

**Marta Leonor Ayala Centeno**

**IMPORTANCIA DE LA CREACIÓN DE AULAS VIRTUALES EN ESTABLECIMIENTOS DEL NIVEL PRIMARIO DEL MUNICIPIO DE ESCUINTLA, DEPARTAMENTO DE ESCUINTLA.**

**Asesor:**

**Universidad de San Carlos de Guatemala  
FACULTAD DE HUMANIDADES  
DEPARTAMENTO DE PEDAGOGÍA Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**Guatemala, noviembre 2004.**

Este estudio fue presentado por su autora, como trabajo de tesis requisito para optar el grado de Licenciada en Pedagogía y Ciencias de la Educación.

Guatemala, Noviembre de 2004.

## INDICE

	Pág.
Introducción	
Capítulo I	1
Marco Conceptual	
1. Antecedentes del Problema	
2. Importancia de la Investigación	
3. Planteamiento del Problema	2
4. Alcances y Límites de la Investigación	
4.1 Alcances	
4.2 Límites	3
Capítulo II	4
Marco Teórico	.
1 Concepto de Tecnología	
1.1 Concepto Fundamentales	5-6.
1.2 La propuesta Didáctica en Tecnología	7-8
2. Tecnología de Punta	
3. Internet	9
3.1 Orígenes del Internet	10-11
3.2 Conceptos Iniciales sobre Internetting	12-16
3.3 Ideas a Prueba	16-18
3.4 La Transición hacia una infraestructura Global	19-22
4. Aulas Virtuales	22
4.1 una plataforma de Telé formación	
4.2 ¿ Qué son las Aulas Virtuales?	
4.3 ¿Qué tienen las aulas virtuales?	23
4.4 En el área de recursos dispone de	24
4.5. Como se usan	
5. Recursos Educativos	25
5.1 La Orientación Educativa	
5.2 Apoyo al Plan de Orientación	26
5.3 Necesidades Educativas Especiales	27
5.4 Educación Compensatoria	
6. Tecnología Educativa en el nivel Superior	28-31
6.1 Procedimiento	31-34
6.2 La Informática en la vida y en el desempeño de un docente	34
Capítulo III	35
1 Objetivos Generales	
2. Objetivos Específicos	
3. Variables	
3.1 Independientes	
3.2 Dependiente	36
3. 2.2 Definición Operacional de Las Variables	
3. 2.3 Indicadores	

Capítulo IV	37
Marco Operacional	
1. La recopilación y el procesamiento de los datos	
1.1 Población y Muestra	
1.2 Instrumentos	37-38
1.3 Proceso Estadístico	39-46
2. El Estudio Piloto	47-48
3. Los Recursos que se necesitan	
5. Recomendaciones	49
6. Conclusiones	
7. Bibliografía	50
8. Anexos	

## **INTRODUCCION**

La presente investigación se ha realizado, con el propósito de poder tener una base que nos permita tener conocimiento sobre la necesidad imperante que tiene la educación de nuestro país, en el nivel primario, tomando en cuenta que, se debe empezar a tratar de solucionar los problemas de la base, pues solamente de esta manera podremos en un futuro no muy lejanos ver los frutos de una educación con visión de progreso que avance hacia un desarrollo tecnológico de competitividad, con programas actualizados. Es muy importante pensar también en la actualización de los docentes de este nivel tan importante ya que perseguimos cambiar nuestro sistema educativo, debemos actualizar a todo aquel elemento que este inmerso en la formación de los alumnos, pues esto generaría, economizar en el gasto de personas que se dediquen unicamente a esta área de la tecnología. Así mismo facilitaría a la orientación tecnológica de nuestros alumnos. Es pues, este trabajo un informe muy importante ya que se ha comprobado el desconocimiento sobre lo que son las aulas virtuales.

## CAPITULO I

### MARCO CONCEPTUAL

#### 1. Antecedentes del problema

Sabemos que Guatemala, no avanza tecnológicamente debido a la falta de interés que nuestras autoridades le dan a nuestro sistema de educación. Es importante señalar que en el Ministerio de Educación se han elaborado planes sobre tecnología para actualizar el nivel primario, ofreciendo programas que nunca realizaron.

Tomando en cuenta que los sistemas de educación abierta y a distancia han dejado de ser sólo una alternativa más de enseñanza, para convertirse en un modelo educativo de innovación pedagógica y didáctica del nuevo siglo.

La nueva tecnología es hoy en día una necesidad que nuestras autoridades educativas y los gobiernos que dirigen nuestra país deben tener presente que para avanzar y salir del subdesarrollo, deben invertir en actualizar los sistemas de enseñanza tecnificando primero a los docentes para luego estos poder preparar a los estudiantes del nivel primario. Tomando en cuenta que iniciando desde este nivel las futuras generaciones en los niveles más avanzados, tendrán una excelente base tecnológica lo cual nos permitirá estar actualizados y en vías de desarrollo.

#### 2. Importancia de la Investigación

Los desafíos y problemas que enfrentan nuestro país, por la poca importancia que nuestras autoridades educativas le dan a la necesidad de invertir para mejorar nuestro sistema de enseñanza, implementando programas con visión y con sabiduría, que permitan poder evaluarlos para así mejorar las fallas que han generado el no alcanzar las metas propuestas.

Preocupa que los planes para mejorar la enseñanza, sean procesos políticos que al finalizar no permitan ver lo positivo de sus objetivos propuestos, quedando únicamente la tristeza de un pueblo que a gritos pide que nuestra educación avance Tecnológicamente, ya que se quiere superar el atraso en el que los gobiernos han puesto como barrera a nuestra comunidad educativa.

En esta oportunidad se puede establecer que la tecnología está muy lejos de llegar al nivel primario de manera formal, ya que en ninguna escuela se pudo encontrar un laboratorio de computación, mucho menos el conocimiento gradual y orientado del Internet en cada establecimiento.

Es necesario tecnificar informaticamente a los docentes, ya que son muy pocos los que han tenido la oportunidad de recibir conocimientos de computación; es pues necesario que los gobiernos y el Ministerio de Educación, tomen en cuenta que un pueblo que no se actualiza jamás podrá avanzar técnica y científicamente. Es pues importante que las escuelas

primarias cuenten con un salón de aula virtual, para motivar a los estudiantes a profundizar en las investigaciones y en el aprendizaje, así como en la manera de exponer al contar con recursos Educativos que faciliten su desenvolvimiento y aprendizaje.

Es también importante recordar que hablamos de un grupo de escolares no tomando en cuenta el atraso de aquellos niños que no asisten a la escuela de quienes podemos demostrar el más alto grado de ignorancia por el desconocimiento de la tecnología moderna.

Al iniciar los gobiernos se preocupan de revisar todas sus políticas, principalmente las Educativas y hacen alarde de los errores cometidos por gobiernos anteriores, pero no se proponen metas a corto plazo para mejorar este problema. Este es un fenómeno que se han convertido en natural para nuestra patria.

Nuestro pueblo cada día que pasa se da cuenta de la urgente necesidad que tienen los escolares de que se les brinde una educación que les permita avanzar y competir tecnológicamente a nivel nacional así también mundialmente, ya que la tecnología nos ha abierto una ventana de comunicación con el mundo entero.

A pesar de lo anterior los gobiernos nos demuestran cada día su incapacidad para solucionar los problemas.

### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Importancia de la creación de Aulas Virtuales en establecimientos de nivel primario del municipio de Escuintla, departamento de Escuintla.

¿Qué ventajas representa el aula virtual en el nivel primario?

¿Existen laboratorios de computación en el nivel primario en el municipio de Escuintla?

### 4. ALCANCES Y LIMITES DE LA INVESTIGACION.

#### 4.1 Alcances

La presente investigación lleva como meta, analizar y comprobar la existencia de las aulas virtuales en el nivel primario. Tomando en cuenta un establecimiento oficial del nivel primario de municipio de Escuintla.

Para ello se tomó una muestra de 30 Alumnos de sexto Grado, considerando que la investigación debe servir como base de la elaboración de proyectos que nos dirijan a una educación virtual y tecnológica.

## 4.2 Limites

- a. Ambiente Geográfico:  
Cabecera Municipal del departamento de Escuintla.
- b. Ámbito Institucional:  
Escuelas Oficiales de la cabecera municipal del departamento de Escuintla.
- c. Ámbito Personal:  
Estudiantes y maestros de 6to. Grado.
- d. Ámbito Temporal:  
Alumnos de 6to. Grado de nivel primario, inscritos en el ciclo escolar 2004, en el departamento mencionado.
- e. Ámbito Temático:  
Determinar el conocimiento de aulas virtuales en los alumnos maestros y la necesidad con una de estas Aulas.

## CAPITULO II

### MARCO TEORICO

#### 1. Concepto de Tecnología

Término general que se aplica al proceso a través del cual, los seres humanos diseñan herramientas y máquinas para incrementar su control y su comprensión del entorno material. Etimológicamente la palabra tecnología viene del griego tecno que significa arte u oficio y logos conocimiento o ciencia.

Algunos científicos argumentan que la tecnología no es sólo una condición esencial para la civilización avanzada y muchas veces industrial, sino que también la velocidad del cambio tecnológico ha desarrollado su propio ímpetu en los últimos siglos.

La formación de los docentes constituye un aspecto fundamental en la transformación educativa. El propósito de la formación docente es preparar para "saber enseñar", en este caso, la tecnología trata de preparar a los/as futuros docentes para que sepan diseñar, conducir y evaluar la introducción de contenidos de tecnología en los últimos grados del Nivel Inicial y en el primero y segundo ciclo de la Educación General Básica.

Para poder enseñar contenidos de tecnología es necesario que los futuros docentes posean dos tipos de conocimientos:

Un saber disciplinar que integre aspectos conceptuales, procedimientos mentales y conocimientos de la tecnología, de tal manera que los docentes conozcan el objeto de la enseñanza. La formación de docentes en Tecnología involucra el aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes que desarrollan y profundizan el conocimiento acerca de las respuestas de la tecnología en relación con necesidades y demandas; los procesos productivos que integran materiales, máquinas, herramientas e instrumentos, la tecnología en la historia, en las sociedades y su relación con el ambiente, y los productos y proyectos tecnológicos.

Un saber sobre la enseñanza y el aprendizaje de contenidos de tecnología, en particular los proyectos tecnológicos y el análisis de productos; que integre también aspectos conceptuales, procedimientos mentales y actitudinales, que posibilite la planificación, conducción y evaluación de propuestas de trabajo pedagógico con los alumnos y las alumnas.

Los contenidos seleccionados para la formación de docentes para los últimos dos años del Nivel Inicial y el Primero y Segundo Ciclo de la EGB .oman como referentes a los CBC de Nivel Inicial y de la EGB aprobados por el CFCyE (29/11/94 y 22/06/95), y provienen de los mismos campos disciplinares y de la práctica científica, económica, comunitaria y social que aquellos.

En consecuencia para conducir en forma pertinente los procesos de enseñanza y de aprendizaje de contenidos tecnológicos, los futuros docentes deben tener oportunidad de conocer las propuestas incluidas en los CBC para los niveles en los que van a enseñar. Sin embargo, para garantizar aquella enseñanza requieren también ampliar su propia alfabetización tecnológica, logrando una mejor comprensión de la tecnología como tal y una mejor utilización de los instrumentos disponibles.

Para poder introducir contenidos de tecnología en los primeros años de la escolarización, resulta particularmente relevante que los futuros docentes sean capaces de identificar la conexión de los contenidos propuestos para la enseñanza de tecnología con contenidos tradicionalmente incluidos en las ciencias sociales y naturales, en matemática, en educación artística, en la educación artesanal, y en otros espacios curriculares. Al mismo tiempo resulta igualmente necesario que los futuros docentes vivencien en su formación la transversalidad de ciertas temáticas como contaminación, transformación de los procesos productivos y perfiles laborales; lo que requiere para su abordaje de un enfoque interdisciplinario o integrado.

La actividad tecnológica tiene aspectos positivos y riesgos. En consecuencia en la formación de los futuros docentes se reflexionara acerca del compromiso entre el potencial impacto positivo y negativo de toda opción tecnológica. Además del beneficio buscado, el uso de la tecnología produce en ocasiones daños sociales o ecológicos, por lo cual su enseñanza debe estar indisolublemente asociada a los valores expresados en la Constitución y en la Ley Federal de Educación. Por lo tanto será relevante que en la formación de los futuros docentes se analice críticamente el avance tecnológico, desde la perspectiva de que no constituye un fin en si mismo, sino que debe estar al servicio de la persona y del bien común de la humanidad.

#### 1. 1Conceptos fundamentales para su enseñanza

La tecnología como productora de bienes y servicios. Las ramas de la tecnología y su relación con el sistema productivo: producción, transporte y distribución de productos. Relación entre las áreas de demanda y respuestas de la tecnología con énfasis en las características regionales. Los productos tecnológicos en el entorno inmediato del alumno y la alumna de NI, primer y segundo ciclo de la EGB (la energía eléctrica, el gas, el transporte, la indumentaria, los muebles, etc.). La influencia del desarrollo tecnológico en el empleo y en las habilidades requeridas para el trabajo.

Tipos de materiales clasificados según sus características de utilización en las distintas ramas de la tecnología. Tipos de materiales de uso doméstico y sus propiedades, materiales de construcción. Identificación de los materiales como insumo para conseguir un producto.

Las herramientas y su vinculación con los procesos de fabricación de productos. Las herramientas y máquinas manuales de la casa y del taller de la escuela. Las herramientas, las máquinas y los dispositivos de algunas ramas de producción tecnológica: electromecánica, electrónica y tecnología de la construcción. Identificación de las partes y funciones de una máquina. Máquinas simples y sistemas mecánicos elementales. Herramientas específicas en algunas ramas de la tecnología (agropecuaria, carpintería, metalmecánica, textil, etc.).

Los instrumentos de medición de uso escolar y de algunas ramas de la tecnología (de precisión, para mediciones eléctricas y electrónicas, para la construcción, etc.). Utilización de instrumentos en los procesos de fabricación de productos.

Normas de seguridad e higiene en los procesos productivos. Aplicaciones en la práctica docente referidas al desarrollo de proyectos tecnológicos.

Nociones de diferentes formas de comunicación: teléfono, FAX, televisión, correo electrónico, radio, etc. Aplicaciones de la informática y las telecomunicaciones en la educación. La computadora como máquina que procesa información. Esquema de partes y funciones de una computadora. Utilización de una computadora para procesar información: uso de procesadores de textos, planillas de cálculo y bases de datos. Aplicaciones del procesamiento de la información en distintas áreas, incluida la práctica docente. La computadora como máquina capaz de controlar otros dispositivos. Nociones de control automático.

El incremento de la producción de bienes y su relación con los materiales y recursos naturales renovables y no renovables. Materiales desechados en los procesos de producción de bienes. Efectos de los desechos en el ambiente. Reciclado de materiales. El incremento de la producción de bienes y su relación con el consumo de energía. Fuentes de energía de distintos tipos: renovables y no renovables. Impactos de la tecnología en la sociedad. Modificación de las costumbres. Cambios en los perfiles laborales y en las condiciones de trabajo. Distintas formas de interacción entre ciencia, tecnología y sociedad.

Procesos de producción en diferentes escalas: del trabajo artesanal al trabajo fabril. Elementos de análisis de una técnica. Tipo de operaciones involucradas.

Evolución de las técnicas: cambio y transformación de las funciones humanas en los procesos de producción, división de tareas y transferencia de funciones humanas en los artefactos, modificaciones del rol humano en la producción de bienes y servicios.

El papel de la innovación en la tecnología. Evolución histórica de algunos productos y procesos. Los procesos como productos de la tecnología.

Enfoque sistémico como herramienta para el análisis de artefactos y procesos. Definición de sistema. Conceptos de estructura y comportamiento. Formas de representación de las máquinas, los procesos y sus comportamientos: diagramas de bloques, de estado, diagramas de tiempo, etc. Aplicaciones del enfoque sistémico en otras áreas disciplinares como ciencias naturales y ciencias sociales.

## 1.2 La propuesta didáctica en tecnología:

¿Qué ha ido cambiando?

La propuesta didáctica en tecnología ha ido evolucionando a medida que el área fue haciéndose realidad en las aulas. Es un camino lógico al haber ido aprendiendo, modificando puntos de vista, debatiendo para empezar a construir modelos didácticos que faciliten la apropiación de contenidos, que significados puedan operar en la realidad.

Un ejemplo de esta evolución es el recorrido que en muchos lugares ha hecho el denominado "Proyecto Tecnológico". Desde un comienzo más como método que como contenido en este momento vamos encontrando su lugar entre los contenidos. Contenidos que enseñan como los grupos de trabajo en el desarrollo tecnológico hacen para resolver los problemas o desafíos que se les presentan. Estos cambios tienen que ver con un replanteo didáctico, pero también con una mejor definición del objeto de estudio que exige la necesidad de adecuar la práctica áulica. Si por ejemplo mi objeto de estudio fuera "como hacer o desarrollar tecnología" quizás el proyecto tecnológico debería ser el método central de la enseñanza del área. Sin embargo algunos proponemos que la Educación Tecnológica es un área de educación general que no está destinada a la formación de tecnólogos sino a poder analizar y reflexionar.

## 2. Tecnología de punta

Esta tecnología se considera más avanzada y que ha beneficiado de gran manera a las diferentes ramas de las ciencias, en algunos países se ha fomentado la presente tecnología virtual lo cual permite estar cara a cara con la información desde cualquier parte del mundo. Vale la pena mencionar los algunos establecimientos que gracias a algunas instituciones internacionales ha encontrado apoyo y soporte técnico y económico para poder llevar a cabo tan importantes proyectos virtuales.

Los estudiantes del colegio San Lorenzo van de la mano de la tecnología. Presentaron su primera feria tecnológica donde mostraron todos los conocimientos adquiridos en el aula durante el año escolar. Los alumnos del nivel inicial hasta cuarto de secundaria expusieron al público todas sus creaciones que hacen guiados por sus educadores. "Es la tecnología aplicada al conocimiento académico en el marco de la Reforma Educativa", explicó la directora general, Marcela Urenda.

Los niños y jóvenes realizan sus lecciones utilizando la tecnología para hacerlo más interesante. Además, crean proyectos que les permiten practicar todos los trucos que se pueden hacer en una computadora. La empresa Conos es la que presta el servicio de enseñanza tecnológica en el colegio desde hace tres años y también capacitará a los profesores desde la próxima semana. La duración del curso contempla 50 horas de clases además de otros horarios de prácticas, ya que el año 2005 ellos sean los orientadores. Por otro lado, alistan para este viernes 1 de octubre otra feria donde expondrán sus habilidades en el aprendizaje del inglés. El objetivo de esta presentación es mostrar a los padres de familia los logros alcanzados por sus hijos a lo largo del año, los cuales han sido desarrollados con la guía y apoyo de las maestras. El objetivo de la enseñanza del inglés en el colegio San Lorenzo es estimular en el alumno el desarrollo de habilidades lingüísticas y cognitivas a través del manejo de estrategias creativas. Buscan desarrollar que el estudiante utilice el inglés como instrumento de acceso a la información que le permita una apertura a otras culturas y realidades. La metodología utilizada genera estímulos, discusión, negociación y toma de conciencia de las temáticas, que les permita una superación personal.

### **Microsoft Panamá lleva tecnología de punta a la comarca Ngöbe-Buglé**

La donación de \$106,800.00 dólares financiará la habilitación de un laboratorio de 15 computadoras alimentadas por energía solar.

PANAMA, Panamá— Agosto 8, 2003 — Microsoft Panamá donó \$106,800.00 dólares para financiar la creación del Centro Comunitario de Enseñanza Tecnológica en la comunidad de Soloy, Municipio de Besiko, Comarca Ngöbe Buglé. Este proyecto cuenta con el valioso apoyo de dos organizaciones sin fines de lucro: la Fundación Mona con sede en Edmonds (Washington) y la Fundación para el Desarrollo y la Cultura (FUNDESCU) con sede en Panamá.

La donación, que se hace posible gracias al programa Dejando Huella de Microsoft, servirá para financiar la habilitación de un laboratorio de 15 computadoras. Alimentadas por energía solar, estas máquinas permitirán que la población ngöbe, ubicada en la provincia de Carriquí, acceda a Internet y al comercio electrónico.

A través de Fundación Mona, con sede en Washington, Microsoft se interesó en participar en esta iniciativa que servirá de mucho apoyo al desarrollo educativo de esta población panameña cuyo desarrollo se ve interrumpido por falta de oportunidades educativas. Por eso, Microsoft de Panamá se ha unido

con la Fundación Mona y FUNDESCU para llevar a cabo la creación del primer Centro de Enseñanza Tecnológica.

Dicho programa consiste en la donación de computadoras y en la capacitación de los 40 maestros que se desempeñan en el área, incluyendo al menos a 13 maestros ngöbe que trabajan en comunidades de difícil acceso. De esta manera, se beneficiarán unas 8 escuelas que funcionan bajo los auspicios de FUNDESCU, además de otros 500 estudiantes del primer ciclo Joaquina H. de Torrijos, de la Comunidad de Soloy.

Gracias al continuo entrenamiento costado por la donación de Microsoft Panamá, los maestros ngöbe, podrán calificar para la certificación oficial del gobierno. De esta manera, mejorarán su calidad de instrucción y se convertirán en reserva de recursos humanos capaces de apoyar la elaboración de programas educativos para la Radio Baha'i, que es la única fuente de comunicación de Ngöbere en la comarca.

Con respecto a este significativo proyecto, el Gerente General de Microsoft Panamá, René Van Hoorde, dijo que "a través de nuestros esfuerzos comunitarios, estamos supliendo a las comunidades marginadas de los recursos que ellas necesitan para ayudarlas a realizar plenamente su potencial y disminuir la "Brecha digital" que existe dentro de nuestra sociedad".

Por su parte la Dra. Randie Gottlieb, miembro de la Junta Directiva de la Fundación Mona, resaltó la importancia y necesidad de educación del área y el evidente interés de los padres de familia por procurar educación para sus hijos.

#### 1. Internet.

Es una interconexión de redes informáticas que permite a los ordenadores o computadoras conectadas comunicarse directamente.

Internet ha supuesto una revolución sin precedentes en el mundo de la informática y de las comunicaciones. Los inventos del telégrafo, teléfono, radio y ordenador sentaron las bases para esta integración de capacidades nunca antes vivida. Internet es a la vez una oportunidad de difusión mundial, un mecanismo de propagación de la información y un medio de colaboración e interacción entre los individuos y sus ordenadores independientemente de su localización geográfica.

Internet representa uno de los ejemplos más exitosos de los beneficios de la inversión sostenida y del compromiso de investigación y desarrollo en infraestructuras informáticas. A raíz de la primitiva investigación en conmutación de paquetes, el gobierno, la industria y el mundo académico han sido copartícipes de la evolución y desarrollo de esta nueva y excitante

tecnología. Hoy en día, términos como *leiner@mcc.com* y *http: www.acm.org* fluyen fácilmente en el lenguaje común de las personas.

Existe actualmente una gran cantidad de material sobre la historia, tecnología y uso de Internet. Un paseo por casi cualquier librería nos descubrirá un montón de estanterías con material escrito sobre Internet.

En este artículo , varios de nosotros, implicados en el desarrollo y evolución de Internet, compartimos nuestros puntos de vista sobre sus orígenes e historia. Esta historia gira en torno a cuatro aspectos distintos. Existe una evolución tecnológica que comienza con la primitiva investigación en conmutación de paquetes, ARPANET y tecnologías relacionadas en virtud de la cual la investigación actual continúa tratando de expandir los horizontes de la infraestructura en dimensiones tales como escala, rendimiento y funcionalidades de alto nivel. Hay aspectos de operación y gestión de una infraestructura operacional global y compleja. Existen aspectos sociales, que tuvieron como consecuencia el nacimiento de una amplia comunidad de internautas trabajando juntos para crear y hacer evolucionar la tecnología. Y finalmente, el aspecto de comercialización que desemboca en una transición enormemente efectiva desde los resultados de la investigación hacia una infraestructura informática ampliamente desarrollada y disponible.

Internet hoy en día es una infraestructura informática ampliamente extendida. Su primer prototipo es a menudo denominado *National Global or Galactic Information Infrastructure* (Infraestructura de Información Nacional Global o Galáctica). Su historia es compleja y comprende muchos aspectos: tecnológico, organizacional y comunitario. Y su influencia alcanza no solamente al campo técnico de las comunicaciones computacionales sino también a toda la sociedad en la medida en que nos movemos hacia el incremento del uso de las herramientas *online* para llevar a cabo el comercio electrónico, la adquisición de información y la acción en comunidad.

### 3.1 Orígenes de Internet.

La primera descripción documentada acerca de las interacciones sociales que podrían ser propiciadas a través del *Networking* (trabajo en red) está contenida en una serie de memorándums escritos por J.C.R. Licklider, del Massachusetts Institute Of Technology, en Agosto de 1962, en los cuales Licklider discute sobre su concepto de *Galactic Network* (Red Galáctica). El concibió una red interconectada globalmente a través de la que cada uno pudiera acceder desde cualquier lugar a datos y programas. En esencia, el concepto era muy parecido a la Internet actual. Licklider fue el principal responsable del programa de investigación en ordenadores de la DARPA (4) desde Octubre de 1962. Mientras trabajó en DARPA convenció a sus sucesores Ivan Sutherland, Bob Taylor, y el investigador del MIT Lawrence G. Roberts de la importancia del concepto de trabajo en red.

En Julio de 1961 Leonard Kleinrock publicó desde el MIT el primer documento sobre la teoría de conmutación de paquetes. Kleinrock convenció a Roberts de

la factibilidad teórica de las comunicaciones vía paquetes en lugar de circuitos, lo cual resultó ser un gran avance en el camino hacia el trabajo informático en red. El otro paso fundamental fue hacer dialogar a los ordenadores entre sí. Para explorar este terreno, en 1965, Roberts conectó un ordenador TX2 en Massachusetts con un Q-32 en California a través de una línea telefónica conmutada de baja velocidad, creando así la primera (aunque reducida) red de ordenadores de área amplia jamás construida. El resultado del experimento fue la constatación de que los ordenadores de tiempo compartido podían trabajar juntos correctamente, ejecutando programas y recuperando datos a discreción en la máquina remota, pero que el sistema telefónico de conmutación de circuitos era totalmente inadecuado para esta labor. La convicción de Kleinrock acerca de la necesidad de la conmutación de paquetes quedó pues confirmada.

A finales de 1966 Roberts se trasladó a la DARPA a desarrollar el concepto de red de ordenadores y rápidamente confeccionó su plan para ARPANET, publicándolo en 1967. En la conferencia en la que presentó el documento se exponía también un trabajo sobre el concepto de red de paquetes a cargo de Donald Davies y Roger Scantlebury del NPL. Scantlebury le habló a Roberts sobre su trabajo en el NPL así como sobre el de Paúl Baran y otros en RAND. El grupo RAND había escrito un documento sobre redes de conmutación de paquetes para comunicación vocal segura en el ámbito militar, en 1964. Ocurrió que los trabajos del MIT (1961-67), RAND (1962-65) y NPL (1964-67) habían discurrido en paralelo sin que los investigadores hubieran conocido el trabajo de los demás. La palabra *packet* (paquete) fue adoptada a partir del trabajo del NPL y la velocidad de la línea propuesta para ser usada en el diseño de ARPANET fue aumentada desde 2,4 Kbps hasta 50 Kbps .

En Agosto de 1968, después de que Roberts y la comunidad de la DARPA hubieran refinado la estructura global y las especificaciones de ARPANET, DARPA lanzó un RFQ para el desarrollo de uno de sus componentes clave: los conmutadores de paquetes llamados *interfase message processors* (IMPs, procesadores de mensajes de interfaz). El RFQ fue ganado en Diciembre de 1968 por un grupo encabezado por Frank Heart, de Bolt Beranek y Newman (BBN). Así como el equipo de BBN trabajó en IMPs con Bob Kahn tomando un papel principal en el diseño de la arquitectura de la ARPANET global, la topología de red y el aspecto económico fueron diseñados y optimizados por Roberts trabajando con Howard Frank y su equipo en la Network Analysis Corporation, y el sistema de medida de la red fue preparado por el equipo de Kleinrock de la Universidad de California, en Los Angeles (6).

A causa del temprano desarrollo de la teoría de conmutación de paquetes de Kleinrock y su énfasis en el análisis, diseño y medición, su *Network Measurement Center* (Centro de Medidas de Red) en la UCLA fue seleccionado para ser el primer nodo de ARPANET. Todo ello ocurrió en Septiembre de 1969, cuando BBN instaló el primer IMP en la UCLA y quedó conectado el primer ordenador *host*. El proyecto de Doug Engelbart denominado *Augmentation of Human Intellect* (Aumento del Intelecto Humano)

que incluía NLS, un primitivo sistema hipertexto en el Instituto de Investigación de Standford (SRI) proporcionó un segundo nodo. El SRI patrocinó el *Network Information Center*, liderado por Elizabeth (Jake) Feinler, que desarrolló funciones tales como mantener tablas de nombres de *host* para la traducción de direcciones así como un directorio de RFCs (*Request For Comments*). Un mes más tarde, cuando el SRI fue conectado a ARPANET, el primer mensaje de *host* a *host* fue enviado desde el laboratorio de Leinrock al SRI. Se añadieron dos nodos en la Universidad de California, Santa Bárbara, y en la Universidad de Utah. Estos dos últimos nodos incorporaron proyectos de visualización de aplicaciones, con Glen Culler y Burton Fried en la UCSB investigando métodos para mostrar funciones matemáticas mediante el uso de "storage displays" (**N. del T.:** mecanismos que incorporan *buffers* de monitorización distribuidos en red para facilitar el refresco de la visualización) para tratar con el problema de refrescar sobre la red, y Robert Taylor y Ivan Sutherland en Utah investigando métodos de representación en 3-D a través de la red. Así, a finales de 1969, cuatro ordenadores *host* fueron conectados conjuntamente a la ARPANET inicial y se hizo realidad una embrionaria Internet. Incluso en esta primitiva etapa hay que reseñar que la investigación incorporó tanto el trabajo mediante la red ya existente como la mejora de la utilización de dicha red. Esta tradición continúa hasta el día de hoy. Se siguieron conectando ordenadores rápidamente a la ARPANET durante los años siguientes y el trabajo continuó para completar un protocolo *host* a *host* funcionalmente completo, así como software adicional de red. En Diciembre de 1970, el *Network Working Group* (NWG) liderado por S.Crocker acabó el protocolo *host* a *host* inicial para ARPANET, llamado *Network Control Protocol* (NCP, protocolo de control de red). Cuando en los nodos de ARPANET se completó la implementación del NCP durante el periodo 1971-72, los usuarios de la red pudieron finalmente comenzar a desarrollar aplicaciones. En Octubre de 1972, Kahn organizó una gran y muy exitosa demostración de ARPANET en la *International Computer Communication Conference*. Esta fue la primera demostración pública de la nueva tecnología de red. Fue también en 1972 cuando se introdujo la primera aplicación "estrella": el correo electrónico. En Marzo, Ray Tomlinson, de BBN, escribió el software básico de envío-recepción de mensajes de correo electrónico, impulsado por la necesidad que tenían los desarrolladores de ARPANET de un mecanismo sencillo de coordinación. En Julio, Roberts expandió su valor añadido escribiendo el primer programa de utilidad de correo electrónico para relacionar, leer selectivamente, almacenar, reenviar y responder a mensajes. Desde entonces, la aplicación de correo electrónico se convirtió en la mayor de la red durante más de una década. Fue precursora del tipo de actividad que observamos hoy día en la *World Wide Web*, es decir, del enorme crecimiento de todas las formas de tráfico persona a persona.

### 3.2 Conceptos iniciales sobre *Internetting*.

La ARPANET original evolucionó hacia Internet. Internet se basó en la idea de que habría múltiples redes independientes, de diseño casi arbitrario, empezando por ARPANET como la red pionera de conmutación de paquetes, pero que pronto incluiría redes de paquetes por satélite, redes de paquetes por

radio y otros tipos de red. Internet como ahora la conocemos encierra una idea técnica clave, la de arquitectura abierta de trabajo en red. Bajo este enfoque, la elección de cualquier tecnología de red individual no respondería a una arquitectura específica de red sino que podría ser seleccionada libremente por un proveedor e interactuar con las otras redes a través del meta nivel de la arquitectura de *Internetworking* (trabajo entre redes). Hasta ese momento, había un sólo método para "federar" redes. Era el tradicional método de conmutación de circuitos, por el cual las redes se interconectaban a nivel de circuito pasándose bits individuales síncronamente a lo largo de una porción de circuito que unía un par de sedes finales. Cabe recordar que Kleinrock había mostrado en 1961 que la conmutación de paquetes era el método de conmutación más eficiente. Juntamente con la conmutación de paquetes, las interconexiones de propósito especial entre redes constituían otra posibilidad. Y aunque había otros métodos limitados de interconexión de redes distintas, éstos requerían que una de ellas fuera usada como componente de la otra en lugar de actuar simplemente como un extremo de la comunicación para ofrecer servicio *end-to-end* (extremo a extremo).

En una red de arquitectura abierta, las redes individuales pueden ser diseñadas y desarrolladas separadamente y cada una puede tener su propia y única interfaz, que puede ofrecer a los usuarios y/u otros proveedores, incluyendo otros proveedores de Internet. Cada red puede ser diseñada de acuerdo con su entorno específico y los requerimientos de los usuarios de aquella red. No existen generalmente restricciones en los tipos de red que pueden ser incorporadas ni tampoco en su ámbito geográfico, aunque ciertas consideraciones pragmáticas determinan qué posibilidades tienen sentido. La idea de arquitectura de red abierta fue introducida primeramente por Kahn un poco antes de su llegada a la DARPA en 1972. Este trabajo fue originalmente parte de su programa de paquetería por radio, pero más tarde se convirtió por derecho propio en un programa separado. Entonces, el programa fue llamado *Internetting*.

La clave para realizar el trabajo del sistema de paquetería por radio fue un protocolo extremo a extremo seguro que pudiera mantener la comunicación efectiva frente a los cortes e interferencias de radio y que pudiera manejar las pérdidas intermitentes como las causadas por el paso a través de un túnel o el bloqueo a nivel local. Kahn pensó primero en desarrollar un protocolo local sólo para la red de paquetería por radio porque ello le hubiera evitado tratar con la multitud de sistemas operativos distintos y continuar usando NCP.

Sin embargo, NCP no tenía capacidad para direccionar redes y máquinas más allá de un destino IMP en ARPANET y de esta manera se requerían ciertos cambios en el NCP. La premisa era que ARPANET no podía ser cambiado en este aspecto. El NCP se basaba en ARPANET para proporcionar seguridad extremo a extremo. Si alguno de los paquetes se perdía, el protocolo y presumiblemente cualquier aplicación soportada sufriría una grave interrupción. En este modelo, el NCP no tenía control de errores en el *host* porque ARPANET había de ser la única red existente y era tan fiable que no requería ningún control de errores en la parte de los *hosts*.

Así, Kahn decidió desarrollar una nueva versión del protocolo que pudiera satisfacer las necesidades de un entorno de red de arquitectura abierta. El protocolo podría eventualmente ser denominado "*Transmission-Control Protocol/Internet Protocol*" (TCP/IP, protocolo de control de transmisión /protocolo de Internet). Así como el NCP tendía a actuar como un *driver* (manejador) de dispositivo, el nuevo protocolo sería más bien un protocolo de comunicaciones.

#### Reglas clave

Cuatro fueron las reglas fundamentales en las primeras ideas de Kahn:

- Cada red distinta debería mantenerse por sí misma y no deberían requerirse cambios internos a ninguna de ellas para conectarse a Internet.
- Las comunicaciones deberían ser establecidas en base a la filosofía del "*best-effort*" (lo mejor posible). Si un paquete no llegara a su destino debería ser en breve retransmitido desde el emisor.
- Para interconectar redes se usarían cajas negras, las cuales más tarde serían denominadas *gateways* (pasarelas) y *routers* (enrutadores). Los *gateways* no deberían almacenar información alguna sobre los flujos individuales de paquetes que circularan a través de ellos, manteniendo de esta manera su simplicidad y evitando la complicada adaptación y recuperación a partir de las diversas modalidades de fallo.
- No habría ningún control global a nivel de operaciones.

Otras cuestiones clave que debían ser resueltas eran:

- Algoritmos para evitar la pérdida de paquetes en base a la invalidación de las comunicaciones y la reiniciación de las mismas para la retransmisión exitosa desde el emisor.
- Provisión de *pipelining* ("tuberías") *host* a *host* de tal forma que se pudieran enrutar múltiples paquetes desde el origen al destino a discreción de los *hosts* participantes, siempre que las redes intermedias lo permitieran.
- Funciones de pasarela para permitir redirigir los paquetes adecuadamente. Esto incluía la interpretación de las cabeceras IP para enrutado, manejo de interfaces y división de paquetes en trozos más pequeños si fuera necesario.
- La necesidad de controles (*checksums*) extremo a extremo, reensamblaje de paquetes a partir de fragmentos, y detección de duplicados si los hubiere.
- Necesidad de direccionamiento global.
- Técnicas para el control del flujo *host* a *host*.
- Interacción con varios sistemas operativos.
- Implementación eficiente y rendimiento de la red, aunque en principio éstas eran consideraciones secundarias.

Khan empezó a trabajar en un conjunto de principios para sistemas operativos orientados a comunicaciones mientras se encontraba en BBN y escribió algunas de sus primeras ideas en un memorándum interno de BBN titulado "*Communications Principles for Operating Systems*". En ese momento, se dió cuenta de que le sería necesario aprender los detalles de implementación de cada sistema operativo para tener la posibilidad de incluir nuevos protocolos de manera eficiente. Así, en la primavera de 1973, después de haber empezado el trabajo de "Internetting", le pidió a Vinton Cerf (entonces en la Universidad de Stanford) que trabajara con él en el diseño detallado del protocolo. Cerf había estado íntimamente implicado en el diseño y desarrollo original del NCP y ya tenía conocimientos sobre la construcción de interfaces con los sistemas operativos existentes. De esta forma, valiéndose del enfoque arquitectural de Kahn en cuanto a comunicaciones y de la experiencia en NCP de Cerf, se asociaron para abordar los detalles de lo que acabaría siendo TCP/IP.

El trabajo en común fue altamente productivo y la primera versión escrita (7) bajo este enfoque fue distribuida en una sesión especial del INWG (*International Network Working Group*, Grupo de trabajo sobre redes internacionales) que había sido convocada con motivo de una conferencia de la Universidad de Sussex en Septiembre de 1973. Cerf había sido invitado a presidir el grupo y aprovechó la ocasión para celebrar una reunión de los miembros del INWG, ampliamente representados en esta conferencia de Sussex.

Estas son las directrices básicas que surgieron de la colaboración entre Kahn y Cerf:

- Las comunicaciones entre dos procesos consistirían lógicamente en un largo corriente de bytes; ellos los llamaban "octetos". La posición de un octeto dentro de esta corriente de datos sería usada para identificarlo.
- El control del flujo se realizaría usando ventanas deslizantes y *acks* (**N. del T.:** abreviatura de *acknowledgement*, acuse de recibo). El destinatario podría decidir cuando enviar acuse de recibo y cada *ack* devuelto correspondería a todos los paquetes recibidos hasta el momento.
- Se dejó abierto el modo exacto en que emisor y destinatario acordarían los parámetros sobre los tamaños de las ventanas a usar. Se usaron inicialmente valores por defecto.
- Aunque en aquellos momentos Ethernet estaba en desarrollo en el PARC de Xerox, la proliferación de LANs no había sido prevista entonces y mucho menos la de PCs y estaciones de trabajo. El modelo original fue concebido como un conjunto, que se esperaba reducido, de redes de ámbito nacional tipo ARPANET. De este modo, se usó una dirección IP de 32 bits, de la cual los primeros 8 identificaban la red y los restantes 24 designaban el *host* dentro de dicha red. La decisión de que 256 redes sería suficiente para el futuro previsible debió empezar a reconsiderarse en cuanto las LANs empezaron a aparecer a finales de los setenta.

El documento original de Cerf y Kahn sobre Internet describía un protocolo, llamado TCP, que se encargaba de proveer todos los servicios de transporte y reenvío en Internet. Kahn pretendía que TCP diera soporte a un amplio rango de servicios de transporte, desde el envío secuencial de datos, totalmente fiable (modelo de circuito virtual) hasta un servicio de datagramas en el que la aplicación hiciera un uso directo del servicio de red subyacente, lo que podría implicar pérdida ocasional, corrupción o reordenación de paquetes. Sin embargo, el esfuerzo inicial de implementación de TCP dio lugar a una versión que sólo permitía circuitos virtuales. Este modelo funcionaba perfectamente en la transferencia de ficheros y en las aplicaciones de *login* remoto, pero algunos de los primeros trabajos sobre aplicaciones avanzadas de redes (en particular el empaquetamiento de voz en los años 70) dejó bien claro que, en ciertos casos, el TCP no debía encargarse de corregir las pérdidas de paquetes y que había que dejar a la aplicación que se ocupara de ello. Esto llevó a la reorganización del TCP original en dos protocolos: uno sencillo, IP, que se encargara tan sólo de dar una dirección a los paquetes y de reenviarlos; y un TCP que se dedicara a una serie de funcionalidades como el control del flujo y la recuperación de los paquetes perdidos. Para aquellas aplicaciones que no precisan los servicios de TCP, se añadió un protocolo alternativo llamado UDP (*User Datagram Protocol*, protocolo de datagramas de usuario) dedicado a dar un acceso directo a los servicios básicos del IP.

Una de las motivaciones iniciales de ARPANET e Internet fue compartir recursos, por ejemplo, permitiendo que usuarios de redes de paquetes sobre radio pudieran acceder a sistemas de tiempo compartido conectados a ARPANET. Conectar las dos redes era mucho más económico que duplicar estos carísimos ordenadores. Sin embargo, mientras la transferencia de ficheros y el *login* remoto (Telnet) eran aplicaciones muy importantes, de todas las de esta época probablemente sea el correo electrónico la que haya tenido un impacto más significativo. El correo electrónico dio lugar a un nuevo modelo de comunicación entre las personas y cambió la naturaleza de la colaboración. Su influencia se manifestó en primer lugar en la construcción de la propia Internet (como veremos más adelante), y posteriormente, en buena parte de la sociedad.

Se propusieron otras aplicaciones en los primeros tiempos de Internet, desde la comunicación vocal basada en paquetes (precursora de la telefonía sobre Internet) o varios modelos para compartir ficheros y discos, hasta los primeros "programas-gusano" que mostraban el concepto de agente (y, por supuesto, de virus). Un concepto clave en Internet es que no fue diseñada para una única aplicación sino como una infraestructura general dentro de la que podrían concebirse nuevos servicios, como con posterioridad demostró la aparición de la *World Wide Web*. Este fue posible solamente debido a la orientación de propósito general que tenía el servicio implementado mediante TCP e IP.

### 3.3 Ideas a prueba:

DARPA formalizó tres contratos con Stanford (Cerf), BBN (Ray Tomlinson) y UCLA (Peter Kirstein) para implementar TCP/IP (en el documento original de

Cerf y Kahn se llamaba simplemente TCP pero contenía ambos componentes). El equipo de Stanford, dirigido por Cerf, produjo las especificaciones detalladas y al cabo de un año hubo tres implementaciones independientes de TCP que podían ínter operar.

Este fue el principio de un largo periodo de experimentación y desarrollo para evolucionar y madurar el concepto y tecnología de Internet. Partiendo de las tres primeras redes ARPANET, radio y satélite y de sus comunidades de investigación iniciales, el entorno experimental creció hasta incorporar esencialmente cualquier forma de red y una amplia comunidad de investigación y desarrollo [REK78]. Cada expansión afrontó nuevos desafíos.

Las primeras implementaciones de TCP se hicieron para grandes sistemas en tiempo compartido como Tenex y TOPS 20. Cuando aparecieron los ordenadores de sobremesa (*desktop*), TCP era demasiado grande y complejo como para funcionar en ordenadores personales. David Clark y su equipo de investigación del MIT empezaron a buscar la implementación de TCP más sencilla y compacta posible. La desarrollaron, primero para el Alto de Xerox (la primera estación de trabajo personal desarrollada en el PARC de Xerox), y luego para el PC de IBM. Esta implementación operaba con otras de TCP, pero estaba adaptada al conjunto de aplicaciones y a las prestaciones de un ordenador personal, y demostraba que las estaciones de trabajo, al igual que los grandes sistemas, podían ser parte de Internet.

En los años 80, el desarrollo de LAN, PC y estaciones de trabajo permitió que la naciente Internet floreciera. La tecnología Ethernet, desarrollada por Bob Metcalfe en el PARC de Xerox en 1973, es la dominante en Internet, y los PCs y las estaciones de trabajo los modelos de ordenador dominantes. El cambio que supone pasar de unas pocas redes con un modesto número de hosts (el modelo original de ARPANET)) a tener muchas redes dio lugar a nuevos conceptos y a cambios en la tecnología. En primer lugar, hubo que definir tres clases de redes (A, B y C) para acomodar todas las existentes. La clase A representa a las redes grandes, a escala nacional (pocas redes con muchos ordenadores); la clase B representa redes regionales; por último, la clase C representa redes de área local (muchas redes con relativamente pocos ordenadores). Como resultado del crecimiento de Internet, se produjo un cambio de gran importancia para la red y su gestión. Para facilitar el uso de Internet por sus usuarios se asignaron nombres a los *hosts* de forma que resultara innecesario recordar sus direcciones numéricas. Originalmente había un número muy limitado de máquinas, por lo que bastaba con una simple tabla con todos los ordenadores y sus direcciones asociadas.

El cambio hacia un gran número de redes gestionadas independientemente (por ejemplo, las LAN) significó que no resultara ya fiable tener una pequeña tabla con todos los *hosts*. Esto llevó a la invención del DNS (*Domain Name Sistema*, sistema de nombres de dominio) por Paul Mockapetris de USC/ISI. El DNS permitía un mecanismo escalable y distribuido para resolver

jerárquicamente los nombres de los *hosts* (por ejemplo, *www.acm.org* o *www.ati.es*) en direcciones de Internet. El incremento del tamaño de Internet resultó también un desafío para los *routers*. Originalmente había un sencillo algoritmo de enrutamiento que estaba implementado uniformemente en todos los routers de Internet. A medida que el número de redes en Internet se multiplicaba, el diseño inicial no era ya capaz de expandirse, por lo que fue sustituido por un modelo jerárquico de enrutamiento con un protocolo IGP (*Interior Gateway Protocol*, protocolo interno de pasarela) usado dentro de cada región de Internet y un protocolo EGP (*Exterior Gateway Protocol*, protocolo externo de pasarela) usado para mantener unidas las regiones. El diseño permitía que distintas regiones utilizaran IGP distintos, por lo que los requisitos de coste, velocidad de configuración, robustez y escalabilidad, podían ajustarse a cada situación. Los algoritmos de enrutamiento no eran los únicos en poner en dificultades la capacidad de los *routers*, también lo hacía el tamaño de las tablas de direccionamiento. Se presentaron nuevas aproximaciones a la agregación de direcciones (en particular CIDR, *Classless Interdomain Routing*, enrutamiento entre dominios sin clase) para controlar el tamaño de las tablas de enrutamiento. A medida que evolucionaba Internet, la propagación de los cambios en el software, especialmente el de los *hosts*, se fue convirtiendo en uno de sus mayores desafíos. DARPA financió a la Universidad de California en Berkeley en una investigación sobre modificaciones en el sistema operativo Unix, incorporando el TCP/IP desarrollado en BBN. Aunque posteriormente Berkeley modificó esta implementación del BBN para que operara de forma más eficiente con el sistema y el kernel de Unix, la incorporación de TCP/IP en el sistema Unix BSD demostró ser un elemento crítico en la difusión de los protocolos entre la comunidad investigadora. BSD empezó a ser utilizado en sus operaciones diarias por buena parte de la comunidad investigadora en temas relacionados con informática. Visto en perspectiva, la estrategia de incorporar los protocolos de Internet en un sistema operativo utilizado por la comunidad investigadora fue uno de los elementos clave en la exitosa y amplia aceptación de Internet.

Uno de los desafíos más interesantes fue la transición del protocolo para *hosts* de ARPANET desde NCP a TCP/IP el 1 de enero de 1983. Se trataba de una ocasión muy importante que exigía que todos los *hosts* se convirtieran simultáneamente o que permanecieran comunicados mediante mecanismos desarrollados para la ocasión. La transición fue cuidadosamente planificada dentro de la comunidad con varios años de antelación a la fecha, pero fue sorprendentemente sobre ruedas (a pesar de dar el lugar a la distribución de insignias con la inscripción "Yo sobreviví a la transición a TCP/IP").

TCP/IP había sido adoptado como un estándar por el ejército norteamericano tres años antes, en 1980. Esto permitió al ejército empezar a compartir la tecnología DARPA basada en Internet y llevó a la separación final entre las comunidades militares y no militares. En 1983 ARPANET estaba siendo usada por un número significativo de organizaciones operativas y de investigación y

desarrollo en el área de la defensa. La transición desde NCP a TCP/IP en ARPANET permitió la División en una MILNET para dar soporte a requisitos operativos y una ARPANET para las necesidades de investigación. Así, en 1985, Internet estaba firmemente establecida como una tecnología que ayudaba a una amplia comunidad de investigadores y desarrolladores, y empezaba a ser empleada por otros grupos en sus comunicaciones diarias entre ordenadores. El correo electrónico se empleaba ampliamente entre varias comunidades, a menudo entre distintos sistemas. La interconexión entre los diversos sistemas de correo demostraba la utilidad de las comunicaciones electrónicas entre personas.

### 3.4 La transición hacia una infraestructura global.

Al mismo tiempo que la tecnología Internet estaba siendo validada experimentalmente y usada ampliamente entre un grupo de investigadores de informática se estaban desarrollando otras redes y tecnologías. La utilidad de las redes de ordenadores (especialmente el correo electrónico utilizado por los contratistas de DARPA y el Departamento de Defensa en ARPANET) siguió siendo evidente para otras comunidades y disciplinas de forma que a mediados de los años 70 las redes de ordenadores comenzaron a difundirse allá donde se podía encontrar financiación para las mismas. El Departamento norteamericano de Energía (DoE, *Department of Energy*) estableció MFENet para sus investigadores que trabajaban sobre energía de fusión, mientras que los físicos de altas energías fueron los encargados de construir HEPNet. Los físicos de la NASA continuaron con SPAN y Rick Adrion, David Farber y Larry Landweber fundaron CSNET para la comunidad informática académica y de la industria con la financiación inicial de la NFS (*National Science Foundation*, Fundación Nacional de la Ciencia) de Estados Unidos. La libre diseminación del sistema operativo Unix de ATT dio lugar a USENET, basada en los protocolos de comunicación UUCP de Unix, y en 1981 Greydon Freeman e Ira Fuchs diseñaron BITNET, que unía los ordenadores centrales del mundo académico siguiendo el paradigma de correo electrónico como "postales". Con la excepción de BITNET y USENET, todas las primeras redes (como ARPANET) se construyeron para un propósito determinado. Es decir, estaban dedicadas (y restringidas) a comunidades cerradas de estudiosos; de ahí las escasas presiones por hacer estas redes compatibles y, en consecuencia, el hecho de que durante mucho tiempo no lo fueran.

Estaban empezando a proponerse tecnologías alternativas en el sector comercial, como XNS de Xerox, DECNet, y la SNA de IBM (8). Sólo restaba que los programas ingleses JANET (1984) y norteamericano NSFNET (1985) anunciaran explícitamente que su propósito era servir a toda la comunidad de la enseñanza superior sin importar su disciplina. De hecho, una de las condiciones para que una universidad norteamericana recibiera financiación de la NSF para conectarse a Internet era que "la conexión estuviera disponible para *todos* los usuarios cualificados del campus".

En 1985 Dennins Jennings acudió desde Irlanda para pasar un año en NFS dirigiendo el programa NSFNET. Trabajó con el resto de la comunidad para

ayudar a la NSF a tomar una decisión crítica: si TCP/IP debería ser obligatorio en el programa NSFNET. Cuando Steve Wolff llegó al programa NFSNET en 1986 reconoció la necesidad de una infraestructura de red amplia que pudiera ser de ayuda a la comunidad investigadora y a la académica en general, junto a la necesidad de desarrollar una estrategia para establecer esta infraestructura sobre bases independientes de la financiación pública directa. Se adoptaron varias políticas y estrategias para alcanzar estos fines. La NSF optó también por mantener la infraestructura organizativa de Internet existente (DARPA) dispuesta jerárquicamente bajo el IAB (*Internet Activities Board*, Comité de Actividades de Internet). La declaración pública de esta decisión firmada por todos sus autores (por los grupos de Arquitectura e Ingeniería de la IAB, y por el NTAG de la NSF) apareció como la RFC 985 ("Requisitos para pasarelas de Internet") que formalmente aseguraba la interoperatividad entre las partes de Internet dependientes de DARPA y de NSF. Junto a la selección de TCP/IP para el programa NSFNET, las agencias federales norteamericanas idearon y pusieron en práctica otras decisiones que llevaron a la Internet de hoy:

- Las agencias federales compartían el coste de la infraestructura común, como los circuitos transoceánicos. También mantenían la gestión de puntos de interconexión para el tráfico entre agencias: los "Federal Internet Exchanges" (FIX-E y FIX-W) que se desarrollaron con este propósito sirvieron de modelo para los puntos de acceso a red y los sistemas \*IX que son unas de las funcionalidades más destacadas de la arquitectura de la Internet actual.
- Para coordinar estas actividades se formó el FNC (*Federal Networking Council*, Consejo Federal de Redes) (9). El FNC cooperaba también con otras organizaciones internacionales, como RARE en Europa, a través del CCIRN (*Coordinating Committee on Intercontinental Research Networking*, Comité de Coordinación Intercontinental de Investigación sobre Redes) para coordinar el apoyo a Internet de la comunidad investigadora mundial.
- Esta cooperación entre agencias en temas relacionados con Internet tiene una larga historia. En 1981, un acuerdo sin precedentes entre Farber, actuando en nombre de CSNET y NSF, y Kahn por DARPA, permitió que el tráfico de CSNET compartiera la infraestructura de ARPANET de acuerdo según parámetros estadísticos.
- En consecuencia, y de forma similar, la NFS promocionó sus redes regionales de NSFNET, inicialmente académicas, para buscar clientes comerciales, expandiendo sus servicios y explotando las economías de escala resultantes para reducir los costes de suscripción para todos.
- En el *backbone* NFSNET (el segmento que cruza los EE.UU.) NSF estableció una política aceptable de uso (AUP, *Acceptable Use Policy*) que prohibía el uso del *backbone* para fines "que no fueran de apoyo a la Investigación y la Educación". El predecible e intencionado resultado de promocionar el tráfico comercial en la red a niveles locales y regionales era estimular la aparición y/o crecimiento de grandes redes

- privadas y competitivas como PSI, UUNET, ANS CO+RE, y, posteriormente, otras. Este proceso de aumento de la financiación privada para el uso comercial se resolvió tras largas discusiones que empezaron en 1988 con una serie de conferencias patrocinadas por NSF en la *Kennedy School of Government* de la Universidad de Harvard, bajo el lema "La comercialización y privatización de Internet", complementadas por la lista "com-priv" de la propia red.
- En 1988 un comité del *National Research Council* (Consejo Nacional de Investigación), presidido por Kleinrock y entre cuyos miembros estaban Clark y Kahn, elaboró un informe dirigido a la NSF y titulado "*Towards a National Research Network*". El informe llamó la atención del entonces senador Al Gore (**N. del T.:** Vicepresidente de los EE.UU. desde 1992) le introdujo en las redes de alta velocidad que pusieron los cimientos de la futura «Autopista de la Información».
- La política de privatización de la NSF culminó en Abril de 1995 con la eliminación de la financiación del backbone NSFNET. Los fondos así recuperados fueron redistribuidos competitivamente entre redes regionales para comprar conectividad de ámbito nacional a Internet a las ahora numerosas redes privadas de larga distancia.

El *backbone* había hecho la transición desde una red construida con *routers* de la comunidad investigadora (los *routers* Fuzzball de David Mills) a equipos comerciales. En su vida de ocho años y medio, el *backbone* había crecido desde seis nodos con enlaces de 56Kb a 21 nodos con enlaces múltiples de 45Mb. Había visto crecer Internet hasta alcanzar más de 50.000 redes en los cinco continentes y en el espacio exterior, con aproximadamente 29.000 redes en los Estados Unidos. El efecto del ecumenismo del programa NSFNET y su financiación (200 millones de dólares entre 1986 y 1995) y de la calidad de los protocolos fue tal que en 1990, cuando la propia ARPANET se disolvió, TCP/IP había sustituido o marginado a la mayor parte de los restantes protocolos de grandes redes de ordenadores e IP estaba en camino de convertirse en *el* servicio portador de la llamada Infraestructura Global de Información.

#### Notas

- 1) Quizás esto constituya una exageración basada en la residencia en Silicon Valley del autor principal del artículo.
- (2) En una visita reciente a una librería de Tokio, uno de los autores contó hasta 14 revistas en inglés dedicadas a Internet.
- (3) Una versión abreviada de este artículo aparece en la publicación del 50 aniversario de *Communications of the ACM (CACM)*, Febrero de 1997. Los autores quisieran expresar su agradecimiento a Andy Rosenbloom, editor senior de CACM, por inducirnos a escribir el presente artículo y por su inestimable asistencia para editar tanto éste como la citada versión abreviada.
- (4) La *Advanced Research Projects Agency* (ARPA, Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada) cambió su nombre a *Defense Advanced Research Projects Agency* (DARPA, Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada para la Defensa) en 1971, más tarde retomó su antigua denominación ARPA en 1993, para volver a DARPA en 1996. Nosotros la llamaremos siempre con

su nombre actual (DARPA). (5) Fue a partir del estudio de RAND como se inició el rumor de que ARPANET era algo relacionado con la construcción de una red resistente a la guerra nuclear. En realidad, esto nunca fue cierto. Solamente el estudio de RAND sobre seguridad vocal tomaba en consideración la guerra nuclear. Sin embargo, el trabajo posterior en Internet hizo énfasis en la robustez y capacidad de supervivencia, incluyendo la capacidad de resistir la pérdida de grandes porciones de las redes en uso.

(6) Incluyendo entre otros a Vinton Cerf, Steve Crocker y Jon Postel. Más tarde se unieron a ellos David Crocker que jugó un importante papel en la documentación de los protocolos de correo electrónico y Robert Braden que desarrolló el primer NCP y después TCP para grandes ordenadores IBM y también jugó un papel a largo plazo en el ICCB y el IAB.

(7) Esta fue más tarde publicada como: V.G. Cerf y R.E. Kahn, "*A Protocol for Packet Network Interconnection*", IEEE Trans. Comm. Tech., vol. COM-22, V5, May 1974, pp. 627-641.

(8) El deseo de intercambiar correo electrónico llevó, sin embargo, a la aparición de uno de los primeros libros sobre Internet: *A Directory of Electronic Mail Addressing and Networks* de Frey y Adams, sobre traducción y envío de direcciones de correo.

(9) Denominado originalmente FRICC (*Federal Research Internet Coordinating Committee*, Comité de Coordinación Federal de Investigación sobre Internet).

#### 4. Aulas Virtuales

El aula virtual es un espacio en Internet al cual se accesa a través de un explorador desde cualquier parte del mundo, este ambiente permite que el estudiante pueda asistir a clases desde su computadora.

##### 4.1 Una plataforma de tele formación a su disposición.

Aquí encontrará una solución integral para el dictado de sus Cursos de Capacitación o Formación a Distancia totalmente funcional, simple y muy fácil de implementar.

*Los sistemas de educación y formación abiertas y a distancia han dejado de ser sólo una alternativa más de enseñanza para convertirse en un modelo educativo de innovación pedagógica del presente siglo.*

##### 4.2 ¿Qué son las aulas virtuales?

Y así, como en la educación presencial las condiciones edilicias y el contacto "cara a cara" con los alumnos en espacios especialmente diseñados,

"las aulas", constituyen sus piezas básicas, en la modalidad de educación a distancia, "el aula virtual" se constituye en el nuevo entorno del aprendizaje al convertirse en un poderoso dispositivo de comunicación y de distribución de saberes que, además, ofrece un "espacio" para atender, orientar y evaluar a los participantes.

El aula virtual, disponible en Internet las 24 horas del día, ofrece los servicios y funcionalidades necesarias para el aprendizaje a distancia y responde a la necesidad de los docentes y alumnos de una comunicación directa y atención personalizada inmediata o diferida.

Las ventajas de disponer de una plataforma de "telé formación" son muchas, como por ejemplo:

- Reduce notablemente los costos de la formación.
- No requiere de un espacio físico y evita los desplazamientos.
- Amplía notablemente su alcance dando mayores posibilidades a los que se encuentran más alejados de los Centros de formación.
- Permite el acceso a los cursos con total libertad de horarios.
- Proporciona un entorno de aprendizaje y trabajo cooperativos.
- Distribuye la información de forma rápida y precisa a todos los participantes.
- Prepara al educando para competir en el mercado de manera más ágil, rápida y eficiente.
- Convierte la docencia virtual en una opción real de telé trabajo.
- Se complementa, sin lugar a dudas, con la formación presencial y con los soportes didácticos ya conocidos.

Las Aulas Virtuales han incorporado todos los recursos más accesibles que ofrece Internet permitiendo a sus participantes desenvolverse en un ambiente amigable y de fácil uso.

#### 4.3 ¿Qué tienen las aulas virtuales?.

En el Área de Comunicación, cada participante dispone de:  
 Un listado de todos sus compañeros con una ficha de cada uno de ellos con su foto y datos personales.  
 Una cuenta de correo propia de tipo "WebMail" (es decir, la que puede consultar desde cualquier computadora conectada a Internet) que, a su vez, es de tipo "POP3" (lo que significa que la puede operar desde su programa habitual de correo). La misma permite el envío de archivos adjuntos de hasta 2 Mb.  
 Un acceso a una Lista de Correo propia de los miembros del Aula (que permite el envío simultáneo de mensajes).  
 Un Foro de Discusión (que posibilita el debate de diversos temas).  
 Una Sala de Chat (para establecer conversaciones en directo)

A través del Área de Contenidos, cada participante tiene acceso a: Los Contenidos temáticos con documentación relevante, material de apoyo y auxiliar a la bibliografía presentada, actividades prácticas, etc. que suministra el profesor.

Una Cartelera virtual donde se exponen los trabajos realizados. Un listado de Páginas Web relacionadas a la temática, sugeridas por el profesor y a las cuales se accede directamente. Un sector de Evaluación donde encontrará actividades para su auto-evaluación y otras actividades para ser corregidas por su profesor o tutor.

En el Área de Información, se localiza:

Una Cartelera de noticias, con la cual el profesor y/o los alumnos mantienen continuamente informados a todos los miembros del aula.

Una **Agenda virtual** que guía las actividades y desarrollo del curso.

Un espacio para **Encuestas** que se propongan responder, para enriquecer el intercambio y la marcha de la propuesta de aprendizaje.

#### 4.4 En el Área de Recursos se dispone de:

Un espacio, de muy fácil manejo, para **Subir y Bajar archivos** (que suele utilizarse para enviar al Profesor los trabajos realizados y luego recibirlos una vez corregidos).

Un sector de **Recursos informáticos**, que contiene programas o utilidades que pueden ser bajados por los miembros del Aula: Ej. Winzip, Antivirus, Acróbata Reader, etc.

Un completo **Manual de Ayuda** para el manejo de todos los recursos del Aula y de todo lo que se requiera para facilitar la operatividad y el Aprendi- saje.

#### 4.5 ¿Cómo se usan:

En primer lugar, debemos tener en cuenta que cada Aula Virtual, es un espacio reservado y exclusivo de los participantes de la misma. Sus integrantes acceden a ella, en cualquier día y horario, a través de una "clave" personal de acceso que les ha sido otorgada.

Una vez dentro del Aula se pueden observar las "Últimas Novedades" que ha informado el Profesor y, valiéndose de menús desplegables, el alumno accede fácilmente a todas las áreas y recursos enumerados en el apartado anterior.

El material propio del área de contenidos, que es suministrado por el Profesor del curso, puede soportar diversos formatos multimedia les: texto, imagen, audio, video... etc. El alumno tiene la posibilidad de ver el material en la pantalla, pero también puede "bajarlo" a su computa- dora, para luego trabajarlo sin necesidad de estar conectado.

Los mensajes del Correo electrónico y de la Lista de discusión pueden ser manejados **tanto** dentro del aula como en su programa habitual de correo.

El profesor tiene una clave especial de acceso para los diversos recursos, permitiéndole crear nueva información, modificarla o borrarla.

## 5. Recursos Educativos

Entendemos como recursos educativos todas las herramientas necesarias que se pueden aplicar para facilitar el aprendizaje de los estudiantes , así mismo permiten al docente ser más dinámico y así mismo crear en su clase un ambiente agradable. A continuación se presentan algunas herramientas necesarias para mejorar la enseñanza:

\* Pizarrón electrónico

\* Orientación para los docentes

\* Recursos de Desarrollo profesional

\* Revistas en WWW

\* Recursos para los estudiantes

### 5.1 La Orientación Educativa:

Bajo el título "Orientación educativa y atención a la diversidad" se agrupa todo el conjunto de medidas contempladas en el sistema educativo y en los centros escolares para adecuar la enseñanza a las características y necesidades personales del alumnado: el sistema de orientación y las estructuras que lo sustentan, las medidas de atención a la diversidad, las medidas de compensación de situaciones sociales o culturales desfavorecidas y la escolarización del alumnado con necesidades educativas especiales por condiciones personales de discapacidad o sobré dotación (Educación Especial).

La orientación educativa, psicopedagógica y profesional forma parte del conjunto de factores que favorecen la calidad de la enseñanza y es uno de los principios a los que debe atender la actividad educativa. Las bases sobre las que se asienta el desarrollo de las actividades de orientación se establecen en la LOGSE.

La orientación educativa y la atención a la diversidad, al ser principios básicos de la educación, forman parte de los objetivos de todos los centros de enseñanza y de las funciones que todo el profesorado en su conjunto debe ejercer.

La orientación educativa supone la puesta en marcha por parte del centro escolar de un conjunto de actuaciones encaminadas a asegurar por un lado una educación integral del alumnado y por otro un proceso educativo que se ajuste al máximo a las características y necesidades de todos y cada uno de ellos. Para ello todos los centros deben elaborar Planes de Acción Tutorial y de Orientación Educativa y Profesional, a la vez que definir los mecanismos y

cauces que se van a utilizar para atender a la diversidad de los alumnos. Para la elaboración de estos planes, los centros cuentan con el asesoramiento de los servicios especializados de orientación: **Departamentos de Orientación** en los institutos y Equipos Psicopedagógicos de sector en Educación Infantil y Primaria

En las *escuelas de Educación Infantil* y en los *colegios de Educación Primaria*, la mayoría de las Comunidades Autónomas cuentan con la figura del orientador (que generalmente es un miembro del equipo de orientación de sector que desarrolla sus funciones a tiempo parcial en los centros).

En los *institutos de Educación Secundaria*, casi todas las Comunidades Autónomas contemplan, entre los órganos de coordinación docente, la existencia de Departamentos de Orientación, cuyas funciones se agrupan en torno a la elaboración y desarrollo de los planes de orientación y acción tutorial, la evaluación psicopedagógica y el diseño y aplicación de medidas de atención a la diversidad. Forman parte de los Departamentos de Orientación los orientadores (profesores especialistas en Psicología y Pedagogía) y aquellos otros profesores que atienden a los alumnos con necesidades educativas especiales o participan en el desarrollo de programas específicos como los de diversificación curricular o el de compensación de desigualdades en educación, (ed. Compensatoria).

## 5.2 Apoyo al Plan de Orientación Académica y Profesional:

El Departamento de Orientación tiene entre sus diversas funciones la de contribuir al desarrollo del **Plan de Orientación Académica y Profesional** establecido en el instituto, elaborando propuestas sobre su organización y funcionamiento, colaborando con la Jefatura de estudios en su coordinación, asesorando y apoyando a los tutores en el desarrollo de sus funciones y realizando tareas de atención directa a alumnos y padres

El Departamento de Orientación tiene atribuida como función más importante en este ámbito la elaboración del Plan de Orientación Académica y Profesional que el instituto debe contemplar dentro de sus **Proyectos Curriculares de Etapa** tras ser aprobado por el **Claustro de Profesores**.

El Departamento de Orientación asesorará al Claustro de Profesores, órgano encargado de establecer directrices para el desarrollo de la orientación y la tutoría, proponiendo criterios y líneas generales de actuación.

También colaborará con la Jefatura de Estudios, responsable de coordinar la acción de los tutores, en el desarrollo de sus funciones y apoyará también a los tutores y otros profesores a la hora de llevar a cabo las actuaciones previstas en el POAP con los alumnos, complementando su trabajo pero nunca sustituyéndolo.

Las funciones y tareas de asesoramiento y apoyo que desde el Departamento de Orientación se realizan con el fin de contribuir al desarrollo del Plan de Orientación Académica y Profesional del instituto están asignadas

principalmente al **profesor especialista en Psicología y Pedagogía** y se organizan en varias áreas de intervención:

La colaboración con la Jefatura de Estudios en la coordinación de la orientación y la acción tutorial y el trabajo de los tutores

La contribución a la revisión y mejora del Plan de Orientación del instituto, realizando propuestas a la Comisión de Coordinación Pedagógica y al Claustro de acuerdo con las aportaciones del equipo de tutores.

El asesoramiento y apoyo a los tutores en el desarrollo de sus funciones, fundamentalmente en las reuniones periódicas que con los tutores de un mismo nivel deben ser convocadas por la Jefatura de Estudios.

La atención directa a alumnos y padres en las horas que el profesor especialista en Psicología y Pedagogía debe tener reservadas en su horario a tal fin.

Todas estas actuaciones están programadas desde el inicio del curso dentro del Plan anual de Actividades del Departamento de Orientación.

### 5.3 Necesidades Educativas Especiales:

Hay algunos alumnos y alumnas que debido a condiciones personales de discapacidad física, psíquica o sensorial van a requerir de recursos y ayudas específicas para avanzar en su aprendizaje.

Se dice entonces que estos alumnos manifiestan necesidades educativas especiales permanentes o temporales, es decir, necesitan un mayor grado y variedad de ayudas pedagógicas que el resto de los alumnos para acceder a los aprendizajes que se determinan en el currículo y para conseguir los objetivos de la educación dentro del marco de la atención a la diversidad. La orientación educativa se convierte en el medio a través del que se hace efectiva esta atención, proporcionando los recursos necesarios para mejorar y atender a las necesidades educativas específicas de cada alumno.

La adaptación **del currículo** a las necesidades y posibilidades de cada alumno es la vía fundamental para conseguir la individualización de la enseñanza.

### 5.4 Educación Compensatoria:

Algunos alumnos, por su pertenencia a **minorías étnicas o culturales** o a otros **colectivos socialmente desfavorecidos**, por una incorporación tardía al sistema educativo o por su condición de **inmigrantes** y refugiados pueden requerir la puesta en marcha de medidas educativas específicas para que la situación de desventaja social o cultural de la que parten no les impida recibir una educación básica en condiciones de igualdad de oportunidades.

Por ello, la administración educativa ha determinado la necesidad de desarrollar políticas de acción compensatoria para el alumnado que, por sus condiciones sociales, presente especiales dificultades para alcanzar los objetivos generales de la educación básica.

Así, cuando en el centro se escolaricen alumnos inmigrantes o perteneciente a sectores sociales desfavorecidos o a minorías étnicas o culturales en situación de desventaja social se desarrollarán **actuaciones de compensación educativa encaminadas a garantizar su escolarización en condiciones igualdad de oportunidades** teniendo en cuenta situación socio personal inicial y a favorecer la acogida y la inserción socioeducativa de dichos alumnos, de acuerdo con la orden de 22 de julio de 1999 por la que se regulan las actuaciones de compensación educativa en centros docentes sostenidos con fondos públicos.

Esta norma legal establece que en los Institutos de Educación Secundaria, el **Plan Anual de Compensación Educativa** será elaborado por el Departamento de Orientación, en colaboración con los Departamentos Didácticos y que Equipo Directivo coordinará y garantizará la participación de estos profesionales en los procesos de elaboración, desarrollo, Seguimiento y evaluación del Plan Anual de Compensación Educativa.

La principal misión del Departamento de Orientación en este ámbito de trabajo será elaborar y contribuir al desarrollo del Plan Anual de Compensación Educativa del Instituto. Para ello, el Departamento debería contar con profesorado específico de apoyo al Programa de Compensación de Desigualdades en Educación que se encargue del programa de aprendizaje de la Lengua Española dirigido a los alumnos inmigrantes que desconocen el castellano y de las actividades de apoyo educativo dirigidas al resto del alumnado que presenta necesidades de compensación educativa.

## 6. Tecnología Educativa en el Nivel Superior

Al crearse la Unidad de Tecnología Educativa de la ESIA Zacatenco, UTE´EZ, del IPN, a propuesta de la Dirección de Tecnología Educativa, del IPN, era necesario conocer, por parte de los responsables, el interés, dominio y aplicación de los recursos que las tecnologías educativas y de la información ofrecen a los profesores del Nivel superior y por tanto de la ESIA Zacatenco. Con ese propósito se realizó un estudio/diagnóstico de la planta docente, en ambos turnos. Sus objetivos, metodología, resultados y propuestas se presentan en este trabajo.

La educación representa un gran reto para las sociedades modernas, ya que es considerada como un medio y fin para lograr mejores condiciones de convivencia humana, en los más altos valores de la humanidad. En nuestro país, en distintos ámbitos e instancias se está consciente de ello, de tal forma que se han emprendido tareas que se inscriben en esa misión. Para desarrollar el trabajo que aquí presentamos, expondremos algunos datos de la educación escolarizada, con la idea de contextualizar la educación superior en México, que es el nivel que nos ocupa.

¿Cómo enfrentar las nuevas tecnologías de la información y comunicación?  
¿Cómo se ubica el docente en el contexto actual?. Compartimos la sentencia de que no hay que negarse ni excluirse, se trata de adaptarse sin negarse a sí mismo, buscar siempre la comunión con los demás, es decir, no dejarse dominar por el progreso, sino más bien, dominarlo. Es innegable que el uso y abuso de la tecnología de la información y comunicación son temas de interés que debemos analizar para que en su utilización no sólo tengamos una posición de negación o aceptación crítica, sino más bien buscar los fundamentos apropiados para su aplicación; sin embargo, en nuestro país, según datos del INEGI (2000), sólo el 9.5% de casas habitación cuentan con una computadora. Aunado al dato de la UNESCO, donde el español ocupa un quinto lugar en la lista de los idiomas más utilizados en Internet: el inglés en un 47%, el chino en un 9%, el japonés en un 8%, el alemán en un 6% y el español y el coreano en un 4%, las condiciones para el uso de las nuevas tecnologías se convierten en poco favorables para un mejoramiento de la calidad de la educación, ya que en nuestras escuelas públicas únicamente un 20% de alumnos tiene conocimientos suficientes de inglés. No podemos soslayar el carácter que presenta el uso de las nuevas tecnologías en la educación en los países en desarrollo, como el nuestro en los cuales, sus prioridades educativas están más orientadas a subsanar los rezagos de escolaridad y en el caso de la utilización de tecnologías, se limita a ampliar el acceso de éstas a mayor número de usuarios. Ciertamente, no es novedad su uso, lo que sí impacta es su gran variedad y complejidad que actualmente presentan, por lo que es deseable no perder de vista que son meramente un recurso que hay que combinarlo con los principios de la enseñanza clásica, donde el profesor juega un papel importante, de tal forma que no suplen pero sí se complementan, con las adaptaciones pertinentes.

Es así, como el uso de las computadoras como apoyo didáctico, se enmarca en un concepto amplio de las nuevas tecnologías, donde se combina las computadoras con las redes de la información y la comunicación actuales, no sólo es la computadora en sí, sino que siendo una herramienta que sirve como medio de comunicación, es parte de la vida cotidiana, es medio de transmisión; su uso y aprovechamiento representan, no es un secreto, un medio de innumerables ventajas en el proceso de enseñanza aprendizaje. Sin embargo, no perdamos de vista, que el uso de estos recursos informáticos en la educación, no sólo permiten el acceso al conocimiento, se trata fundamentalmente de cómo lograr que éstos incidan en la formación de valores, desarrollo de habilidades y fomento de actitudes humanas.

De esta manera al docente se le presentan actualmente tres retos: el primero, mantenerse actualizado en los conocimientos propios de la disciplina que imparte; en segundo lugar estar vigente en las nuevas propuestas que la ciencia de la educación aportan para su desempeño y como parte relevante en la situación actual el poseer el dominio de los recursos de la tecnología que la informática ofrece. Estos dos últimos aspectos son el motivo principal de la existencia de las Unidades de Tecnología Educativa.

Ello nos remite a que sea necesaria una profesionalización docente, con una formación inicial y continua que permita encauzar su función dentro de las áreas humanísticas, de valores, del conocimiento, de las estrategias pedagógicas y didácticas y del conocimiento y dominio de las nuevas tecnologías de la información y comunicación.

Se trata, pues, de formar a los docentes en un ambiente de cultivo de cualidades humanas, éticas, intelectuales y afectivas que propicien una formación más integral en sus alumnos, para ello, sin duda, el uso adecuado de las nuevas tecnologías tiene una gran significancia.

Así, el vertiginoso avance de las tecnologías de la informática, de las ciencias de la educación y las teorías de la comunicación a crear nuevos espacios y ambientes virtuales de enseñanza a todas las escuelas del sistema educativo nacional, públicas y Privadas se convierte en una necesidad. Pero son las primeras, las oficiales, las que enfrentan situaciones que evidencian sus desventajas ante escuelas del nivel privado.

Para el sistema educativo oficial, en el que el Instituto Politécnico ocupa un lugar destacado, son múltiples las carencias materiales y humanas que enfrenta para poder implementar los nuevos sistemas de enseñanza virtual, entre ellas podemos mencionar las de equipo , de personal capacitado para el desarrollo de las nuevas tecnologías de la enseñanza; de la ausencia de una cultura en los profesores con varios años de ejercicio, para incorporar los recursos informáticos a su práctica docente y, también, la necesidad de crear estrategias adecuadas para la utilización de la tecnología en la educación.

El Instituto incorpora a su organigrama a la Dirección de Tecnología Educativa, para conducir institucionalmente al Politécnico en esa dirección al través de "conformar cuadros técnico-pedagógicos de trabajo colaborativo que aseguren no sólo el acceso a la infraestructura, sino el apoyo al desarrollo y producción de materiales educativos, a la capacitación, asistencia técnica y asesoría académica de los usuarios de las tecnologías de la información y comunicación, en suma un apoyo para mejorar el proceso enseñanza aprendizaje utilizándola tecnología. En el IPN estos cuadros se refieren a las Unidades de tecnología(UTE)". Se lee en el documento "Unidades de TecnologíaEducativa" (Propuesta), febrero del 2001.

Con este espíritu fue creada la Unidad de Tecnología Educativa ESIA Zacatenco, UTE´EZ, que responde al Objetivo General que todas las Unidades

de Tecnología deben alcanzar: Coordinar, promover, organizar, fortalecer y consolidar el uso integral y efectivo de las tecnologías de la información y comunicación en las actividades educativas de cada ECU. (Escuela, Centro o Unidad), del documento ya citado.

La UTE´EZ es concebida para responder a las necesidades específicas de la ESIA Zacatenco, escuela del Instituto Politécnico Nacional, donde se imparte la carrera de Ingeniería Civil. Con una matrícula de 4900 alumnos, 620 profesores, de base e interinos, aproximadamente, y un egreso anual medio de 450 pasantes. Los profesores, en un porcentaje cercano al 80%, carecen de una formación sistemática en las disciplinas de las Ciencias de la Educación, la mayoría somos profesionales de diferentes disciplinas, habilitados como docentes. Respecto al conocimiento de la informática, por parte de los profesores, de acuerdo a lo observado, de manera empírica y no sistemática, son pocos los que utilizan el recurso y al parecer los de mayor edad que no tuvieron, como parte de la currícula de sus estudios, conocimientos computacionales, por lo que no lo dominan a cabalidad o, porque la escuela no cuenta con el equipo necesario y suficiente. Desconocemos cuál es la realidad y por tanto de qué manera la UTE´EZ, podría responder y ser un factor de aporte a esta problemática, por lo que se hizo necesario realizar un diagnóstico al respecto. Relacionadas las funciones de la UTE´EZ con las ciencias de la comunicación y las tecnologías educativas, se requería conocer el dominio e interés de los profesores por su uso y aplicación en la práctica docente. Este diagnóstico, motivo del presente trabajo describe las características del estudio, sus resultados, conclusiones y una síntesis del programa de la Unidad, diseñado como producto del mismo. Metodología: Para la etapa de diagnóstico, se construyó un instrumento, un cuestionario de preguntas mixtas, de acuerdo a Goode y Hatt (1986) , quienes señalan que "todas las preguntas deben orientarse hacia un objetivo central" con lo cual se generó un cuestionario para aplicarse a todo el cuerpo docente. Hipótesis: La planta docente de la ESIA Zacatenco, no cuenta con los conocimientos necesarios para usar las nuevas tecnologías de la información y comunicación en su quehacer docente.

El uso de las nuevas tecnologías de la informática, está directamente relacionado con el conocimiento de las mismas y no con la edad de los usuarios.

### 6.1 Procedimiento

En nuestro estudio, todas las preguntas convergen sobre el uso que hacen los profesores de la informática como recurso didáctico. El cuestionario se aplicó a toda la planta docente de la ESIA Zacatenco, en ambos turnos, al través de las academias y sus presidentes. La participación de los profesores fue satisfactoria con interés y disposición.

El cuestionario se integró de cuatro partes: la primera, relacionada con los conocimientos básicos de los docentes respecto a la informática; la segunda, para conocer el nivel de aplicación de la informática, como recurso del

docente; la tercera busca conocer las temáticas de mayor interés o necesidad para cada uno de los profesores y de esta manera estructurar un programa de formación en estas tecnologías y, la última parte es de respuesta abierta, para permitir a cada profesor , los resultados se representan adelante:

	Manejo de Windows
No	15.5%
Si	86.5%
	Porcentaje de manejo de Windows
menor a 20	15.5%
21 a 40	8.8%
41 a 60	20%
61 a 80	29.6%
mayor a 81	25.9%
	Porcentaje de manejo de Procesador de palabras
menor a 20	15%
21 a 40	8%
41 a 60	16%
61 a 80	30%
mayor a 81	31%
	Porcentaje de manejo de power point
menor a 20	29%
21 a 40	11%
41 a 60	19%
61 a 80	24%
mayor a 81	16%
	Porcentaje de manejo de Excel
menor a 20	27%
21 a 40	13%
41 a 60	21%

6	61 a 80	7	21%
	Mayor a 81		18%
		Porcentaje de manejo de Internet	
	Menor a 20		28%
	21 a 40		10%
	41 a 60		20%
	61 a 80		30%
	mayor a 81		12%
		Porcentaje de manejo de Email	
	menor a 20		33%
	21 a 40		9%
	41 a 60		11%
	61 a 80		20%
	mayor a 81		27%
		Porcentaje de manejo de Html	
	menor a 20		67%
	21 a 40		7%
	41 a 60		12%
	61 a 80		7%
	mayor a 81		7%
		Porcentaje de manejo de macromedía	
	menor a 20		85%
	21 a 40		3%
	41 a 60		6%
	61 a 80		8%
	mayor a 81		2%
		Usa la <b>tecnología</b> en el salón de clase	
	No		37%
	Si		63%

La mayoría de los profesores maneja la computadora como si fuera una máquina de escribir (63%), donde sabe el manejo necesario de Windows (65%) pero en ocasiones únicamente para poder escribir en el procesador de palabras. En estas dos gráficas, son las únicas donde la mayoría de la población conoce los programas. En cambio en el resto de las paqueterías se ve que existe un número importante de profesores que sus conocimientos están por debajo del 20% y a partir de estos, se inicia la curva de gauss.

Cuando se observan los resultados del conocimiento de macromedia, se percibe que el 85% de los docentes desconocen esta herramienta. En cuanto al html el 68% de nuestra población no lo maneja. Es importante destacar que estas dos herramientas son esenciales para la elaboración de los cursos en línea y los materiales didácticos virtuales, por lo que habrá que implementar cursos que cubran esa deficiencia.

En cuanto al manejo de Internet y email, más de un 30% de los docentes no lo manejan, por lo que será difícil que motiven a sus alumnos a utilizarla, ya que ellos la desconocen.

Los docentes de la ESIA Zacatenco no están exentos de incorporarse al proceso de aplicación de las nuevas tecnologías en su quehacer, que aún con sus limitaciones, que quedan expuestas en los resultados del estudio, están conscientes de las necesidades de una capacitación y actualización en dichas áreas. Así, ante los requerimientos de la aplicación de las nuevas tecnologías en la educación es notable, que hay interés en conocer el manejo de éstas y su aplicación en el trabajo académico.

Con todo lo anterior, podemos pensar que nuestra planta docente que fluctúa principalmente entre los 35 y 55 años, no se han acercado suficientemente a las tecnologías, y que antes de impulsarlos a elaborar materiales virtuales, debemos de acercarlos al uso cotidiano de la computadora. Es por eso que sugerimos que se implemente un programa que abarque áreas recreativas, de organización y culturales y que a medida que utilicen estas herramientas en su vivir diario, tendrán más confianza y deseos de tener conocimientos más avanzados y por lo tanto implementarlo en su salón de clase.

## 6.2 La Informática en la Vida y el Desempeño de un Docente

Este programa tiene como propósito ayudarte a conocer todas las ventajas que nos ofrecen las tecnologías de la informática, tanto en nuestra vida cotidiana como en nuestra actuación como profesores.

## CAPITULO III

### MARCO METODOLOGICO

#### 1. Objetivos Generales

1.1 Que nuestros estudiantes puedan ser capacitados para utilizar adecuadamente la tecnología educativa y abastecerles de las herramientas necesarias, para poder ir a la vanguardia de los descubrimientos tecnológicos y así facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

1.2 Determinar la importancia de las ventajas metodológicas de aprendizaje que tienen los estudiantes del nivel primario, al utilizar las aulas virtuales.

1.3 Concluir la investigación y presentar observaciones que permitan ver las fallas que no nos dejan avanzar tecnológicamente y así poder compartir recomendaciones que nuestras autoridades puedan tomar en cuenta para mejorar nuestro sistema educativo y poder crear aulas virtuales en el nivel primario.

#### 2. Objetivos Específicos.

2.1 Investigar sobre el conocimiento de aulas virtuales en estudiantes y maestros.

2.2 Que se establezcan aulas virtuales en el municipio de Escuintla.

2.3 Fomentar el uso de aulas virtuales para fortalecer y profundizar en sus investigaciones.

2.4 Utilizar la tecnología como un instrumento de aprendizaje.

#### 3. Variables

##### 3.1 Independientes

\* Determinar las ventajas que tiene el uso de las aulas virtuales en el nivel primario.

\* Facilitar el acceso al Internet a los estudiantes del nivel primario.

\* Que se establezcan aulas virtuales en el nivel primario para que se inicie un proceso de cambio tecnológico en el proceso enseñanza aprendizaje.

## 3.2 Dependiente

### 3.2.1 Definición Conceptual

Se considera que si la niñez es capacitada a temprana edad en lo que respecta a la Tecnología Educativa, dentro de un mediano plazo tendríamos resultados positivos y con una visión de avance que nos permitirá iniciar el camino a un verdadero desarrollo.

### 3.2.2 Definición Operacional de las Variables

Conocimiento del funcionamiento de aulas virtuales por estudiantes y maestros es muy importante considerar que nuestro sistema educativo debe ser considerado uno de los más importantes pues es de suma urgencia su integración a sistemas de educación tecnológica..

### 3.2.3 Indicadores

- \* Establecer aulas virtuales.
- \* Ventajas que tienen los estudiantes que utilizan aulas virtuales.
- \* Acceso a un sistema de computación.
- \* Capacitación de docentes.
- \* Recursos a su alcance.
- \* Organizar programas de informática.
- \* Solicitar ayuda a instituciones.

## CAPITULO IV MARCO OPERACIONAL

### 1. La Recopilación y el Procesamiento de los Datos

Esta se realizó a través de una investigación de tipo descriptiva , la cual nos permitió conocer la situación actual de los establecimientos del nivel primario con respecto al conocimiento sobre informática y las aulas virtuales en el municipio de Escuintla.

Se realizó un análisis de los resultados para proponer alternativas que generen expectativas de cambio. Los elementos necesarios para la elaboración de la investigación fueron obtenidos de la información documental, gráfica e institucional.

El proceso estadístico fue de tipo porcentual, utilizando gráficas de barras, para presentar la información obtenida con cada instrumento, ya que las opciones de respuesta y conocimientos fueron de tipo descriptivo, debido a la claridad con que se observan o precisan los datos. Cada representación gráfica tiene su propia interpretación estadística..

#### 1.1. Población y Muestra.

La investigación se realiza tomando la muestra de un universo de estudiantes de 6to. Grado.

Se estableció tomar una muestra de 30 estudiantes de 6to grado para determinar una necesidad de actualización de enseñanza.

Se hace un muestreo aleatorio, ya que se tomó en cuenta sólo un grupo de estudiantes del nivel primario.

### 5.INSTRUMENTOS

El instrumento utilizado para la realización de la investigación es un cuestionario dirigida a estudiantes del nivel primario, la misma fue elaborada cuidadosamente para poder obtener la información que se necesita.

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Humanidades  
Sección: Escuintla.

Tema: Importancia de la creación de las aulas virtuales en establecimientos del nivel primario del municipio de Escuintla, departamento de Escuintla.

Investigación:

Por medio de la presente encuesta se pretende tener una información real que nos permita ver la realidad de la necesidad de actualizar nuestra educación.

### ENCUESTA

Escuela \_\_\_\_\_

Instrucciones: Marque con una (x) Si o No de acuerdo a su respuesta.

1). ¿Considera que el Ministerio de Educación debe crear Aulas Virtuales?

SI  NO

2). ¿A trabajado usted con una computadora?

SI  NO

3). ¿Se ha conectado a Internet?

SI  NO

4). ¿Cree usted que su establecimiento debe tener un laboratorio de computación

SI  NO

5). ¿Se podría hacer alguna gestión para la creación de a una Aula Virtual?

SI  NO

6). ¿Cree que es importante conocer el internet?

SI  NO

7): ¿ Está usted interesado en conocer una Aula Virtual?

SI  NO

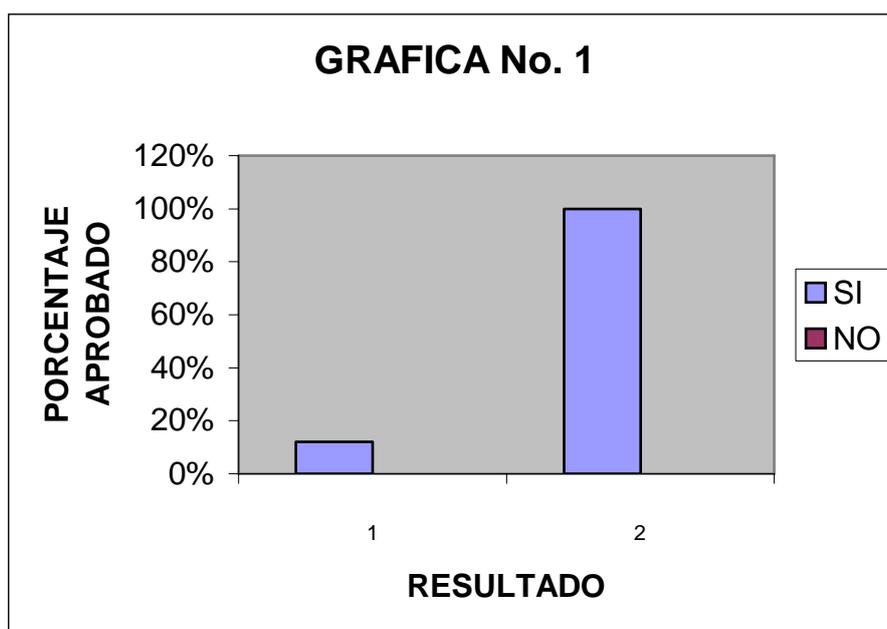
8). Le gustaría hacer sus investigaciones por medio de Internet?

SI  NO

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Humanidades  
Sección, Escuintla.

1. ¿Considera que el Ministerio de Educación debe crear Aulas Virtuales?

Opción	Resultado	
	Absoluto	Relativo
SI	30	100%
NO	0	0%
ABSTENCION		
TOTAL	30	100%

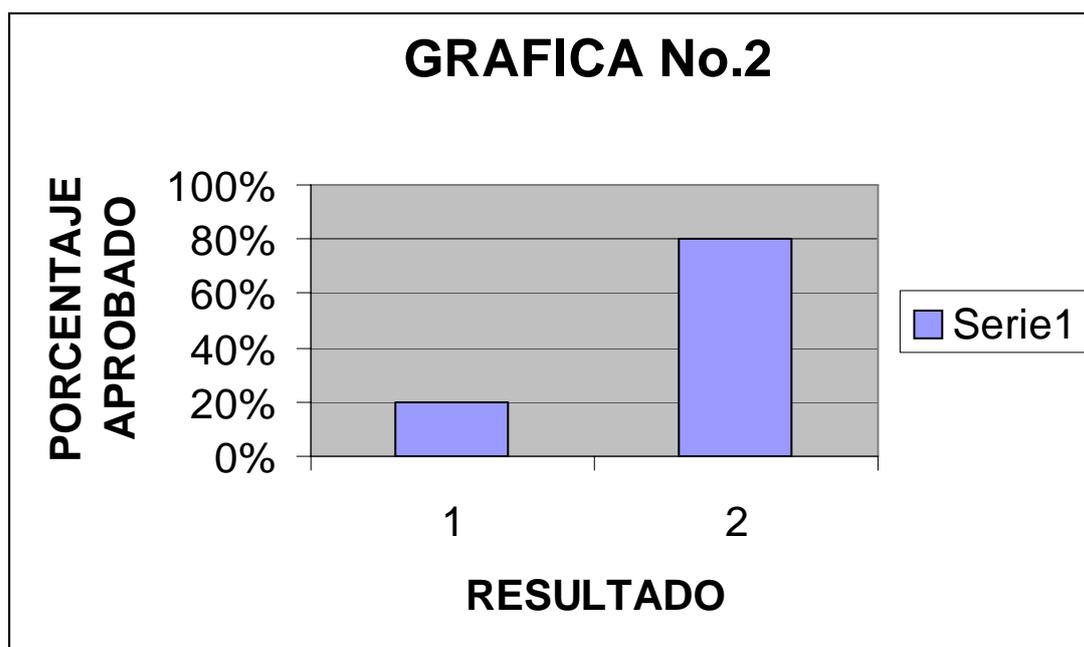


**INTERPRETACION.** De las treinta personas encuestadas 30 contestaron SI, siendo un equivalente de 100%, 0% al NO.

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Humanidades  
Sección, Escuintla.

2. ¿Ha trabajado usted con una computadora?

Opción	Resultado	
	Absoluto	Relativo
SI	5	20%
NO	8	80%
ABSTENCION		
TOTAL	13	100%

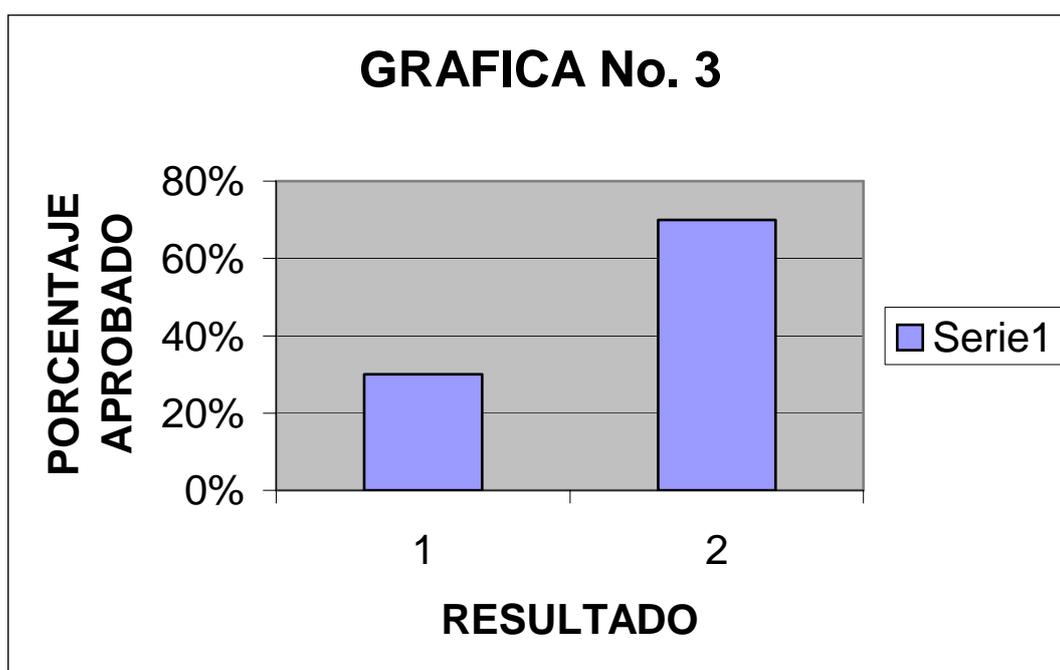


**INTERPRETACIÓN:** De las trece personas encuestadas 5 contestaron si siendo un equivalente de 100%, 8% al NO.

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Humanidades  
Sección, Escuintla.

3. ¿Se ha conectado a Internet?

Opción	Resultado	
	Absoluto	Relativo
SI	9	30%
NO	21	70%
ABSTENCION		
TOTAL	30	100%

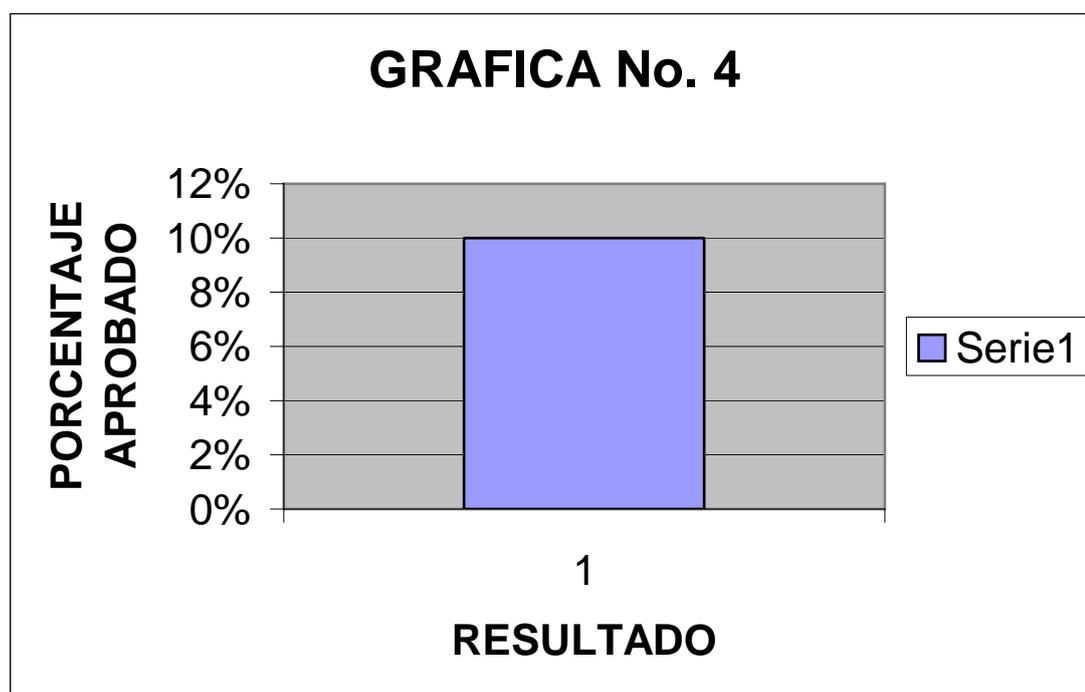


**INTERPRETACIÓN:** De las treinta personas encuestadas 9 contestaron si siendo un equivalente de 30%, 21 contestaron que NO equivalente a un 70% .

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Humanidades  
Sección, Escuintla.

4. ¿Cree usted que su establecimiento debe tener un Laboratorio de Computación?

Opción	Resultado	
	Absoluto	Relativo
SI	30	100%
NO		
ABSTENCION		
TOTAL	30	100%

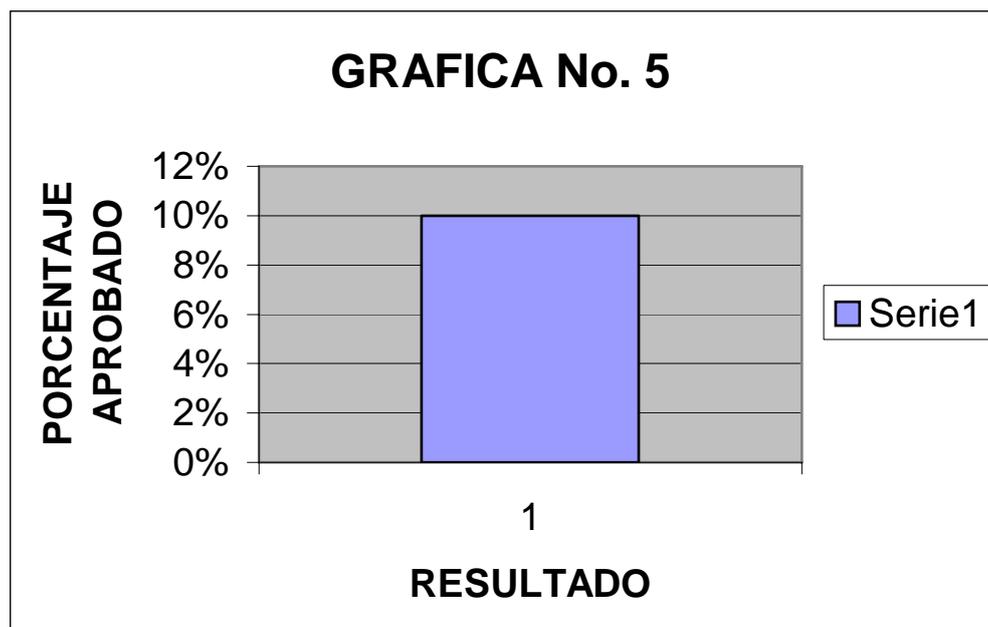


**INTERPRETACIÓN:** De las treinta personas encuestadas 30 contestaron si siendo un equivalente de 100%, 0 contestaron que NO equivalente al 0% .

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Humanidades  
Sección, Escuintla.

5. ¿Se podría hacer alguna gestión para la creación de una Aula Virtual?

Opción	Resultado	
	Absoluto	Relativo
SI	30	100%
NO		
ABSTENCION		
TOTAL	30	100%

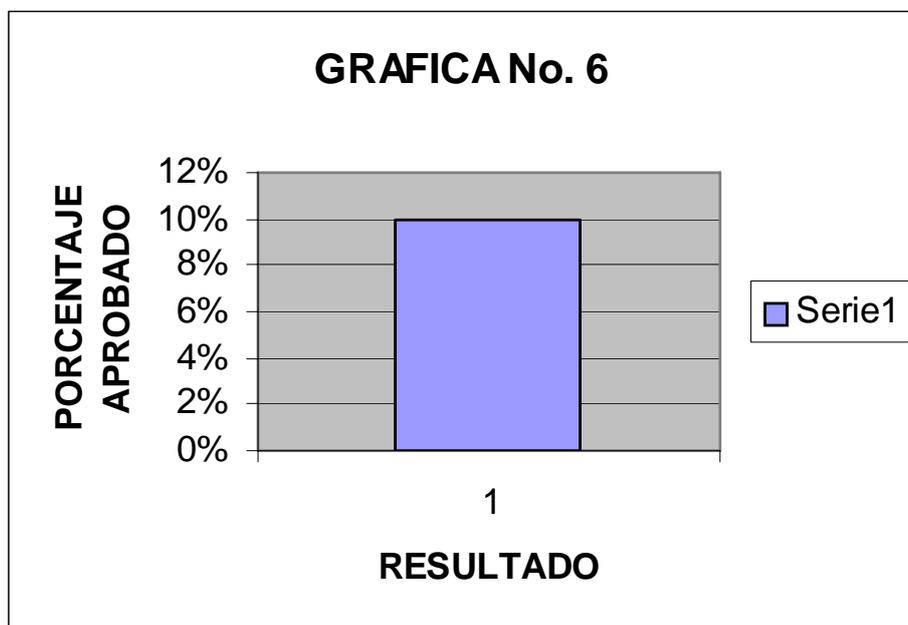


**INTERPRETACIÓN:** De las treinta personas encuestadas 30 contestaron si siendo un equivalente de 100%, 0% al No.

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Humanidades  
Sección, Escuintla.

6. ¿Se podría hacer alguna gestión para la creación de una Aula Virtual?

Opción	Resultado	
	Absoluto	Relativo
SI	30	100%
NO		
ABSTENCION		
TOTAL	30	100%

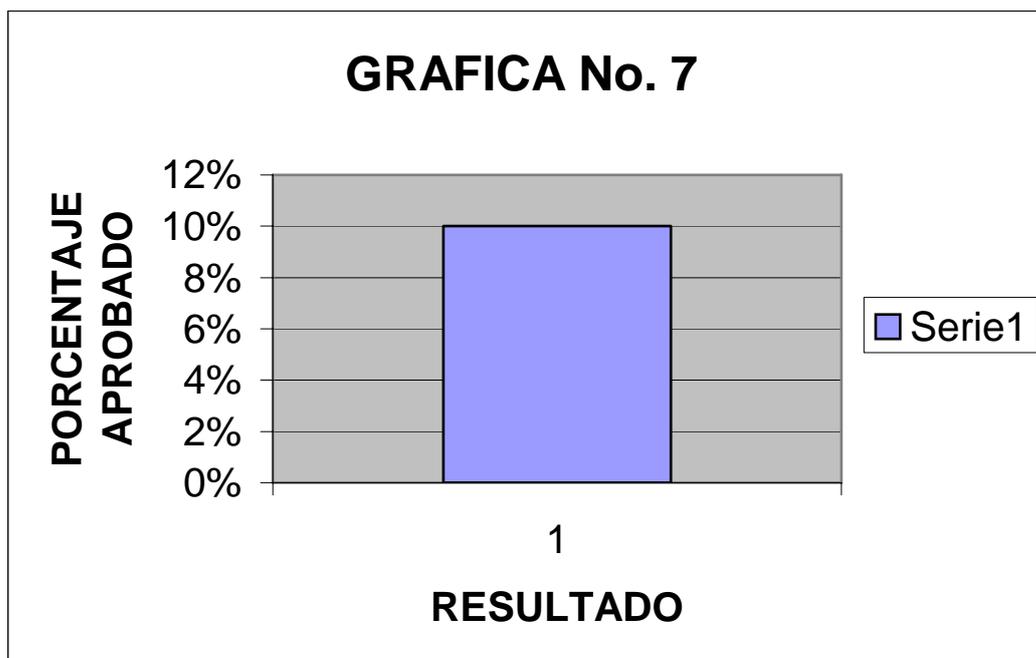


**INTERPRETACIÓN:** De las treinta personas encuestadas 30 contestaron si siendo un equivalente de 100%, 0% al NO.

Universidad de San Carlos de Guatemala  
 Facultad de Humanidades  
 Sección, Escuintla.

7. ¿Está usted interesado en conocer un Aula Virtual?

Opción	Resultado	
	Absoluto	Relativo
SI	30	100%
NO		
ABSTENCION		
TOTAL	30	100%



**INTERPRETACIÓN:** De las treinta personas encuestas 30 contestaron si siendo un equivalente de 100%, 0% al NO.

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Humanidades  
Sección, Escuintla.

a. ¿Le gustaría hacer sus investigaciones por medio del Internet?

Opción	Resultado	
	Absoluto	Relativo
SI	30	100%
NO		
ABSTENCION		
TOTAL	30	100%



**INTERPRETACIÓN:** De las treinta personas encuestadas 30 contestaron si siendo un equivalente de 100%, 0% al NO.

## DEPARTAMENTO DE ESCUINTLA



Este departamento está integrado por 13 municipios que son:

1. Escuintla
2. Santa Lucía Cotzumalguapa
3. La Democracia
4. Siquinalá
5. Masagua
6. Tiquisate
7. La Gomera
8. Guanagazapa
9. San José
10. Iztapa
11. Palín
12. San Vicente m Pacaya
13. Nueva Concepción.

## 2.El Estudio Piloto

Se realizó tomando en cuenta una muestra de 30 estudiantes del nivel primario, considerando que este nivel es muy importante ya que es la base de la formación académica de los estudiantes. Considerando que los proyectos de tecnología que se inicien en este nivel generará que los demás niveles mejoren su rendimiento

## 3.Recursos

### 3.1 Humanos

- \* Asesora de la tesis
- \* Maestros
- \* Directores
- \* Alumnos
- \* Investigadora
- \* Bibliotecaria

### 3.2 Materiales

- \* Papel bond tamaño carta
- \* Fotocopias
- \* Lapiceros
- \* Marcadores
- \* Computadora
- \* Tinta
- \* Libros
- \* Enciclopedias
- \* Folletos
- \* Útiles de Oficina
- \* Lapices
- \* Resaltadores

## 5. Recomendaciones

1. Las autoridades del Ministerio de Educación deben ser más concientes con el sistema de educación ya que es necesario invertir para poder avanzar tecnológicamente..
2. Deben planificar proyectos a corto plazo para poder equipar los establecimientos de nivel primario y de esa manera preparar a los niños para enfrentar la nueva era de la tecnología educativa moderna.
3. Capacitar a los docentes para que puedan orientar a los alumnos en lo que se refiere a la educación virtual.

## 6. Conclusiones

1. La realización del presente trabajo me ha servido para profundizar sobre los avances y la importancia que tiene la Educación virtual.
2. Es muy importante poder conocer que ha través del tiempo los avances tecnológicos nos han permitido facilitar la información así como la formación de profesionales que hacen uso de una aula virtual.
3. Es muy necesario que las autoridades universitarias, también tomen parte de los proyectos tecnológicos que deben ejecutar las autoridades de educación, exigiendo que cumplan con la necesidad urgente de actualizar a nuestros niños en el nivel primario.

## BIBLIOGRAFÍA

### 1 Fridman Peisner, Alcira Salinas Guadalupe

- Minakuri, Amanda.....Labor docente, Evaluación  
Y Realidad Educativa en  
Nuevas Tecnologías  
México D. F. 2002.
- 2..... Enciclopedia Microsoft  
Encarta 2004  
Paj.1-2 Internet.
- 3..... Tecnología de punta para la  
Educación Dominio Digital
3. Ramírez González Ximena..... .Tecnología de punta para la  
Industria Nacional.
4. Tenorio Bahena, Jorge.....Investigación Documental 3ra.  
Edición México 1988
5. Arévalo Bermejo, Juan José..... Intentos de Fundación de la  
Facultad de Humanidades Paj  
12 a la 35.
6. Álvarez Alonso, Llorenc Pajes.....Una breve historia de Internet  
Primera parte.
7. Sabino, Carlos A..... El proceso de investigación Ed.  
Argentina 1996.