprovechar la fuerza del nuevo espacio educativo para propiciar el logro de los objetivos de la educación: aprender a ser, aprender a hacer y aprender a aprender.

Un ejemplo de los nuevos espacios educativos lo puso Cuitláhuac Cantú, comparando la tienda virtual con la escuela virtual.

La tienda virtual, no es la tienda tradicional es otra idea, no tiene vendedores y funciona con cero inventario, cero oficinas y transferencia electrónica de fondos.

La escuela virtual, no es la escuela tradicional aula/pizarrón es otra idea, no tiene profesores y funciona con cero aulas y transferencia electrónica de conocimientos.

No va a la tienda → no va a la escuela

selecciona el producto (no se lo imponen) → selecciona el conocimiento

**En un mundo donde no es humanamente posible absorber la cantidad de información que fluye , no tiene sentido obligar a todos los niños a adquirir exactamente el mismo conocimiento.**

Es necesario aprovechar el enorme flujo de información que existe a nivel mundial (no es necesario crearlo, solo canalizar procesos) y crear espacios saturados de información para que los estudiantes construyan, experimenten y descubran el conocimiento

Y existe poca ayuda, por todos lados se nos escapa todo, nos faltan manos. Muchos de los que están en el área no se dan cuenta de la problemática, están felices con la nueva moda de 'tecnología de la Información'. ¿Como se mueve un mundo?, ¿como se cambia la dirección de un bólido sin que vuelque?, ¿como se llena un hoyo que cada vez es mas profundo?.

La bronca no es hacer las cosas sino lograr que se hagan. La propuesta de solución debe tomar en cuenta la magnitud del problema, buscar que se interrelacionen múltiples acciones en paralelo con el fin de resolverlo, tomar en

cuenta que todo es poco a poco y paso a paso y que tenemos que pensar a largo plazo y actuar a corto plazo.

Por ejemplo una primera solución sería formar y capacitar a los maestros, pero eso por si solo significa capacitar a millones de personas lo cual puede llegar a resultar impracticable si no se piensa bien en las acciones para lograrlo.

Por otro lado, debemos de dejar de verlo como un gran problema y pensarlo como una gran oportunidad. Es increíble pero todo esto es cuestión mental, si pensamos en términos del gran negocio que significa informatizar al mundo nos podemos dar cuenta que puede abrir el camino a múltiples proyectos y personas.

Existe una cantidad enorme de energía almacenada en el mundo, cada estudiante y cada escuela, cada persona en cada trabajo puede ser un motor que nos puede ayudar, el problema no es hacer las cosas, es lograr que se hagan.

La energía almacenada en las instituciones educativas es enorme y mucha se esta transformando en calor. ¿Como recanalizar la energía para que ayude a resolver el problema de la Informática Educativa.?

#### **4.- ACCIONES.**

Entre otras cosas se necesitan acciones como:

Creación de empresas, muchas empresas, esto es un super negocio.

Creación de empresas editoriales con impacto mundial y que publiquen libros y artículos sobre introducción, cultura, fundamentos y aplicación de la Informática para todos los niveles.

Creación de empresas internacionales en múltiples áreas incluyendo: empresas de reciclamiento, mantenimiento, internet, mensajería, escuelas virtuales, industrias informáticas, distribuidoras de información.

Empresas que desarrollen 'juguetes' informáticos, juegos por computadora, robots, etc.

Empresas dedicadas a difundir información sobre Informática, recuperando de las comunidades y difundiendo a nivel global. Necesitamos 'tuberías' que permitan canalizar los conocimientos de las comunidades a todo el mundo

Se requiere la creación de múltiples redes de vinculación. Necesitamos a los vinculadores que corran por todos lados, presentando gente, amarrando proyectos, difundiendo lo que pasa.

Creación de escuelas de formación y capacitación en informática educativa para todo público, informáticos, educadores y alumnos del K12.

Necesitamos mucha ayuda, es necesario un replanteamiento en las escuelas para que dejen de formar simples receptores y empiecen a involucrar a todos (estudiantes, profesores, investigadores) en acciones que ayuden a resolver el problema

Necesitamos gente que dirija el proceso, por lo que se necesita la creación de escuelas reales y virtuales incidiendo en espacios locales y mundiales, a nivel de licenciaturas, maestrías y doctorados en Informática Educativa, con un perfil de ingreso de los aspirantes centrado en una alta capacidad en tres espacios Educación, Informática y Administración.

## **CONCLUSIÓN.**

Si queremos estar posicionados a nivel mundial para el 3.- milenio, necesitamos empezar ahora, los puntos críticos están dados, la máxima energía se va a dar el día del año nuevo del año 2000, la fiesta del milenio será durante todo el 2000 y continuara con gran esplendor hasta el 2010. Tenemos que empezar a preparar la celebración ahora, porque nos podemos quedar nuevamente como simples espectadores y perder la gran oportunidad.

## **INFORMÁTICA EDUCATIVA, RUMBO AL 3.- MILENIO ideas julio de 1997**

Proceso para integrarnos a la comunidad informática mundial



Educadores expertos en flujo de información (detectarlos, canalizarlos)  
Educadores expertos en la creación de espacios y apoyar a los estudiantes en sus propios procesos de aprendizaje

Como logramos que hasta en lugares escondidos tengan acceso y presencia en Internet

Vinculación con periodistas y articulistas

Presencia cotidiana de información sobre Informática en T.V., revistas, periódicos, cine, t.v.

Difusión masiva de la información sobre informática

Integrarse al mundo

congresos

Relacionar, relacionar, relacionar

organización de congresos mundiales

Proceso para recuperar nuestra cultura informática

Aplicación de la Informática a las diferentes áreas de conocimiento: Neurología, Periodismo, Biotecnología, etc.

Recuperar los fundamentos, conceptos, propiedades, técnicas, herramientas, etc., de manejo de información.

Información en todos lados

Desarrollar las capacidad de manejo de información con todos los sentidos

Educación en Informática desde preescolar hasta posgrado

Objetivos de la educación

Objetivos de la Informática (a nivel mundial)

Filosofía del aprendizaje 'no los traumaras'

Educación evolutiva, caótica, fractal

Modelos informáticos del aprendizaje

Recuperar y transmitir la Historia de la Informática en México y en el mundo

Quienes están desarrollando la Informática en México y el Mundo

Mecanismos que permitan recuperar y canalizar (conocimientos, historia, etc.)

VII.-

\*\*\*\*\*

Plan de Desarrollo Informático

Plano temporal, plano de la acción, plano espacial

Plano de la acción

Investigación, Industrialización, Informatización, Educación

Plano espacial

Espacio Local, Espacio Nacional, Espacio Mundial

## INTRODUCCIÓN.

### 1. DISCIPLINA E INTERDISCIPLINA.

A principios del siglo XX dos de los grandes filósofos de nuestra era **Bertrand Rusell y Alfred North Whitehead** escribieron una de las obras fundamentales de su época, los **Principia Mathematica**, con la cual consolidaron una etapa que se inicio en la época de los griegos y que buscaba la **formalización** de la Matemática.

Ya en la época de Aristóteles se planteaba esta idea, que consiste en construir un área de conocimiento a partir de un conjunto de axiomas y postulados. O sea que parte de la idea de que todo el conocimiento de un área se puede desarrollar aplicando un conjunto de hechos evidentemente verdaderos y un grupo de reglas o leyes fundamentales.

Esta pretensión de formalizar el conocimiento no solo estaba presente en la Matemática, también se encontraba presente en la Física y en otras áreas, por

ejemplo en una reunión de físicos que se desarrollo en 1880 se planteaba que todas las reglas básicas de la Física ya habían sido descubiertas y solo se necesitaba aplicarlas a partir de ese momento, o sea que los fundamentos de la Física ya estaban establecidos. Sin embargo con los trabajos sobre Electromagnetismo, Relatividad y Física Cuántica esta pretensión de formalización de la Física fue desechada.

Por otra parte, en 1931 el matemático **Kurt Gödel** con su artículo **Über formal unentscheidbare Sätze de Principia Mathematica und verwandter Systeme** ("sobre proposiciones formalmente indecidibles de Principia Mathematica y sistemas análogos"), demostró que la Aritmética no se puede formalizar y desarrollo el famoso **Teorema de Gödel** que establece en general que **cualquier sistema formal es incompleto o inconsistente**, o sea que dentro del área existen cosas que no se pueden demostrar usando las reglas y axiomas del sistema, o que al aplicar las reglas se llega a contradicciones.

Con lo cual sentó las bases para demostrar que, si la Matemática fuera un sistema formal seria un sistema "inconsistente" o "incompleto" y aun mas, estableció que **la formalización no es la mejor forma de fundamentar un área de conocimiento**. A partir de entonces se establece que los Sistemas Formales aplican solo en y bajo ciertos contextos, mas no para todos los casos. Esto constituye uno de los golpes más fuertes a la fundamentación del concepto de "Ciencia"

Por lo que, es cruel e increíble ver que aun ahora muchas personas quieren formalizar sus áreas, creyendo que con eso las hacen mas matemáticas y las consolidan como ciencias, sin darse cuenta que con eso solo logran hacerlas mas dogmáticas y llenas de contradicciones internas.

la Matemática actual no pretende formalizar el conocimiento, no busca encontrar un conjunto de axiomas y reglas inmutables a partir de las cuales construir la ciencia, la Matemática actual esta en pleno proceso de fundamentación y renovación

A partir de lo anterior uno de los mas grandes epistemologos de nuestro siglo **Kunh**, en su obra "**La Estructura de las Revoluciones Científicas**", estudia a la Disciplina en contraposición a la Ciencia y a los Sistemas Formales.

En esta obra Kuhn parte de la idea de que las áreas de conocimiento son sistemas que continuamente están evolucionando, que las leyes y reglas que los soportan no son inmutables sino al contrario están cambiando permanentemente y lo que en un momento consideramos como una verdad inmutable en otro puede ser cuestionado o desechado, por lo que, **sustituye el término de ley por el de paradigma**, donde **un paradigma es una regla o conocimiento aceptado por la generalidad de la comunidad científica, pero que en su momento si el avance de las investigaciones lo requiere puede ser desechado o modificado.**

Los paradigmas hacen las veces de las leyes científicas en el sentido de que dan cuerpo y congruencia a un área de conocimiento, pero no tienen la rigidez de las leyes con lo cual permiten que los campos de estudio evolucionen.

Para enfatizar que ya no se pretende formalizar el conocimiento, sino lo que se busca es **fundamentarlo, o sea encontrar una serie de paradigmas y reglas que crean una base sólida sobre la cual trabajar pero sin pretender dogmatizarlo**, Kuhn estableció el concepto de **Disciplina** en lugar del de **Ciencia**, donde una **Disciplina es su cuerpo de conocimiento sustentado en paradigmas y puede ser modificado en caso de necesidad.**

En este nuevo contexto también se observan una serie de elementos que van desde los más básicos o fundamentales y por ende de orden general y principalmente subjetivo; hasta los más específicos o particulares y claramente objetivos o prácticos, ya que cuentan con: **principios, conceptos, teorías, métodos, herramientas, técnicas, etc.**, tal como sucede con la Ciencias.

Así, cada vez más, los cuerpos teóricos actuales han recibido el nombre de **Disciplinas**, más que de **Ciencias**, quizás por la flexibilidad que esto representa, del mismo modo que en el ámbito científico se emplea cada vez más el concepto **“paradigma”**, como una alternativa al manejo de **leyes cerradas e inmutables.**

El concepto de **INTERDISCIPLINA**, puede considerarse más como **un proceso** que como un cuerpo teórico por sí mismo; en el sentido de que, es generalmente **en el espacio de un problema, que se dan cita varias disciplinas para resolverlo.**

Un área Interdisciplinaria se puede ver como un cuerpo de conocimiento conformado por la integración de conocimientos de varias disciplinas y orientados a resolver un problema concreto o a explorar o profundizar en una área de estudio específica y resolver sus problemas, por lo que, la interdisciplina implica la necesidad de interrelacionar áreas aparentemente disjuntas bajo un enfoque nuevo e integrador.

Y dependiendo de los diferentes niveles y magnitudes en que se involucren dichas disciplinas, desde un *nivel funcional* (herramientas, técnicas, métodos, etc.) hasta un *nivel conceptual o fundamental* (conceptos, fundamentos, teorías, principios, etc.) ; es que **surgen “nuevas” Disciplinas, al adquirir, las Interdisciplinar, identidad propia y generar nuevos elementos** (principios, conceptos, teorías , métodos, herramientas, técnicas, etc.) **que no provienen ya de las Disciplinas que le dieron origen, sino del desarrollo de la propia Interdisciplina en la resolución de su espacio de problema.**

## 2. LA INFORMÁTICA

La **Informática** es un área del conocimiento relativamente nueva y hasta el momento tiene pocos fundamentos teóricos que la soporten, por ello para mucha gente esta área es básicamente de apoyo (uso de las tecnologías informáticas) y no se tiene dimensionada su importancia como disciplina autónoma y fundamental.

**La Informática se encarga del estudio y tratamiento de la información y la información es "una fuerza activa que da forma y carácter a las cosas, aún a los pensamientos"**, bajo este concepto puede verse que las teorías de la información y la práctica **informática por sí mismas constituyen una forma de entender la realidad**. Cabe resaltar que *en ningún caso Informática es sinónimo de Computación*.

Uno de los paradigma base de la Informática establece que **la Informática estudia la realidad en términos de materia, energía e información**, con lo que se presenta a la **información** como un **tercer elemento** que junto con la **materia y la energía** nos permite explicar la realidad, es este elemento y sus implicaciones el que da a la Informática el carácter de área fundamental.

En el Libro “La Tercera Ola” Alvin Tofler agrupa los grandes cambios mundiales en tres *Olas*, a saber: La Revolución Agrícola, La Revolución Industrial y la actual Revolución Informática, En la **Revolución Agrícola** el componente fundamental es la **materia**, en la **Revolución Industrial** es la **energía** y en la actual **Revolución Informática**, es donde se presenta la **Información** como elemento fundamental.

Es dentro de este marco general que se observa que la Informática resulta de la integración de herramientas y conocimientos de diferentes áreas y principalmente de las Matemáticas, Computación, Administración, Neurología, Psicología y Electrónica, entre otras, con el fin de estudiar y manejar la información y el conocimiento donde quiera que se presenta.

Actualmente **la Informática se empieza a usar como la Física, Química y Matemáticas para fundamentar y conceptualizar la realidad y cimentar a otras áreas como la Biología, Administración o Música**, con lo que trasciende el nivel de la mayoría de las disciplinas que han surgido para resolver algún problema concreto y que pocas veces impactan en la fundamentación y conceptualización de la realidad. O sea que **la informática, se puede usar y se usa para conceptualizar y fundamentar otras áreas de conocimiento**

Esto que empieza a ser obvio -aunque aún existe gente que no se ha enterado-, hace unos años era muy difícil de entender y la mayoría de la gente solo veía a la Informática como una herramienta de apoyo y en muchos casos ese apoyo se consideraba solo en término de hacer o usar algún programa específico para calcular los egresos o ingresos de una empresa. Es como si la Matemática se usara solo para sumar y restar lo que se ha gastado en una empresa o cuanto dinero se tiene y no como la herramienta básica que es.

Mucha gente a luchado para **llevar la Informática del plano de las herramientas de apoyo al de las áreas fundamentales**. En particular el **Lic. Daniel León García** al desarrollar la **Jurismática** marca **el punto de inflexión** entre la Informática como un área de apoyo a otras áreas y la Informática como un área que además de apoyar a otras permite conceptualizarlas, modelarlas y fundamentarlas, poniéndola al nivel de la Física y las Matemáticas en su capacidad para explicar los fenómenos.

Pero sobre todo por su capacidad como marco teórico, para construir (estructurar) otros campos de conocimiento, ya que en la Jurisprudencia se está utilizando a la Informática para modelar y conceptualizar el Derecho en términos de información, del mismo modo que lo vienen haciendo la Física, la Química y la Matemática con otras áreas como la Biología en términos de materia y energía.

El Lic. León García, en lugar de decirnos en abstracto que la Informática permite modelar otras áreas de conocimiento, simplemente nos lo mostró, ya que, la **Jurisprudencia es un ejemplo concreto y real donde se ve claramente como la Informática se aplica para modelar y conceptualizar al Derecho** y no solo como herramienta de cálculo, de ahí el paso fue directo para estudiar mediante la Informática a muchas áreas de conocimiento como la Medicina y la Educación .

En el mundo la Informática es cada vez más reconocida como disciplina autónoma, y en su ámbito como área esta cobrando cada vez más fuerza, por el tipo de problemas en los que incide ; abriéndose a casi todos los espacios de problemas con grandes resultados no sólo al nivel del empleo de sus herramientas, sino también en el uso de sus fundamentos para resolver dichos problemas, por lo que es común encontrarla frecuentemente con algunos de sus elementos (métodos, técnicas, herramientas, conceptos, etc.) en las nuevas Interdisciplinas. Así mismo en esa diversificación, se observa en ella un crecimiento cada vez más insospechado y avasallador.

Como disciplina que incide en diversos ámbitos de la realidad, además del contexto científico y tecnológico que, por cierto, determina su consolidación como área ; la Informática enfrenta necesidades en el contexto histórico - político - social - económico de los sujetos que la usan (hombres, instituciones, pueblos, naciones, etc.) y en quienes incide su impacto, incluso como instrumento de poder (sobretudo en esta “Era de la Información”), derivándose de esta relación cuatro tipos de problemas informáticos básicos a resolver en el desarrollo de tales sujetos en esos contextos y que son :

1. **La Investigación Informática.**- que se ocupa de todo lo relativo al desarrollo de los productos conceptuales y tecnológicos que habrán de consolidar el área.

2. **La Industrialización Informática.-** que representa la preocupación por los procesos de industrialización, difusión e incluso comercialización de las creaciones informáticas, que son en sí mismas “productos informáticos” también de carácter intelectual, tecnológico o artístico y que determinan su impacto.

3. **La Cultura Informática.-** que constituye la necesidad de crear, fomentar y difundir una cultura basada en un “enfoque informático” y una “filosofía informática”, y no sólo en el uso y producción indiscriminados de las tecnologías de la información; es decir que permita integrar el desarrollo informático al desarrollo del hombre.

4. **La Educación Informática.-** que representa el elemento central e integrador de las soluciones a los primeros tres problemas, ya que permite formar a los investigadores y científicos informáticos, a los profesionistas y empresarios o industriales informáticos, y sustentar la difusión de la cultura informática en todos los individuos desde sus niveles básicos (familia-escuela) hasta llegar a toda la sociedad.

Paulo Freire describe la educación como el **llegar a ser críticamente consciente de la realidad personal, de tal forma que se logre actuar eficazmente sobre ella y sobre el mundo.**

En el proceso educativo se tiene tres aspectos :

- **Generar el conocimiento**
- **Preservar el conocimiento**
- **Transmitir el conocimiento**

Para la UNESCO, el objetivo educativo se centra en tres puntos :

- **Aprender a ser**
- **Aprender a hacer, y**



- **Aprender a aprender.**

Para fines de este trabajo, consideraremos que la educación es un “*proceso que busca formar una consciencia en el hombre*”, ya que la consciencia y su expansión en el hombre sustentan la propia componente cultural y su incidencia en ella como hecho social, pero sobretodo en la totalidad de la realidad y por ende en el desarrollo del ser humano y su sociedad.

## **FUENTES DE INFORMACIÓN:**

### **BIBLIOGRÁFICAS**

Tesis “Informática y Métodos de Diseño de Productos Informáticos Computacionales”

Gabriela Ma. Luisa Riquelme Alcántara

Instituto Politécnico Nacional

México, 1995. 93 pags.

Perfil de la Teoría Moderna de la Educación

Fabrizio Raviglioli

Colección Pedagógica Grijalbo

México 1984, 192 pags.

ISBN 970-05-0173-6

Educación Superior Propuesta de Modernización

Mario Melgar Adalid

Fondo de Cultura Económica

México 1994, 281 pags.

ISBN 968-16-4342-9

El Hombre Gramatical

Jeremy Campbell

Fondo de Cultura Económica

México 1989, 418 pags.

ISBN 968-16-2948-5

Inteligencia Artificial

Patric Henry Winston

Addison Wesley Iberoamericana  
Estados Unidos 1994, 805 pags.  
ISBN 0-201-51876-7

Plan Nacional de Desarrollo  
Programa de Desarrollo Informático 1995-2000, 145 pags.  
Programa de Desarrollo Educativo 1995-2000, 172 pags.

Enciclopedia Practica de Pedagogía  
Volúmenes II, "La Escuela", y VI "Psicología, Sociología y Educación"  
Editorial Planeta  
Barcelona, España, 1988.  
ISBN 84-320-8672-3

Revista U.S.News and World Report  
"Americas Best Graduates Schools"  
Edición 1996  
U.S. News And World Report, Inc.  
Estados Unidos, 1996

Notas del Diplomado : Uso de las Nuevas Tecnologías en Educación  
Módulos I "Introducción a la Nuevas Tecnologías en Educación"  
y V "Aplicaciones Educativas de las Tecnologías"  
Centro de Investigaciones y Servicios Educativos de la UNAM  
México, 1995.

Proyecto: Centro 2001, Para la Investigación, Difusión, Capacitación y  
Aplicación de la Informática en la Educación.  
Taller de Informática en la Educación  
Centro de Procesamiento Arturo Rosenblueth de la SEP  
México, 1994.

## **INTERNET**

Massachussets Institute Of Tecnology, MIT  
<http://web.mit.edu>

Hardvard University  
<http://www.das.harvard.edu>

Stanford University  
<http://www.soe.stanford.edu/soe.html>

University of California at Berkeley  
<http://www/berkeley.edu>

Carnegie Mellon Univesity  
<http://www.cit.cmu.edu>