

ULACIT

UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

LICENCIATURA EN REDES Y SISTEMAS TELEMÁTICOS

TEMA

Modelo de implementación de redes inalámbricas, es una alternativa para el mejoramiento de la educación en los colegios técnicos profesionales de Costa Rica

Sustentante: Alejandro José Rojas Vásquez

**PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL GRADO DE
*LICENCIATURA EN REDES Y SISTEMAS TELEMÁTICOS***

Tutor: Rodney Herrera López, Lic.

Nota: 97

San José, Costa Rica

Mayo 2005

Declaración Jurada

Yo Alejandro José Rojas Vásquez alumno de la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología (ULACIT), declaro bajo la fe de juramento y consciente de la responsabilidad penal de este acto, que soy el autor intelectual de la Tesis de Grado Titulada: Modelo de implementación de redes inalámbricas, es una alternativa para el mejoramiento de la educación en los colegios técnicos profesionales de Costa Rica, por lo que libero a la ULACIT, de cualquier responsabilidad en caso de que mi declaración sea falsa.

Brindada en San José – Costa Rica en el Día cuatro del Mes de Mayo del año dos mil cinco.

Firma del Estudiante: _____

Cédula de Identidad: 1-834-166

ULACIT

UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

TRIBUNAL EXAMINADPOR

Reunido para los efectos respectivos, el Tribunal Examinador compuesto por:

Mauricio Vega Díaz, M.Sc
Director del CIDE

Wilberth Molina Pérez, M.Sc
Director del la Escuela de Informática

Rodney Herrera López, Lic.
Tutor

San José, Costa Rica

Mayo 2005

Índice de contenidos

Capítulo I

1.1 Introducción	7
1.2 Justificación	9
1.3 Planteamiento del problema	12
1.4 Objetivos	17
1.5 Matriz de operacionalización de variables	19

Capítulo II

2. Marco teórico	23
2.1 Innovación Tecnológica	23
2.2 Concepto de Red	28

Capítulo III

3.0 Marco metodológico	49
3.1 Tipo de investigación	49
3.2 Sujetos y fuentes de información	50
3.3 Muestreo	51
3.4 Instrumentos de recolección de datos	52
3.5 Alcances y limitaciones de la investigación	53

Capítulo IV

4.0 Análisis de los Datos	55
---------------------------------	----

Capítulo V

5.0 Conclusiones y recomendaciones	67
--	----

Capítulo VI

6.0 Propuesta	70
7.0 Bibliografía	77

Indice de cuadros

Capitulo IV

4.0 Análisis de los Datos	55
Cuadro # 1	64
Cuadro # 2	65
Cuadro # 3	65

Capitulo VI

6.0 Propuesta	70
Cuadro # 1	72
Cuadro # 2	73
Cuadro # 3	73
Cuadro # 4	74

Indice de gráficos

Capitulo IV

4.0 Análisis de los Datos	55
Gráfico # 1	55
Gráfico # 2	56
Gráfico # 3	56
Gráfico # 4	57
Gráfico # 5	58
Gráfico # 6	59
Gráfico # 7	63

Capitulo VI

6.0 Propuesta	70
Figura # 1	70
Figura # 2	71
Figura # 3	71
Figura # 4	72

1.1 Introducción

Una de las tecnologías más prometedoras y discutidas en esta década es la de poder comunicar computadoras mediante tecnología inalámbrica. La conexión de computadoras mediante Ondas de Radio o Luz Infrarroja, actualmente está siendo ampliamente investigada y desarrollada. Las Redes Inalámbricas facilitan la operación en lugares donde la computadora no puede permanecer en un solo lugar, como en almacenes o en oficinas que se encuentren en varios pisos; también en colegios con el propósito de innovar la práctica pedagógica en el campo educativo y administrativo y en todos los ámbitos posibles. No se espera que las redes inalámbricas lleguen a reemplazar a las redes cableadas. Éstas ofrecen velocidades de transmisión mayores que las logradas con la tecnología inalámbrica. Mientras que las redes inalámbricas actuales ofrecen velocidades de 54 Mbps, las redes cableadas ofrecen velocidades de 100 Mbps y se espera que alcancen velocidades de 200 Mbps hasta 600 Mbps. Los sistemas de Cable de Fibra Óptica logran velocidades aún mayores, y pensando futuristamente se espera que las redes inalámbricas alcancen velocidades de más de 1000 Mbps. Es por eso que al implementarse en colegios técnicos profesionales estarían contribuyendo a innovar e implementar la forma de enseñar, haciendo el aprendizaje más interactivo y atractivo para el educando, siempre y cuando el docente busque los métodos o formas de aplicarlo adecuadamente, porque muchos docentes pueden seguir enseñando de la forma tradicional, solo que la diferencia sería “con instrumentos más novedosos”, por esto es que la educación no evoluciona, según Alcalde y García (1993) mencionan que: “consideramos que la educación es esencial para el progreso real de la sociedad y estamos plenamente convencidos de que hay una fuerte relación casual entre educación y progreso”(p. 273).

Alcalde y García(1993) manifiestan: “Lógicamente, las tecnologías de la información y, en particular, la teleinformática, jamás podrán sustituir la labor de los educadores”(p. 273).

A la vez mencionan que la tecnología puede ser una poderosa herramienta en manos de los educadores.

Con base en lo citado anteriormente se puede decir que las redes inalámbricas serán de mucha utilidad para el desarrollo de la comunidad educativa que tiene cada colegio técnico profesional del país.

Tapscott (1998) dice: “La tecnología es tecnología únicamente para las personas que nacieron antes de que fuera inventada” (p.34).

Según Puentes (2001) cita que: “ Es importante advertir contra el instrumento mentalismo en el cual algunos hemos caído en la educación, tal vez luego de las tecnologías que se han desarrollado en las décadas pasadas. No es el instrumento el que nos salva, no es la receta que le funcionó a otros la que nos va a sacar del estado actual de cosas para hacernos progresar. Es el convencimiento profundo de que nos hacemos uno entre la teoría y la práctica, de que tenemos un interés genuino, tanto por lo que hacemos, como por quienes caminan con nosotros la senda que nos llevará a lograr lo que nos hemos propuesto como organización”(p.157).

1.2 Justificación

A partir de la mitad del siglo XX, con la Revolución Industrial, la técnica comenzó a influir más propiamente en las vidas de los seres humanos, con todas estas implicaciones en desarrollo tanto positivas como negativas.

Actualmente la humanidad se encuentra dentro del proceso de la globalización de las economías en el contexto mundial. Este proceso conlleva un constante cambio en las formas de producción y otras más, causado principalmente por la acelerada adquisición de nuevos conocimientos científicos, rápidos cambios tecnológicos y avanzados servicios de información.

Detrás de los cambios en los procesos económicos, está la tecnología, que es el gran motor de innovación. El desarrollo de los recursos humanos, ha dejado de ser una actitud de sensibilidad social y hasta una forma de crear unas ventajas competitivas. Este desarrollo se ha convertido en un requisito para mantenerse vivo y protagónico en los nuevos mercados. La competitividad de las empresas se basa en la intensa investigación científica y tecnológica que se está dando en cada área del quehacer humano y en la aplicación de esa investigación en el rediseño de sus procesos y productos. Cada vez los productos requieren un mayor valor agregado, pensado éste desde el principio de su diseño, ya sea como elemento constitutivo para su desempeño, como elemento fabricante en el proceso constructivo o como facilitador en el proceso de ensamblaje.

Los esquemas tradicionales de formación ya están superados. La simple transmisión de conocimiento y destrezas es insuficiente en el actual mundo cambiante y dinámico. Es necesario despertar a los educandos el espíritu innovador y la capacidad de liderazgo. Es importante crear conciencia en ellos para que puedan cuestionar permanentemente los sistemas y procesos a los que se van a enfrentar, fortaleciéndoles la búsqueda constante del mejoramiento y tratando de eliminar el conformismo, para que así un país en vías de

desarrollo encuentre su independencia no solo en su económica, política y educativa, sino en otras áreas. Miller (1982) apunta que: “Los países en desarrollo están buscando la tecnología como un medio para mejorar su bienestar social e independencia económica. Sin el apropiado entrenamiento de los adultos para la tecnología que necesitan, el desarrollo económico y social se mantendrá estancado”(p.237).

Le corresponde a los colegios técnicos profesionales, como entes de cambios y de formación, actuar no solo en el educando, sino en toda la comunidad educativa y más allá. Su modernización es importante y necesaria, pues se quiere técnicos medios de calidad en cada una de sus especialidades; pero el centro educativo debe estar estrechamente ligado con los sectores productivos o industriales, para conocer lo que ellos requieren para integrarlos en los programas de cada especialidad, con el fin de lograr un vínculo entre ambos sectores.

De tal manera, los colegios técnicos profesionales de Costa Rica deben ser gestores de esos cambios y utilizar las redes inalámbricas como una de las herramientas indispensables para esa transformación, por cuanto ese instrumento sustituye la tiza, la pizarra y abre las puertas a un mundo más abierto al conocimiento en diferentes campos.

Con la evolución de las redes aparecieron diversos servicios, como son, el Internet, correo electrónico, foros de discusión, entre otros. Por el enfoque, el recurso humano profesional con que cuentan los colegios técnicos profesionales, se puede implementar, con un uso maximizado tanto a nivel educativo como administrativo a costos que para el sector público es de gran beneficio ya que siempre es una realidad la falta del recursos económicos, por eso, hay que saber utilizar lo poco que se cuenta para alcanzar las metas propuestas a corto, mediano y largo plazo.

Estos últimos años las redes inalámbricas (WLAN, Wireless Local Area Network) han ganado muchos adeptos y popularidad en los diferentes sectores productivos,

industriales, educativos de un país. Las redes inalámbricas permiten a los usuarios acceder información y recursos en tiempo real, sin necesidad de estar físicamente en un sólo lugar. Con WLANs la red por sí misma es móvil y elimina la necesidad de usar cables y establece nuevas aplicaciones añadiendo flexibilidad a la red y, lo más importante, incrementa la productividad y eficiencia en las actividades diarias de una empresa. Un usuario dentro de una red inalámbrica puede transmitir y recibir voz, datos y video dentro de edificios, entre edificios o campus universitarios, e inclusive, sobre áreas metropolitanas a velocidades de hasta 11 y 54 Mbps.

Muchos de los fabricantes de computadoras y equipos de comunicaciones como PDAs (Personal Digital Assistants), módems, microprocesadores inalámbricos, lectores de punto de venta y otros dispositivos están introduciendo aplicaciones en soporte a las comunicaciones inalámbricas. Las nuevas posibilidades que ofrecen las WLANs son permitir una fácil incorporación de nuevos usuarios a la red, ofrecen una alternativa de bajo costo a los sistemas cableados, además de la posibilidad ubicar para acceder cualquier base de datos o cualquier aplicación localizada dentro de la red o en nuestro caso el potencial que brinda dichas redes inalámbricas para el sector educativo y toda su comunidad educativa.

Por todo lo anterior mi deseo no es solamente implementar una simple instalación, sino ampliar e innovar su uso en el campo pedagógico y administrativo, para que los colegios técnicos profesionales de Costa Rica sigan cultivando y enseñando de la mano con las nuevas herramientas tecnológicas que brinda el mercado, para que nuestros alumnos salgan con la enseñanza de calidad que las empresas de diferentes sectores productivos necesitan para que nuestro país siga por la vía del desarrollo de una manera integral y de beneficio para todos.

1.3 Planteamiento del Problema

Para iniciar este planteamiento se mostrará un panorama general sobre la educación técnica en Costa Rica.

Sistema de educación técnica

Antecedentes

Contexto

Morales (2001) dice que: “Tal y como se señala en el Panorama Nacional de 1997, la aparición de un nuevo orden económico internacional, la globalización, caracterizada por la amplia interrelación entre sus componentes, tanto en términos de intercambio de bienes y servicios, como de movimientos de capital, ha introducido nuevas necesidades y demandas en todos los sectores de la vida del país, y el sector educativo no ha quedado exento.

“Del análisis de las interrelaciones entre sistema educativo, la capacitación, la investigación y el desarrollo tecnológico, convergen dos temas sustantivos: recursos humanos y desarrollo. En las actuales condiciones, el conocimiento se convierte en el principal recurso productivo de una sociedad, es el eje estratégico del desarrollo”. (MIDEPLAN, 1998. Pág. 23).

Por otra parte, el impacto producido por la apertura comercial ha inducido en las empresas, el desarrollo de actividades tendientes al aseguramiento de la calidad y la productividad. Esto ha contribuido a la modificación de las demandas del sector productivo con respecto a la fuerza laboral, creando la necesidad de replantear los objetivos de la educación en general, y de la educación técnica en particular.

“La educación técnica debe ser un instrumento que facilite y apoye el desarrollo económico, social y tecnológico, mediante la capacitación del recurso humano con base en las necesidades cambiantes del mercado laboral” (MIDEPLAN, 1998. Pág. 42).

Política educativa

La Política Educativa Hacia el Siglo XXI, aprobada por el Consejo Superior de Educación el 4 de noviembre de 1994, responde a las demandas que plantean los cambios de paradigmas, con miras al desarrollo integral costarricense.

Se señalan como algunos de los desafíos de la educación, los siguientes:

- Destinar los instrumentos y recursos más fuertes donde están los más débiles.
- Aumentar el acervo cognitivo de los costarricenses, mediante el fortalecimiento de los planes y programas de estudio y del desarrollo del pensamiento.
- Eliminar el facilismo como criterio educativo y sustituirlo por el estudio riguroso, la excelencia y el disfrute del aprendizaje y del conocimiento.

Dentro de sus objetivos se pueden destacar los siguientes:

- Formar recursos humanos que eleven la competitividad del país, necesaria para triunfar en los mercados internacionales.
- Fortalecer los valores fundamentales que se han ido perdiendo con el pasar del tiempo.
- Concienciar a los individuos del compromiso que tienen con las futuras generaciones, procurando un desarrollo sostenible económico y social en armonía con la naturaleza y el entorno en general.

Se pretende devolver a la educación su papel de movilizador social, fomentar la igualdad de oportunidades, el fortalecimiento de los valores y se espera alcanzar objetivos muy específicos, entre los que se destaca el siguiente:

“Fortalecer la Educación Técnica y Científica, a la par de la deportiva y cultural, como forma de estimular el desarrollo integral de los sujetos de la educación.” (Política Educativa, 1994)

La Política Educativa vigente establece que la educación debe ser la herramienta para cerrar la brecha entre las demandas sociales de los costarricenses y las posibilidades de satisfacerlas.

Para alcanzar estos retos, la Política Educativa se fundamenta en tres corrientes filosóficas:

- La Corriente humanista, que se relaciona con la búsqueda de los valores morales.
- El Racionalismo, que tiene que ver con la búsqueda del conocimiento.
- El Constructivismo, que se refiere a la interacción metodológica entre el individuo y el conocimiento.

Plan estratégico para la excelencia y la equidad de la educación

En el año 1999 el Ministerio de Educación Pública, emitió el Plan estratégico para la excelencia y la equidad de la educación, el cual contiene los grandes aspectos sobre los cuales se deberá trabajar durante este periodo.

En este documento se indica que la educación técnica para el nuevo milenio debe impulsar la coordinación de programas acordes con los requerimientos del sector productivo. Para lograr este objetivo se proponen las siguientes acciones estratégicas:

- Conformer el sistema integrado multiinstitucional de la educación técnica (SINETEC).
- Crear centros de excelencia de educación técnica y formación profesional.
- Fortalecer la educación dual.
- Actualizar las especialidades de la educación técnica, para que sean más acordes con el mercado laboral.
- Promover la participación activa del sector productivo en la definición y ejecución de los currículos de la educación técnica y la formación profesional.
- Mejorar la plataforma tecnológica de los colegios técnicos profesionales y del Instituto Nacional de Aprendizaje.
- Incorporar en el currículum de la educación técnica los ejes de salida laboral y de acceso a la educación postsecundaria”(p.21-25).

Modelo para implementación de redes inalámbricas como alternativa al mejoramiento de la educación en los colegios técnicos profesionales de Costa Rica.

En los colegios técnicos profesionales de Costa Rica tradicionalmente se ha utilizado solamente la implementación de redes, única de cableado. La forma común utilizada en nuestras instituciones es el modelo de cableado estructurado, el cual es costoso por todos los componentes requeridos, como para su instalación y configuración, también es poco flexible porque está muy delimitada la zona en que se usa, entre otras cosas.

Además del modelo mencionado anteriormente, existen otras alternativas que pueden ser implementados con éxito, tales como las redes inalámbricas.

La implementación de las Redes Inalámbricas en el sector educativo hacen que las tecnologías de la información sean cada vez más necesarias para el educando, pues esto, hace que tenga una gran gama sobre uno o varios temas en estudio, al ponerlo en contacto con una gran diversidad de criterios, charlas a un nivel global (Internet, Chateo, E-Mail, Videoconferencias, etc...)y con una pedagogía bien dirigida y planificada provocando un

enriquecimiento y diversificación de la educación pública, para mejorar su calidad y otros aspectos relacionados con ella, como también el mejorar la parte administrativa de la institución porque le da recursos novedosos con el fin de desarrollar más eficaz y eficientemente sus labores. Este tipo de tecnología debe verse como un instrumento o medio facilitador del aprendizaje y mejoramiento, actualización de la parte administrativa de la comunidad educativa y no como un fin en si mismo.

1.3.1 Formulación del Problema

¿Por qué la implementación de redes inalámbricas, es una alternativa para el mejoramiento de la educación en los colegios técnicos profesionales de Costa Rica?

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General Diagnóstico

Mostrar, mediante un diseño de red inalámbrica, que es una alternativa para el mejoramiento de la educación en los colegios técnicos profesionales de Costa Rica.

1.4.1.1 Objetivo específico #1

Establecer un estudio comparativo para la factibilidad del modelo de redes inalámbricas y el de cableado estructurado en diferentes áreas: operacional, económica y técnica.

1.4.1.2 Objetivo específico #2

Identificar las características del equipo, tanto a nivel de movilidad, como de la velocidad de transferencia de los datos con que cuentan actualmente los laboratorios de los colegios técnicos profesionales.

1.4.1.4 Objetivo específico #3

Determinar el tipo de infraestructura física (materiales) y si contemplan o dejan provisiones para futuras ampliaciones tanto de los laboratorios como de otras áreas en los colegios técnicos profesionales de Costa Rica.

1.4.2 Objetivo General Propositivo

Crear un modelo de funcionamiento donde el usuario tenga conocimiento básico, para observar la parte operativa, de costos y técnica, a la hora de implementar una o varias redes inalámbricas.

1.4.2.1 Objetivo específico #1

Recomendar algunas formas de incorporar las innovaciones tecnológicas en el modelo educativo, tanto a nivel administrativo, como desde la perspectiva pedagógica.

1.4.2.2 Objetivo específico #2

Diseñar un modelo de redes inalámbricas que puede ser usado en los colegios técnicos profesionales de Costa Rica.

1.4.2.3 Objetivo específico #3

Recomendar usos que se le pueden dar al modelo de redes inalámbricas en los colegios técnicos profesionales de Costa Rica producto de su implementación.

1.5 Matriz de Operacionalización de Variables

Objetivo específico #1

Variable 1: La operabilidad que hay entre el ser humano con respecto a las redes inalámbricas y las de cableado estructurado.

Definición Conceptual: Las acciones propias que realizan las personas interactuando con las redes inalámbricas y de cableado estructurado (Real Academia Española, p. 1624).

Definición Operacional: Se mostrará en un cuadro comparativo que indentifique las acciones propias que realizan las personas con las redes inalámbricas y las de cableado estructurado.

Instrumentos de recolección de datos: Se harán por entrevistas directa (Profesores de Informática) y búsqueda de material escrito (libros, Internet, entre otros)

Variable 2: Costos del equipo de redes inalámbricas y de cableado estructurado.

Definición Conceptual: Gasto en dinero para la obtención de las partes físicas e instalación, tanto de las redes inalámbricas como de las de cableado estructurado. (Real Academia Española, p.589)

Definición Operacional: Los costos de las partes físicas y de instalación, se dispondrán en un cuadro comparativo donde se observará más claramente las diferencias en precios existentes entre una red inalámbrica con respecto a la cableada.

Instrumentos de recolección de datos: Búsqueda en Internet de listas de precios de las diferentes partes físicas de ambas redes (Inalámbricas y cableado estructurado) y solicitar a

diferentes empresas una factura proforma del costo de instalación y configuración de ambas redes.

Variable 3: Especificaciones Técnicas que traen los productos dados por los fabricantes

Definición Conceptual: Especificaciones de funcionalidad, que tienen o traen los productos tanto de las redes inalámbricas como las de cableado estructurado (Rosenberg, p. 170).

Definición Operacional: Las especificaciones se ubicarán en un cuadro comparativo, que muestre las características que tiene cada parte física, tanto de las redes inalámbricas como las de cableado estructurado, dadas por los fabricantes de los productos.

Instrumentos de recolección de datos: Búsqueda de las especificaciones técnicas de cada producto (material, resistencia, velocidad, rendimiento, capacidad, entre otros)

Objetivo específico #2

Variable 1: Movilidad del equipo de computo

Definición Conceptual: Cambio de lugar o espacio físico del equipo de computo para su utilización en diversos sitios (Rosenberg, p.271).

Definición Operacional: Determinar si los equipos de computo se trasladan a otros resintuos de forma regular, esporádico o eventualmente.

Instrumentos de recolección de datos: Entrevista y encuesta al personal docente y administrativo.

Variable 2: Velocidad que tiene la transferencia de datos

Definición Conceptual: Conocer la tasa de transferencia (la carga que pasa por la red y qué tan constante es) que tienen las red o redes de los laboratorios o centros de informática y parte administrativa de los diferentes colegios técnicos profesionales (Real Academia Española, p.2068).

Definición Operacional: Determinar la velocidad de transferencia que tiene la red o redes; mediante software especializados para diagnosticar lo que por ella se está transportando o utilizando.

Instrumentos de recolección de datos: Entrevista y encuesta al personal docente encargado del o los laboratorios.

Objetivo específico #3

Variable 1: Tipo de material con que están construidas las aulas de la institución y otras áreas

Definición Conceptual: Material de construcción de las aulas destinadas para laboratorios de computo y del resto de la institución. (prefabricado, block, entre otros).

Definición Operacional: Composición con que están hechas las aulas destinadas para laboratorios de computo y la parte administrativa, a través de preguntas a los profesores encargados, como al encargado de la parte administrativa (Real Academia Española, p. 1467).

Instrumentos de recolección de datos: A través de un cuestionario donde la persona usara la observación y la palpabilidad.

Variable 2: Previsiones de ampliación en las aulas destinadas al laboratorio de informática y otras áreas

Definición Conceptual: Disposición o preparación en forma anticipada de futuras ampliaciones o cambios en los laboratorios de computo, como en otras partes de la institución (Real Academia Española, p. 1831).

Definición Operacional: Se determinará sobre las previsiones de aplicación que tienen los laboratorios de computo como las áreas administrativas, a través de una persona conocedora del tema, tanto en las aulas, como en las áreas administrativas de los colegios técnicos profesionales de Costa Rica.

Instrumentos de recolección de datos: Observación de las áreas donde se ubican los laboratorios de cómputo y del área administrativa.

2.0 Marco Teórico

2.1 Innovación Tecnológica

La tecnología no es el único factor que determina la competitividad, aunque hoy está muy extendido el criterio de que entre todas las cosas que pueden cambiar las reglas de la competencia, el cambio tecnológico figura como la más prominente. Las ventajas competitivas derivan hoy del conocimiento científico convertido en tecnologías.

La reanimación económica y el desarrollo del país dentro del contexto mundial actual nos sitúa ante la necesidad de valorar cómo los procesos de Gestión de la Innovación Tecnológica permiten la creación de capacidades productivas, y sobre todo tecnológicas en el marco empresarial y nacional.

Este enfoque conduce al análisis del proceso de innovación como respuesta a apremiantes necesidades económico – sociales y su impacto en la sustitución de importaciones, utilización de la infraestructura productiva y diversificación de los fondos exportables.

La situación actual y las perspectivas de la economía son muy complejas, más con un mundo cada vez más globalizante. La nación tiene ante sí numerosas necesidades de capital, mercado, tecnología y una gran urgencia de elevar su competitividad, es aquí donde Costa Rica, a través de sus gobernantes, tiene que tener una dirección de a dónde quiere llegar en sus diferentes ministerios y ver que planes y estrategias se deben incrementar para cumplir sus metas u objetivos, la labor no es fácil, pero si es importante empezar y darle seguimiento.

“En estado de competencia se encuentran normalmente los países y empresas, tengan o no capacidades que los hagan competentes. En este caso, se trata de la búsqueda de una competitividad, rasgo muy característico del proceso contemporáneo que se hace

tomando muy en cuenta el sentido humano del empleo laboral, y tiene entre sus objetivos primordiales combinar eficiencia económica con un justo tratamiento social”. (Bases del Perfeccionamiento Empresarial, 1999).

La empresa debe ser competente. No hay razón para excepciones, ya que la eficiencia del sector estatal es una necesidad específica de la economía. Este es un asunto que ocupa prioritariamente a los ejecutivos de las empresas, a los directivos de éstas y a la dirección del país en los diferentes niveles. (Tanto sector público, como privado)

Es por ello que la misión de la ciencia y la innovación tecnológica actual debe estar dirigida hacia una línea muy específica, constituyendo un elemento dinamizador del desarrollo sostenible del país.

Las mayores dificultades se presentan en el sector de producción de bienes y servicios, donde la mayoría de las empresas no cuentan con una disposición innovadora y no disponen de una planificación y organización de carácter estratégico, es por ello que los colegios técnicos profesionales deben adoptar el reto y con los profesionales con que cuentan buscar su línea, e involucrar a través de alianzas con otras entidades (públicas y privadas) para realizar esa innovación que la educación ocupa, para que todos los involucrados en este proceso salgan beneficiados (docentes, institución, alumnos, empresas, comunidad), pues no tiene sentido tener lo último en equipo, si no se desarrollan técnicas de cómo emplearlo para obtener el máximo provecho y beneficiar a la gran mayoría, el cual obtendrán una educación no solo de conocimiento sino un equilibrio entre lo teórico y lo práctico y como valor agregado una educación de calidad.

2.1.1 Relación Tecnología – Competitividad

La Tecnología desempeña un papel preponderante en la competencias entre las empresa y es uno de los factores que no se percibe pero que formula dificultades en su

gestión. El nuevo escenario se identifica con la aceleración del cambio tecnológico y el acortamiento del ciclo de vida de los productos, de ahí la importancia estratégica de realizar una eficaz gestión de la tecnología en la empresa.

“A partir de la mitad de la década de los ochenta, el factor tecnológico ha pasado a constituir un vector estratégico que permite que la empresa mejore su posición competitiva, pues su ausencia produce una grave insuficiencia para generar innovaciones en productos y procesos. Es necesario gestionar estos recursos tecnológicos con la misma eficiencia que los demás para que la empresa adquiriera una mayor capacidad de adaptación y la posibilidad de anticipar, e incluso provocar rupturas que le permitan renovar sus ventajas competitivas en el momento oportuno”. (Hidalgo 2000).

Según Microsoft (2004) la tecnología se define de la siguiente manera: “Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico”.

Esta teoría no puede ser el medio para transformar ideas en procesos o servicios, además mejorar o desarrollar procesos. Sin embargo, y aunque su raíz etimológica la reduce a la ciencia de las artes industriales, para efectos de nosotros consisten en métodos, máquinas, procedimientos, instrumental, métodos de programación, materiales y equipos que pueden comprarse e intercambiarse, dando capacidad de sistematizar los conocimientos para su aprovechamiento por el conjunto de la sociedad usando a la educación en especial la técnica profesional como medio para obtener esa transformación que necesitamos pero es solo una parte también se requiere la colaboración y el mejoramiento y cambio en los programas de una forma continua, en donde se haga el sentir de las empresas y de los perfiles de calidad de los educandos como técnicos medios, para que el país logre esa competitividad que requiere y esté obligado con el mundo globalizado.

El pensamiento moderno ha llegado a establecer que la tecnología no debe considerarse como un medio de producción externo que puede adquirirse en cualquier

momento, y se puede hacer a través de la educación técnica profesional que debe perfeccionarse o generarse a través del propio proceso transformador. Además, la perfecta comprensión de la tecnología hace necesario que llegue a dominarse el proceso de innovación tecnológica, que hace referencia al conjunto de decisiones relativa a la tecnología – creación, adquisición, perfeccionamiento, asimilación y comercialización –, lo que incluye la estrategia tecnológica y la transferencia de tecnología y el medio de capacitar a todos sus involucrados.

La innovación tiene como objetivo explotar las oportunidades que ofrecen los cambios, lo que obliga, según demostró Roberts (1987), que sea fundamental en la generación de una cultura innovadora que permita a la empresa ser capaz de adaptarse a las nuevas situaciones y exigencias del mercado en que compete.

2.1.2 Concepto de innovación tecnológica

Se han dado, a través de varios autores, muchas definiciones de innovación, entre ellas:

“El conjunto de actividades inscritas en un determinado periodo tiempo y lugar que conducen a la introducción con éxito en el mercado, por primera vez, de una idea en forma de nuevos o mejores productos, servicios o técnicas de gestión y organización” Pavón y Goodman

Según Fernando Machado, la innovación tecnológica es el acto frecuentemente repetido de aplicar cambios técnicos nuevos a la empresa, para lograr beneficios mayores, crecimientos, sostenibilidad y competitividad.

Según Pavón e Hidalgo (1997), el proceso de innovación tecnológica se define como el conjunto de las etapas técnicas, industriales y comerciales que conducen al lanzamiento con éxito en el mercado de productos manufacturados, o la utilización comercial de nuevos

procesos técnicos. Según esta definición, las funciones que configuran el proceso de innovación son múltiples y constituyen una fuerza motriz que impulsa la empresa u país hacia objetivos a largo plazo, para conducir en el marco macroeconómico a la renovación de las estructuras industriales y a la aparición de nuevos sectores de actividad económica.

De una forma esquemática la innovación se traduce en los siguientes hechos:

- Renovación y ampliación de la gama de productos y servicios (calidad),
- Renovación y ampliación de los procesos productivos a través de la educación,
- Cambios en la organización y en la gestión,
- Cambios en las calificaciones de los profesionales.

Tres características de la innovación:

La innovación no está restringida a la creación de nuevos productos: una innovación puede también referirse a un nuevo servicio (banca telefónica) o a cómo se vende o distribuye un producto (Ikea o Pizza Hut).

La innovación no está restringida a desarrollos tecnológicos: Una innovación puede también obtenerse a través de diferentes estructuras organizativas (Benetton), de la paquetización de la oferta actual (Virgin Airlines) o de una combinación de tecnología y marketing (Swatch).

La innovación no está restringida a ideas revolucionarias: muchas empresas sufren a menudo del complejo de "o soy Thomas Edison o no soy nada". Sin embargo, desde la perspectiva del accionista, una serie de pequeñas innovaciones "incrementales" son tan deseables como un (potencial) gran cambio que tenga lugar cada diez años.

La innovación es el elemento clave que explica la competitividad. Porter (1990), afirmó: “La competitividad de una nación depende de la capacidad de su industria para innovar y mejorar. La empresa consigue ventaja competitiva mediante innovaciones”, y mejorando la educación tendremos las futuras generaciones con una mentalidad de cambio de una forma creativa y más productiva con la que contamos hoy en día.

También Francois Chénais enfatizó: “La actividad innovadora constituye efectivamente, con el capital humano, uno de los principales factores que determinan la ventaja competitiva de las economías industriales avanzadas”, ese capital humano en la educación son los docentes que necesitan más capacitaciones profundas y que cuenten con un sentido claro y específico.

Estas definiciones dejan claro que la innovación en cualquier sector, para efectos nuestros el educativo, la estrecha conexión entre el concepto actual de competitividad y de innovación es evidente: decir que los alumnos deben ser competitivos y de ser innovadores para que sean de beneficio para el país, sin dejar de lado la calidad, capacitación constante y de tratar de obtener o adquirir herramientas actuales.

2.2 Concepto de Red

A partir del siglo XX, el rápido progreso de la tecnología en la gran mayoría de las áreas del quehacer humano, a la vez todas éstas áreas convergiendo velozmente entre ellas, hace que las diferencias entre el agrupar, almacenar y procesar información, cambien vertiginosamente de forma veloz. Las computadoras y las comunicaciones han influenciado la manera en que los sistemas de cómputo se organizan. Un aspecto de esta influencia son las redes de computadoras, el cual han acortado distancias y agilizado los procesos eficaz y eficientemente, incrementando la productividad en las empresas, ampliando las fuentes de conocimiento y bibliográficas en el campo educativo, ayudando en el área de la salud cuando se tiene que hacer una cirugía de emergencia y el especialista está en otro país o a

una distancia considerable, se realiza una conexión de videoconferencia y se asiste al paciente con un especialista con que no cuenta el hospital, entre muchos otros campos más.

El término de Red, expuesto por Gallo, Hancock (2002) apunta lo siguiente:

“Una red de computadoras es una colección de computadoras y otros dispositivos (nodos) que usan un protocolo común de red para compartir recursos entre sí a través de un medio de red”(p.4).

La anterior definición dice que no es solo dos o más computadoras conectadas entre sí, también dice la empresa Microsoft® (2004) lo siguiente: “Conjunto de ordenadores o de equipos informáticos conectados entre sí que pueden intercambiar información”. O “Red (informática), conjunto de técnicas, conexiones físicas y programas informáticos empleados para conectar dos o más ordenadores o computadoras. Los usuarios de una red pueden compartir ficheros, impresoras y otros recursos, enviar mensajes electrónicos y ejecutar programas en otros ordenadores”.

Las redes de computadoras se usan principalmente en la actualidad para compartir recursos, la búsqueda e intercambio información, enseñanza en el campo educativo, transacciones financieras, recreación (Tv por satélite, cable coaxial, fibra óptica).

2.2.1 Los tipos de Redes

Las redes de computadoras son con frecuencia clasificadas por el área geográfica que abarcan. Una clasificación es red de área local. Otra es red de área amplia. Hay también redes de área metropolitana.

Una red de área local (LAN) generalmente interconecta recursos de computadoras dentro de un área geográfica de tamaño moderado. Esto puede incluir un cuarto, varios

cuartos dentro de un edificio o varios edificios en un campus. Como el término “de tamaño moderado” no está bien definido, algunas personas cuantifican el rango de una LAN restringiéndolo de unos cuantos pies a varias millas o kilómetros. Una organización profesional, el Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), cuantifica la longitud de una LAN igual a 10 km o menos de radio. Ejemplos de las LAN incluyen la Ethernet/802.3, la Token Ring y la Fiber Distributed Data Interface (FDDI).

En contraste con una LAN, una red de área amplia (WAN) interconecta recursos de computadoras que están ampliamente separadas geográficamente (por lo común más de 100 km). Esto incluye pueblos, ciudades, estados y países. Siguiendo la cuantificación de un rango de las LAN, un WAN abarcaría un área mayor que 5 millas (8 km) de diámetro. Un WAN puede considerarse como una colección de LAN.

Una red de área metropolitana (MAN) es una red parecida a LAN solo que un poco más grande. Su característica es que no tiene elementos de conmutación y esto hace simplificar su diseño. Tanenbaum (1997) dice: “La principal razón para distinguir las MAN como una categoría especial es que se ha adoptado un estándar para ellas, y este estándar ya se está implementando: se llama DQDB (distributed queue dual bus, o bus dual de cola distribuida) o, para la gente que prefiere números a letras, 802.6 (el número de la norma IEEE que lo define). El DQDB consiste en dos buses (cables) unidireccionales, a los cuales están conectadas todas las computadoras. Cada bus tiene una cabeza terminal (head-end), un dispositivo que inicia la actividad de transmisión. El tráfico destinado a una computadora situada a la derecha del emisor usa el bus superior. El tráfico hacia la izquierda usa el de abajo”(p. 10-11).

2.2.2 Redes Inalámbricas

Desde hace relativamente poco tiempo, se está viviendo lo que puede significar un revolución en el uso de las tecnologías de la información tal y como lo conocemos. Esta

revolución puede llegar a tener una importancia similar a la que tuvo la adopción de Internet por el gran público.

La comunicación inalámbrica digital no es algo nuevo. Ya en 1901 el físico italiano Guglielmo Marconi demostró un telégrafo inalámbrico de barco a costa usando el código Morse (los puntos y rayas son binarios, después de todo). Los sistemas inalámbricos digitales modernos tienen mejor rendimiento, pero la idea básica es la misma. Se puede encontrar información adicional acerca de estos sistemas en (Garg y Wiikes, 1996 y Pahiavan et al., 1995).

Estas redes desempeñan múltiples acciones. Uno común es la oficina portátil. La persona que viaja con frecuencia quiere usar su equipo electrónico portátil para enviar y recibir llamadas telefónicas, faxes y correo electrónico, leer archivos a distancia, entrar en máquinas remotas, entre otros, y hacer esto desde cualquier lugar ya sea en tierra, mar o aire.

De una forma callada, las redes inalámbricas o Wireless Networks (WN), se están introduciendo en el mercado de consumo gracias a unos precios populares y a un conjunto de entusiastas, mayoritariamente particulares, que han visto las enormes posibilidades de esta tecnología.

Las aplicaciones de las redes inalámbricas son infinitas. De momento van a crear una nueva forma de usar la información, pues ésta estará al alcance de todos a través de Internet en cualquier lugar (en el que haya cobertura).

Las redes inalámbricas son de gran valor para que las flotillas de camiones, taxis y autobuses, y las personas que hacen reparaciones, mantengan contacto con su base. También pueden usarlas los rescatistas en sitios de desastre (incendios, inundaciones,

temblores, etc.) donde se ha dañado el sistema telefónico. Las computadoras pueden enviar mensajes, guardar registros, y muchas otras cosas.

Por último, las redes inalámbricas son importantes para la Educación y toda su comunidad. Esta tecnología abre una gran gama de posibilidades ya que los alumnos tendrían acceso desde cualquier punto a la información que se encuentra en la biblioteca, a su vez, tendrían acceso a ver e imprimir, si es necesario, las tareas, materiales adicionales para reforzar su aprendizaje o mensaje por parte del profesor, para el desarrollo de su formación, tanto académica como formativa, y sin dejar de lado que la parte administrativa va de la mano con la enseñanza y formación, también se beneficiaría con esta tecnología.

En un futuro cercano se reunificarán todo aquellos dispositivos con los que hoy se cuenta para dar paso a unos nuevos, que perfectamente podrían llamarse Terminales Internet, en los cuales estarían reunidas las funciones de teléfono móvil, agenda, terminal de vídeo, reproductor multimedia, ordenador portátil y otros inventos asombrosos para hacer el trabajo y la vida más placentera al ser humano.

Aunque las redes inalámbricas y las computadoras portátiles con frecuencia están relacionadas, no son idénticas, como lo muestra el cuadro 2.2.2 Las computadoras portátiles en ocasiones se conectan a redes alambradas. Por ejemplo, si un viajero conecta una computadora portátil al enchufe telefónico de un hotel, disfruta de movilidad sin una red inalámbrica.

Inalámbrica	Móvil	Aplicaciones
No	No	Estaciones de trabajo estacionarias en oficinas
No	Si	Uso de una portátil en un hotel; mantenimiento de trenes
Si	No	LAN en edificios viejos y sin alambrado
Si	Si	Oficina portátil; PDA para inventarios

Cuadro 2.2.2 Combinación de redes inalámbricas y computación móvil.

Por otro lado, algunas computadoras inalámbricas no son portátiles. Un ejemplo importante es una compañía que posee una construcción vieja, que no tiene instalado cable para red y quiere conectar sus computadoras. Para instalar una LAN inalámbrica sólo necesita comprar una pequeña caja con algo de electrónica y armar algunas antenas. Esta solución puede ser más económica que alambrear el edificio.

Desde luego, también están las aplicaciones inalámbricas verdaderamente móviles, que van desde la oficina portátil hasta personas que recorren una tienda haciendo el inventario con una PDA. En muchos aeropuertos concurridos, los empleados que reciben carros rentados trabajan en los estacionamientos con computadoras portátiles inalámbricas. Ellos teclean el número de matrícula de los carros devueltos, y su portátil, que tiene una impresora integrada, llama a la computadora principal, obtiene la información de la renta e imprime la factura allí mismo. La verdadera computación móvil se estudia más a fondo en (Forman y Zahorjan, 1994).

Las redes inalámbricas tienen muchas formas. Algunas universidades ya están instalando antenas por todo su campus para permitir a los estudiantes sentarse debajo de los árboles y consultar las tarjetas del catálogo de la biblioteca. Aquí las computadoras se comunican directamente con las LAN inalámbricas en forma digital. Otra posibilidad es usar un teléfono celular (es decir, portátil) con un módem analógico tradicional. El servicio celular digital directo, llamado CDPD (celular digital packet data, paquete de datos celular digital), ya está disponible en muchas ciudades.

Si bien muchas personas creen que las computadoras portátiles son la ola del futuro, se ha oído al menos una voz. Bob Metcalfe, el inventor de la Ethernet, ha escrito: “Las computadoras móviles inalámbricas son como cuartos de baño móviles sin tubería: retretes portátiles. Llegarán a ser comunes en vehículos, en lugares de construcción y en conciertos de rock. Mi consejo es cablear su casa y permanecer ahí” (Metcalfe, 1995). ¿Seguirá la mayoría de la gente la advertencia de Metcalfe? El tiempo lo dirá.

2.2.2.1 Redes inalámbricas 802.11

Las redes inalámbricas o WN básicamente se diferencian de las redes conocidas hasta ahora por el enfoque que toman de los niveles más bajos de la pila OSI, el nivel físico y el nivel de enlace, los cuales se definen por el 802.11 del IEEE (Organismo de estandarización internacional).

Como suele pasar siempre que un estándar aparece y los grandes fabricantes se interesan por él, aparecen diferentes aproximaciones al mismo lo que genera una incipiente confusión.

Nos encontramos ante tres principales variantes:

1. **802.11a:** Fue la primera aproximación a las WN y llega a alcanzar velocidades de hasta 54 Mbps dentro de los estándares del IEEE y hasta 72 y 108 Mbps con tecnologías de desdoblamiento de la velocidad ofrecidas por diferentes fabricantes, pero que no están (a día de hoy) estandarizadas por el IEEE. Esta variante opera dentro del rango de los 5 Ghz. Inicialmente se soportan hasta 64 usuarios por Punto de Acceso.

Sus principales ventajas son su velocidad, la base instalada de dispositivos de este tipo, la gratuidad de la frecuencia que usa y la ausencia de interferencias en la misma.

Sus principales desventajas son su incompatibilidad con los estándares 802.11b y g, la no incorporación a la misma de QoS (posibilidades de asegurar de Calidad de Servicio, lo que en principio impediría ofrecer transmisión de voz y contenidos multimedia online), la no disponibilidad de esta frecuencia en Europa dado que esta frecuencia está reservada a la HyperLAN2 (Ver <http://www.hiperlan2.com>) y la parcial disponibilidad de la misma en Japón.

El hecho de no estar disponible en Europa, prácticamente la descarta de nuestras posibilidades de elección para instalaciones en este continente.

2. **802.11b:** Es la segunda aproximación de las WN. Alcanza una velocidad de 11 Mbps estandarizada por el IEEE y una velocidad de 22 Mbps por el desdoblamiento de la velocidad que ofrecen algunos fabricantes; pero sin la estandarización (a día de hoy) del IEEE. Opera dentro de la frecuencia de los 2'4 Ghz. Inicialmente se soportan hasta 32 usuarios por PA.

Adolece de varios de los inconvenientes que tiene el 802.11a como son la falta de QoS, además de otros problemas como la masificación de la frecuencia en la que transmite y recibe, pues en los 2'4 Ghz funcionan teléfonos inalámbricos, teclados y ratones inalámbricos, hornos microondas, dispositivos Bluetooth... , lo cual puede provocar interferencias.

En el lado positivo está su rápida adopción por parte de una gran comunidad de usuarios, debido principalmente, a unos muy bajos precios de sus dispositivos, la gratuidad de la banda que usa y su disponibilidad gratuita alrededor de todo el mundo. Está estandarizado por el IEEE.

3. **802.11g:** Es la tercera aproximación a las WN, y se basa en la compatibilidad con los dispositivos 802.11b y en el ofrecer unas velocidades de hasta 54 Mbps y 108 Mbps con tecnologías de desdoblamiento de la velocidad ofrecidas por diferentes fabricantes. A 05/03/2003 se encuentra en estado de borrador en el IEEE, se prevee que se estandarice para mediados de 2003. Funciona dentro de la frecuencia de 2'4 Ghz.

Dispone de los mismos inconvenientes y ventajas que el 802.11b, además de su mayor velocidad.

Dispositivos Wireless:

Sea cual sea el estándar electo se dispondrá principalmente de dos tipos de dispositivos:

1. Dispositivos “Tarjetas de red”, o TR, que serán los que se tengan integrados en un ordenador, o bien conectados mediante un conector PCMCIA ó USB se está en un portátil o en un slot PCI si se está en un ordenador de sobremesa.
Substituyen a las tarjetas de red Ethernet o Token Ring a las que se está acostumbrado. Recibirán y enviarán la información hacia su destino desde el ordenador en el que estemos trabajando. La velocidad de transmisión / recepción de los mismos es variable dependiendo del fabricante y de los estándares que cumpla.
2. Dispositivos “Puntos de Acceso”, ó PA, los cuales serán los encargados de recibir la información de los diferentes TR de los que conste la red bien para su centralización; bien para su encaminamiento, complementan a los Hubs, Switches o Routers, si bien los PAs pueden substituir a los últimos pues muchos de ellos ya incorporan su funcionalidad. La velocidad de transmisión / recepción de los mismos es variable, las diferentes velocidades que alcanzan varían según el fabricante y los estándares que cumpla.

Estándares de redes

Según (Gallo y Hancock, 2002, 19pg). “Se ha desarrollado una gran cantidad de estándares de redes que definen cosas tales como las interfaces de hardware, los protocolos de comunicación y las arquitecturas de redes. Los estándares de redes establecen reglas o regulaciones específicas que deben ser observadas.

Los estándares también promueven la interoperabilidad entre diferente hardware y productos de software de los vendedores. Los estándares son desarrollados de varias maneras. Primero, pueden ser desarrollados por organizaciones de estándares formales. Esas organizaciones pueden clasificarse en cuatro categorías principales: A) nacional, B) regional, C) internacional, y D) industria, comercio y profesional. Una lista de algunas organizaciones influyentes dentro de esas categorías son las siguientes:

A- Organizaciones nacionales de estándares

(Generalmente son responsables de los estándares dentro de una nación y usualmente participan en la actividad internacional de esa nación).

- American National Standards Institute (ANSI) .
- British Standards Institute (BSI)
- French Association for Normalization (AFNOR)
- German Institute for Normalization (DIN)

B- Organizaciones regionales de estándares

(Restringen sus actividades a una región geográfica específica pero generalmente influyen en los estándares fuera de sus regiones).

- Committee of European Posts and Telegraph (CEPT)
- European Committee for Standardization (CEN)
- European Computer Manufacturers' Association (ECMA)

C- Organizaciones internacionales de estándares

(Promueven estándares para su uso mundial).

- International Standards Organization (ISO)

- International Telecommunications Unión (ITU); consiste en ITU-T, que es responsable de las comunicaciones, interfaces y otros "standares relativos a telecomunicaciones y en ITU-R, que es responsable de ubicar bandas de frecuencia en el espectro electromagnético, para telecomunicaciones y para hacer recomendaciones relativas a las comunicaciones por radio. (Nota: El ITU-T es el antiguo CCITT o Consultative Committee for International Telephony and Telegraphy.)

D- Organizaciones de estándares para la industria, comercio y profesionales

(Restringen sus actividades a las áreas de interés de sus miembros pero generalmente influyen en otras áreas)

- Electronic Industries Association (ELA)
 - Telecommunications Industries Association (TIA)
 - Institute for Electrical and Electronics Engineers (IEEE)
 - Internet Engineering Task Force (IETF)
- (Fuente: adaptado de Conrad, 1988.)”.

Existen multitud de estándares definidos o en proceso de definición que es necesario conocer para una correcta interpretación de las redes wireless:

- 802.11a Estándar de comunicación en la banda de los 5 Ghz, ya descrito
- 802.11b Estándar de comunicación en la banda de los 2'4 Ghz, ya descrito.
- 802.11c Estándar que define las características que necesitan los APs para actuar como puentes (bridges). Ya está aprobado y se implementa en algunos productos.
- 802.11d Estándar que permite el uso de la comunicación mediante el protocolo
- 802.11 en países que tienen restricciones sobre el uso de las frecuencias que éste es capaz de utilizar. De esta forma se puede usar en cualquier parte del mundo.

- 802.11e Estándar sobre la introducción del QoS en la comunicación entre PAs y TRs. Actúa como árbitro de la comunicación. Esto permitirá el envío de vídeo y de voz sobre IP.
- 802.11f Estándar que define una práctica recomendada de uso sobre el intercambio de información entre el AP y el TR en el momento del registro a la red y la información que intercambian los APs para permitir la interoperabilidad. La adopción de esta práctica permitirá el Roaming entre diferentes redes.
- 802.11g Estándar que permite la comunicación en la banda de los 2,4 Ghz, ya descrito.
- 802.11h Estándar que sobrepasa al 802.11a al permitir la asignación dinámica de canales para permitir la coexistencia de éste con el HyperLAN. Además define el TPC (Transmit Power Control) según el cual la potencia de transmisión se adecúa a la distancia a la que se encuentra el destinatario de la comunicación.
- 802.11i Estándar que define la encriptación y la autenticación para complementar y mejorar el WEP. Es un estándar que mejorará la seguridad de las comunicaciones mediante el uso del Temporal Key Integrity Protocol (TKIP).
- 802.11j Estándar que permitirá la armonización entre el IEEE, el ETSI HyperLAN2, ARIB e HISWANA.
- 802.11m Estándar propuesto para el mantenimiento de las redes inalámbricas.

Los estándares de telecomunicaciones ansi/tia/eia-568 para el cableado estructurado son los siguientes:

Estándar ANSI/TIA/EIA-568-A de Alambrado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales. Este estándar define un sistema genérico de alambrado de telecomunicaciones para edificios comerciales que puedan soportar un ambiente de productos y proveedores múltiples.

El propósito de este estándar es permitir el diseño e instalación del cableado de telecomunicaciones contando con poca información acerca de los productos de telecomunicaciones que posteriormente se instalarán. La instalación de los sistemas de cableado durante el proceso de instalación y/o remodelación son significativamente más baratos e implican menos interrupciones que después de ocupado el edificio.

La norma ANSI/TIA/EIA-568-A publicada en Octubre de 1995 amplió el uso de Cable de Par Trenzado (UTP) y elementos de conexión para aplicaciones en Redes de Área Local (LAN) de alto rendimiento. La edición de la ANSI/TIA/EIA-568-A integra los Boletines Técnicos de Servicio TSB 36 y TSB 40A los cuales prolongan el uso de Cable de Par Trenzado (UTP) en un ancho de banda de hasta 100 MHz.

Además La norma ANSI/TIA/EIA-568-A especifica los requisitos mínimos para cableado de telecomunicaciones dentro de edificios comerciales, incluyendo salidas y conectores, así como entre edificios de conjuntos arquitectónicos.

2.2.3 Redes de Cableado Estructurado

Es una forma ordenada y planeada de realizar cableados que permiten conectar teléfonos, equipo de procesamiento de datos, computadoras personales, conmutadores, redes de área local (LAN) y equipo de oficina entre sí.

Al mismo tiempo permite conducir señales de control como son: sistemas de seguridad y acceso, control de iluminación, control ambiental, etc. El objetivo primordial es proveer de un sistema total de transporte de información a través de un medio común.

Los Sistemas de Cableado Estructurado deben emplear una Arquitectura de Sistemas Abiertos (OSA por sus siglas en inglés) y soportar aplicaciones basadas en estándares como el EIA/TIA-568A, EIA/TIA-569, EIA/TIA-606, EIA/TIA-607 (de la

Electronic Industries Association / Telecommunications Industry Association). Este diseño provee un sólo punto para efectuar movimientos y adiciones de tal forma que la administración y mantenimiento se convierten en una labor simplificada. La gran ventaja de los Sistemas de Cableado Estructurado es que cuentan con la capacidad de aceptar nuevas tecnologías sólo con cambiar los adaptadores electrónicos en cada uno de los extremos del sistema; luego, los cables, rosetas, patch panels, blocks, etc, permanecen en el mismo lugar.

Entre las características generales de un sistema de cableado estructurado destacan las siguientes:

- Soporta múltiples ambientes de computo:
- LAN's (Ethernet, Fast Ethernet, Token-ring, Arcnet, FDDI/TP-PMD).
- Datos discretos (Mainframes, mini computadoras).
- Voz/Datos integrados (PBX, Centrex, ISDN).
- Video (señales en banda base, ejemplos.: seguridad de edificios; señales en banda amplia, ejemplos.: TV en escritorio).
- Evolucionan para soportar aplicaciones futuras, garantizando así su vigencia en el tiempo.
- Simplifican las tareas de administración, minimizando las posibilidades de alteración del cableado.
- Efectivo en costo. Gracias a que no existe la necesidad de efectuar cableados complementarios, se evita la pérdida de tiempo y el deterioro de la productividad.
- Responde a los estándares. Por esta causa garantiza la compatibilidad y calidad conforme a lo establecido por las siguientes organizaciones:
- EIA/TIA- Electronics Industries Association. / Telecommunications Industry Association.
- CSA- Canadian Standards Association.
- IEEE- Institute of Electrical & Electronics Engineers.
- ANSI- American National Standards Institute.

➤ ISO - International Organization for Standardization

La configuración de nuevos puestos se realiza hacia el exterior desde un nodo central, sin necesidad de variar La localización y corrección de averías; se simplifica ya que los problemas se pueden detectar a nivel centralizado.

Mediante una topología física en estrella se hace posible configurar distintas topologías lógicas, tanto en bus como en anillo, simplemente reconfigurando centralizadamente las conexiones.

Los tipos de cables

Actualmente, la gran mayoría de las redes están conectadas por algún tipo de cableado, que actúa como medio de transmisión por donde pasan las señales entre los equipos. Hay disponibles una gran cantidad de tipos de cables para cubrir las necesidades y tamaños de las diferentes redes, desde las más pequeñas hasta las más grandes.

Existe una gran cantidad de tipos de cables. Algunos fabricantes de cables publican catálogos con más de 2.000 tipos diferentes que se pueden congregan en tres grupos principales que conectan la mayoría de las redes:

- Cable de par trenzado (apantallado y no apantallado).
- Cable de fibra óptica.

El cable par trenzado

El cable par trenzado está compuesto de conductores de cobre aislados por papel o plástico y trenzados en pares. Esos pares son después trenzados en grupos llamados unidades, y estas unidades son a su vez trenzadas hasta tener el cable terminado que se

cubre por lo general con plástico. El trenzado de los pares de cable y de las unidades disminuyen el ruido de interferencia, mejor conocido como diafonía. Los cables de par trenzado tienen la ventaja de su precio cómodo, ser flexibles y fáciles de conectar, entre otras. Como medio de comunicación, tienen la desventaja de que su uso es a distancias limitadas porque la señal se va atenuando y puede llegar a ser imperceptible; razón por la que a determinadas distancias se deben emplear regeneradores de la señal.

Los cables de par trenzado se llaman así porque están trenzados en pares. Este trenzado ayuda a disminuir la diafonía, el ruido y la interferencia. El trenzado es en promedio de tres trenzas por pulgada. Para mejores resultados, el trenzado debe ser variado entre los diferentes pares.

Existen dos tipos de cable par trenzado:

- 1.- UTP (Unshielded Twisted Pair Cabling), o cable par trenzado sin blindaje.
- 2.- STP (Shielded Twisted Pair Cabling), o cable par trenzado blindado.

El cable utilizado es el UTP Categoría 5, es decir Cable de Par Trenzado el cual está compuesto de conductores de cobre aislados por plástico y trenzados en pares. Esos pares son después trenzados en grupos llamados unidades, y estas unidades son a su vez trenzadas hasta tener el cable terminado. Se escogió este tipo de cable ya que es uno de los más utilizados y uno de los más accesibles que hay en el mercado en la actualidad, ya que no es muy costoso y es de fácil manipulación, además otro de los motivos de utilizarlo es que disminuye el ruido de interferencia y como no vamos a emplear una gran distancia para hacer la conexión en red, no existirá problema en cuanto a la imperceptibilidad de la señal.

A pesar de que el cable de fibra óptica está remplazando hoy día los demás sistemas de cables, en algunos sitios todavía no se cuenta con la tecnología necesaria para utilizar este tipo de cableado como por ejemplo la Ciudad de Guanare y es por tal motivo que no se

escogió utilizarlo, además los equipos deben estar acondicionados para ello ya que es un cable especial y es mucho más costoso porque sus beneficios son múltiples.

El cable de fibra óptica

Es un filamento de vidrio sumamente delgado diseñado para la transmisión de la luz. Las fibras ópticas poseen enormes capacidades de transmisión, del orden de miles de millones de bits por segundo. Además de que los impulsos luminosos no son afectados por interferencias causadas por la radiación aleatoria del ambiente. Actualmente la fibra óptica está reemplazando significativamente a los cables comunes de cobre.

Tipos de fibra óptica

Actualmente se utilizan tres tipos de fibras ópticas para la transmisión de datos:

- Monomodo.: Permite la transmisión de señales con ancho de banda hasta 2 GHz.
- Multimodo de índice gradual.: Permite transmisiones hasta 500 MHz.
- Multimodo de índice escalonado: Permite transmisiones hasta 35 MHz.

Se han llegado a efectuar transmisiones de decenas de miles de llamadas telefónicas a través de una sola fibra, debido a su gran ancho de banda. Otra ventaja es la gran fiabilidad, su tasa de error es mínima. Su peso y diámetro la hacen ideal frente a cables de pares o coaxiales. Normalmente se encuentra instalada en grupos, en forma de mangueras, con un núcleo metálico que les sirve de protección y soporte frente a las tensiones producidas. Su principal inconveniente es la dificultad de realizar una buena conexión de distintas fibras con el fin de evitar reflexiones de la señal, así como su fragilidad.

El diseño de un sistema de cableado estructurado

Un sistema de cableado estructurado es un diseño de arquitectura abierta por cuanto es independiente de la información que se trasmite a través de él. También es confiable porque está diseñado con una topología de estrella, la que en caso de un daño o desconexión, éstas se limitan sólo a la parte o sección dañada, y no afecta al resto de la red. En los sistemas antiguos, basados en bus ethernet, cuando se producía una caída, toda la red quedaba inoperante.

Se gastan recursos en una sola estructura de cableado, y no en varias (como en los edificios con cableado convencional).

En casos de actualización o cambios en los sistemas empresariales, sólo se cambian los módulos tc y no todos los cables de la estructura del edificio. Se evita romper paredes para cambiar circuitos o cables, lo que además, provoca cierres temporales o incomodidades en el lugar de trabajo. Un sistema de cableado estructurado permite mover personal de un lugar a otro, o agregar servicios a ser transportados por la red sin la necesidad de incurrir en altos costos de recableado. La única manera de lograr esto es tender los cables del edificio con más rosetas de conexión que las que serán usadas en un momento determinado.

Pasos y recomendaciones a seguir al montar una red de cableado estructurado:

- Levantamiento de Información
- Determinación de la cantidad y ubicación física de las terminales (Relevamiento y proyección a mediano plazo)
- Asignación de los puntos de concentración y "racks" (gabinetes con equipos que contienen la electrónica de la red)

- Instalación de cable canal adecuado y tomas RJ-45 para terminales en las áreas de trabajo (sub redes)
- Colocación del cable UTP (desde los tomas RJ-45 hasta los paneles de interconexión en los "racks")
- Configuración y pruebas de certificación del cableado (verificación técnica con instrumentos)
- Conexión del sitio cableado al equipo de conectividad "Switch/Hub" para la sub red.
- Comprobación y pruebas finales
- Configuración de los equipos terminales y uso efectivo de la sub red.

El Diseño Lógico y Diseño Físico

El diseño lógico define la arquitectura de la red, mientras el diseño físico establece el detalle de los componentes y configuraciones. los diseños tienen que crearse en función de las necesidades tanto actuales como previsibles de la empresa, con el objetivo de obtener el mayor rendimiento de la red y retorno de la inversión posibles. Esto es todavía más importante en redes multimarca. Con frecuencia se cae en el error de no valorar adecuadamente el diseño cuando es uno de los servicios más estratégicos : resulta paradójico querer ahorrarse un poco de dinero en el diseño para después perder cantidades muy importantes en falta de rendimiento y velocidad de la red, y consecuente productividad de los usuarios, o en costes de comunicaciones.

Normativa de Canalizaciones

La normativa de canalización se utiliza para proteger los cables de agresiones físicas y, en algunos casos, de interferencias electromagnéticas. Estas son:

- Canaleta. Se utiliza para instalaciones vistas o industriales. Permiten un fácil acceso a los cable.

- ⇒ Metálica. Protege de interferencias. Para industrial y falsos suelos.
 - ⇒ PVC. No protege de interferencias. Más barata.

- Tubo corrugados. Para falsos techos, falso suelo o empotrados. Por su estructura permiten mucha flexibilidad para seguir las formas del edificio. Dos niveles de grosor del plástico.
 - ⇒ Plástica. No protege de interferencias. Más económico.
 - ⇒ Metálico. Llevan capas internas de película metálica. Protege de interferencias.

- Tubo rígido. Se utiliza en cuartos de máquinas, garajes, etc. No tiene la flexibilidad del corrugado. Normalmente es de PVC.

- Rejillas metálicas. Se utilizan en falsos suelos y algunas veces en falsos techos. No cubren el cable pero se puede sujetar mediante bridas, tienen forma de U. Son de menor costo.

- Otras. Existen otras canalizaciones a veces adaptadas al entorno y otras forman parte de la arquitectura del edificio.

Topología de una red

La topología de una red define únicamente la distribución del cable que interconecta los diferentes ordenadores, es decir, es el mapa de distribución del cable que forma la intranet. Define cómo se organiza el cable de las estaciones de trabajo. A la hora de instalar una red, es importante seleccionar la topología más adecuada a las necesidades existentes. Hay una serie de factores a tener en cuenta a la hora de decidirse por una topología de red concreta y son :

- La distribución de los equipos a interconectar.
- El tipo de aplicaciones que se van a ejecutar.
- La inversión que se quiere hacer.
- El costo que se quiere dedicar al mantenimiento y actualización de la red local.
- El tráfico que va a soportar la red local.
- La capacidad de expansión. Se debe diseñar una intranet teniendo en cuenta la escalabilidad.

Actualmente la topología está directamente relacionada con el método de acceso al cable, puesto que éste depende casi directamente de la tarjeta de red y ésta depende de la topología elegida.

3.0 Marco Metodológico

3.1 Tipo de Investigación

En la investigación hay una gama de clasificaciones, donde, de igual forma tiene una gran variedad de criterios. Estas investigaciones se pueden clasificar de diferentes maneras: según su finalidad; su alcance temporal; su profundidad u objetivo que puede ser exploratorio, descriptivo, explicativo o experimental; según el carácter de su medida en cuantitativa o cualitativa entre otras.

Específicamente esta tesis es de tipo exploratorio, ya que se revisó la literatura sobre este tema en las diferentes bibliotecas de las Universidades, tanto públicas como privadas, (Universidad de Costa Rica (UCR), Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR), Universidad Nacional (UNA), Universidad Latinoamericana de Ciencia Y Tecnología (ULACIT)). Además no se pudo encontrar información en la red de Internet, ni en las librerías más conocidas del país (Universal, Lehemman, librería Internacional, libros Max, entre otras).

Por el tema de investigación lo realizado es muy poco, por eso cuanto más aumente el grado de familiaridad con este tema, se está dejando preparado el camino para próximas investigaciones en las que podrán profundizar y llegar a obtener más diversidad de resultados, el cual ayude al mejoramiento tanto de la educación, como buscar la mejor manera de incorporar tecnología a las diferentes áreas del quehacer humano, recordando que la educación es tan importante para lograr que un país salga del subdesarrollo y crezca en todos sus ámbitos.

3.2 Sujetos y fuentes de información

3.2.1 Fuentes de Información

Son fuentes de información las siguientes:

- Documentos recopilados como copias de planes de estudio, como de manera digital. Se obtuvieron en Centros de educación superior (universidades, tanto públicas como privadas).
 - ⇒ Instituciones rectoras de la Educación en Costa Rica como lo son el Ministerio de Educación Pública del gobierno de Costa Rica (MEP).
 - ⇒ Consejo de Educación Superior Privada (CONESUP).
 - ⇒ Departamento de Educación Técnica Profesional del MEP.
- Revistas, libros, tesis y artículos que se consultaron sobre el tema planteado y que fue desarrollado en el planteamiento del problema y el marco teórico.
- Información obtenida en sitios consultados por medio de World Wide Web (Internet).

3.2.2 Sujetos de investigación

- Las personas que trabajan impartiendo lecciones en los colegios técnicos profesionales de Costa Rica en la especialidad de informática.
- Instituciones rectoras de la Educación en Costa Rica como lo son el Ministerio de Educación Pública del gobierno de Costa Rica (MEP).

- Consejo de Educación Superior Privada (CONESUP).
- Departamento de Educación Técnica Profesional del MEP.

3.3 Muestreo

La muestra que se utilizará en esta investigación es de tipo no probabilístico, por las siguientes razones:

1. La consulta a amigos y conocidos por diversas situaciones (capacitaciones) que a su vez tienen conocidos o han compartido con otros profesores de otros colegios técnicos profesionales; en otras actividades, y que estos están laborando en los colegios técnicos profesionales donde hay alguna especialidad en el área de informática.
2. Estos sujetos son parte de la materia prima en la medida en que son un grupo voluntario e importante pues tienen criterio experto para documentar ciertas experiencias que ayudan a la investigación para que sea más precisa.
3. Movilización de personal por finalización del curso lectivo: al terminar el curso lectivo los interinos se mueven a otras instituciones, quedan sin trabajo o ganan propiedad, los que están en propiedad pueden pedir traslado a otra institución, todo esto hace que la muestra cambie radicalmente por los procesos de cambios a nivel laboral de los profesores en los diferentes centros educativos técnicos del país.
4. Trayectoria o experiencia de la persona en la materia: la continuidad que ha tenido el docente en impartir la disciplina, junto con los años que lo lleva haciendo, a su vez la experiencia que ha adquirido por todos esos años laborando ya sea, en una o varias instituciones a lo largo de los años.

3.4 Instrumentos de recolección de datos

De acuerdo con lo planteado en los objetivos específicos de la investigación, se trabaja con siete variables:

1. Los costos de los equipos e instalación
2. La operacionalidad
3. Las especificaciones técnicas
4. La movilidad del equipo de computo
5. Velocidad que tiene la transferencia los datos
6. Infraestructura (material)
7. Previsiones de ampliación

Por tratarse de una investigación de carácter cuantitativo, la operacionalización e instrumentalización de las variables se hará en una matriz, puesto que responde a patrones numéricos.

Uno de los instrumentos para cumplir con los objetivos propuesto, es un cuestionario que servirá para la obtención de la información requerida, para después ser analizada y obtener resultados.

Otro instrumento es la entrevista directa a técnicos especializados de empresas mayoristas de equipo, donde nos darán su punto de vista profesional. Se le hará la solicitud a la empresa mayorista de la posibilidad de proveernos de facturas proformas de los distintos componentes físicos de una red inalámbrica como la de cableado estructurado, como su instalación, ya que se debe que plantear y demostrar, a través de cuadros comparativos, algunas de las variables en estudio para llegar más adelante a resultados.

3.5 Alcances y limitaciones de la investigación

3.5.1 Alcances

El Departamento de Educación Técnica del Ministerio de Educación Pública, para innovar, no solo en la especialidad de informática, sino también en otras especialidades y para desarrollar y mejorar la forma pedagógica de los contenidos del currículum.

En los Colegios Técnicos Profesionales por lo general se tienen limitaciones económicas, para analizar sus necesidades y tener otras alternativas que dependiendo de lo que se quiere, les sea factible obtenerlo a un costo menor.

Los profesoras, profesores, parte administrativa y alumnos de toda la institución a través del uso de la tecnología y enfocándola adecuadamente se logra enriquecer en muchas de las áreas académicas, no solo la institución se mejora, también como comunidad educativa la cual la formamos todos.

El propósito de esta investigación es recomendar algunas formas de incorporar las innovaciones tecnológicas en el modelo educativo, tanto a nivel administrativo, como desde la perspectiva pedagógica. Pues se espera que los procesos primordiales de una institución muestren calidad y, en el mejor de los casos, actualidad en el campo tecnológico.

Diseñar un modelo de redes inalámbricas que puede ser usado en los colegios técnicos profesionales de Costa Rica, para el desarrollo de nuevas y novedosas formas de impartir lecciones, en las diferentes materias del currículum educativo; en la parte administrativa ir implementando el confort de no tener cables y de obtener mayor movilidad en áreas específicas, va mejorando la forma de trabajo con que han venido haciéndolo en años atrás.

Recomendar usos que se le pueden dar al modelo de redes inalámbricas en los colegios técnicos profesionales de Costa Rica producto de su implementación. Aquí los profesores de diferentes áreas académicas, no tienen que ir al laboratorio, con dos o tres computadoras en el aula pueden en forma grupal dar una clase, con la ventaja de que están siempre conectados a la red inalámbrica, en donde pueden compartir recursos, respaldar y monitorear trabajos entre otras utilidades.

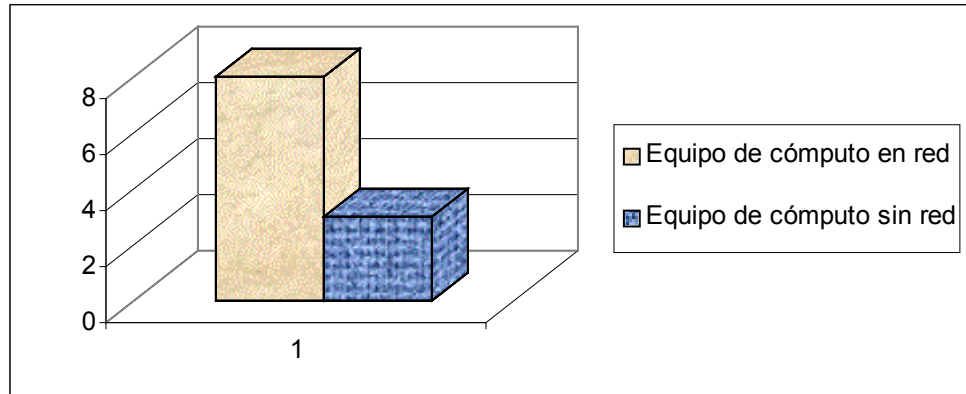
3.5.2 Limitaciones de la investigación

Las limitaciones de tiempo para localizar a los docentes pues se está a dos semanas para finalizar las clases, por otro lado están las pruebas de convocatoria y se hace movilidad de personal a otras instituciones para el cuidado de exámenes.

4.0 Análisis de los Datos

Gráfico 1

Laboratorios cuyo equipo se encuentra en red según cuestionario aplicado a una muestra de profesores de 11 colegios técnicos profesionales de Costa Rica, 2004.



Como se puede observar en el gráfico 1, solamente en tres de los laboratorios de cómputo de los colegios técnico profesionales donde se realizó el estudio, los equipos no se encuentran en red. El hecho de que los equipos en un laboratorio se encuentren en red, resulta beneficioso si se observa desde diferentes perspectivas tales como: el pedagógico, que facilita el trabajo en grupo, las exposiciones, la evaluación de cada uno de los estudiantes. Administrativamente hablando resulta beneficioso, pues permite el monitoreo del laboratorio en cuanto a seguridad, tiempo de trabajo por cada uno de los estudiantes. En el aspecto técnico facilita el mantenimiento del equipo, tanto a nivel de software como de hardware, la instalación de diversos programas como por ejemplo los antivirus de manera que los equipos se estén actualizando y ésta resulte más ágil y eficiente. El hecho de que los equipos se encuentren en red, permite que se compartan recursos (impresoras, CD-Rom, quemadores, DVD, almacenamiento secundario), lo cual es de suma importancia en lo que al aspecto económico se refiere, ya que para nadie es un secreto la carencia de recursos existente en la mayoría de la instituciones educativas de nuestro país.

Gráfico 2
Especialidad de 14 docentes entrevistados según cuestionario aplicado a una muestra de 11 colegios técnicos profesionales de Costa Rica, 2004.

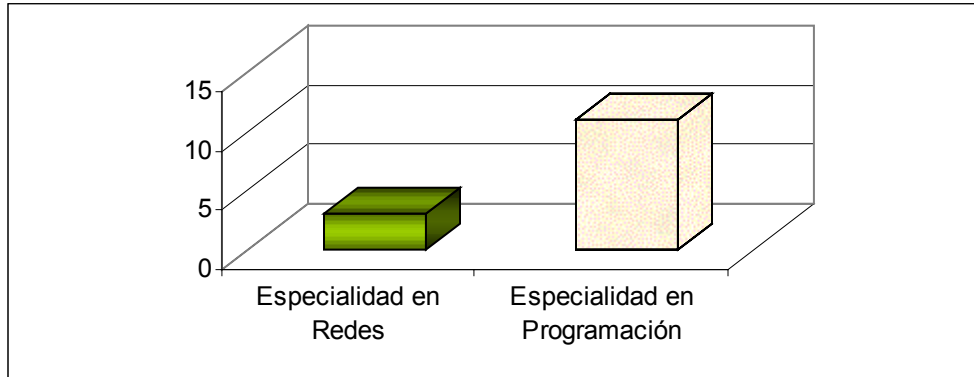
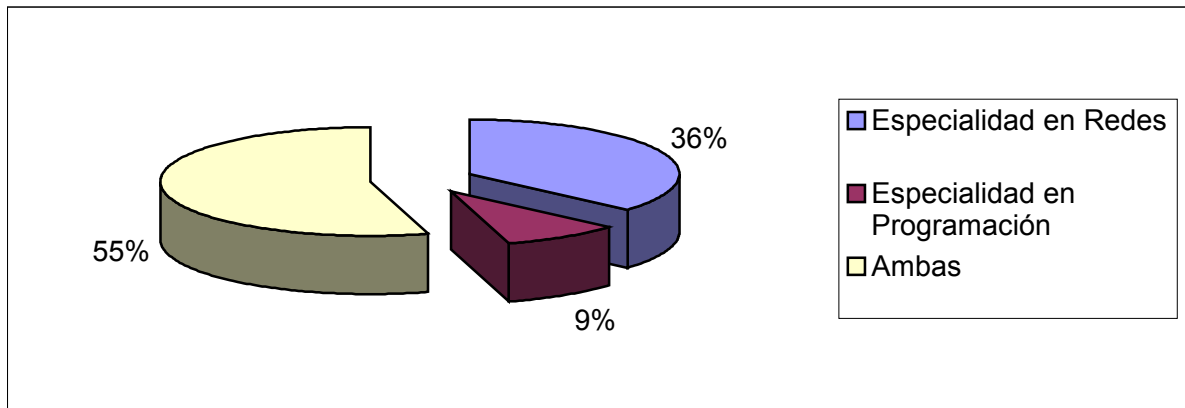
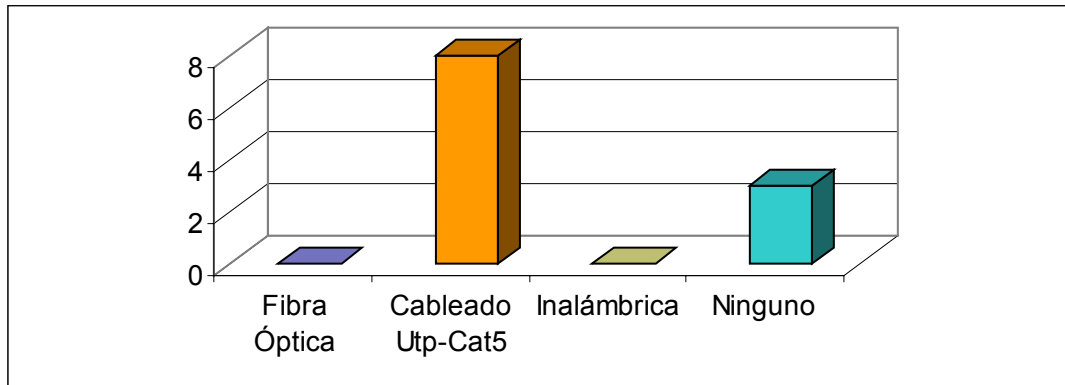


Gráfico 3
Énfasis de la especialidad en Informática que se imparte según cuestionario aplicado a una muestra de 11 colegios técnicos profesionales de Costa Rica, 2004.



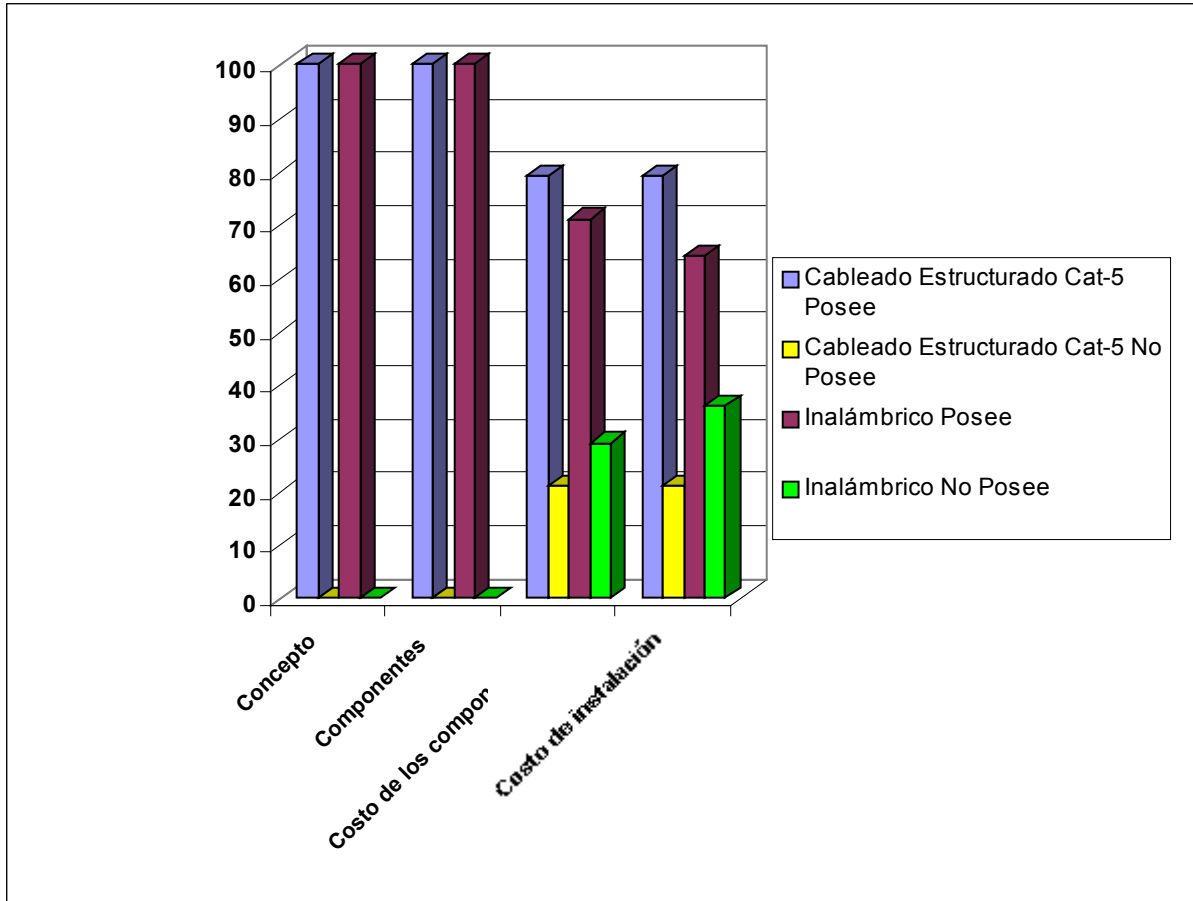
Si se analiza un análisis de los gráficos 2 y 3, se muestra como en el 91% de los colegios muestreados cuentan con la Especialidad en Informática con énfasis en Redes, sin embargo, sólo el 21% de los docentes que laboran en esas instituciones poseen esa formación profesional, es decir, están en capacidad de abordar los contenidos de manera eficiente, brindando una educación de calidad acorde a las exigencias del mercado actual.

Gráfico 4
Tipo de conexión existente en los laboratorios de cómputo de 11 colegios técnico profesionales de Costa Rica, según cuestionario aplicado a dicha muestra, 2004.



En el gráfico 4, se puede visualizar que en la totalidad de los colegios muestreados en los cuales el equipo de cómputo se encuentra en red, el tipo de conexión existente es el de cableado estructurado categoría 5. Esto repercute significativamente en la formación de los estudiantes que seleccionan el énfasis en redes, pues en los contenidos, se establece que el estudiante debe de conocer y aplicar el montaje de los diferentes tipos de conexión existentes en el mercado, cuyo uso día con día se incrementa, tal como es el caso de el tipo de conexión con Fibra Óptica y las redes Inalámbricas. Las redes inalámbricas son una excelente opción desde el punto de vista económico, operacional y técnico, para ser incorporados en los colegio técnico profesionales de Costa Rica, lo que permitiría que los estudiantes de la especialidad amplíen su conocimiento tanto teórico como práctico de este tipo de conexión. Desde el punto de vista económico, el tipo de conexión con fibra óptica no representa una buena opción para ser incorporada en los colegios técnico profesionales, debido el costo de las mismas, es muy elevado y no se encuentra al alcance del presupuesto con que cuentan estas instituciones educativas. Sin embargo, se considera que el docente puede abordar dicho contenido mediante giras, convenios con alguna institución en la cual se cuente con esta tecnología.

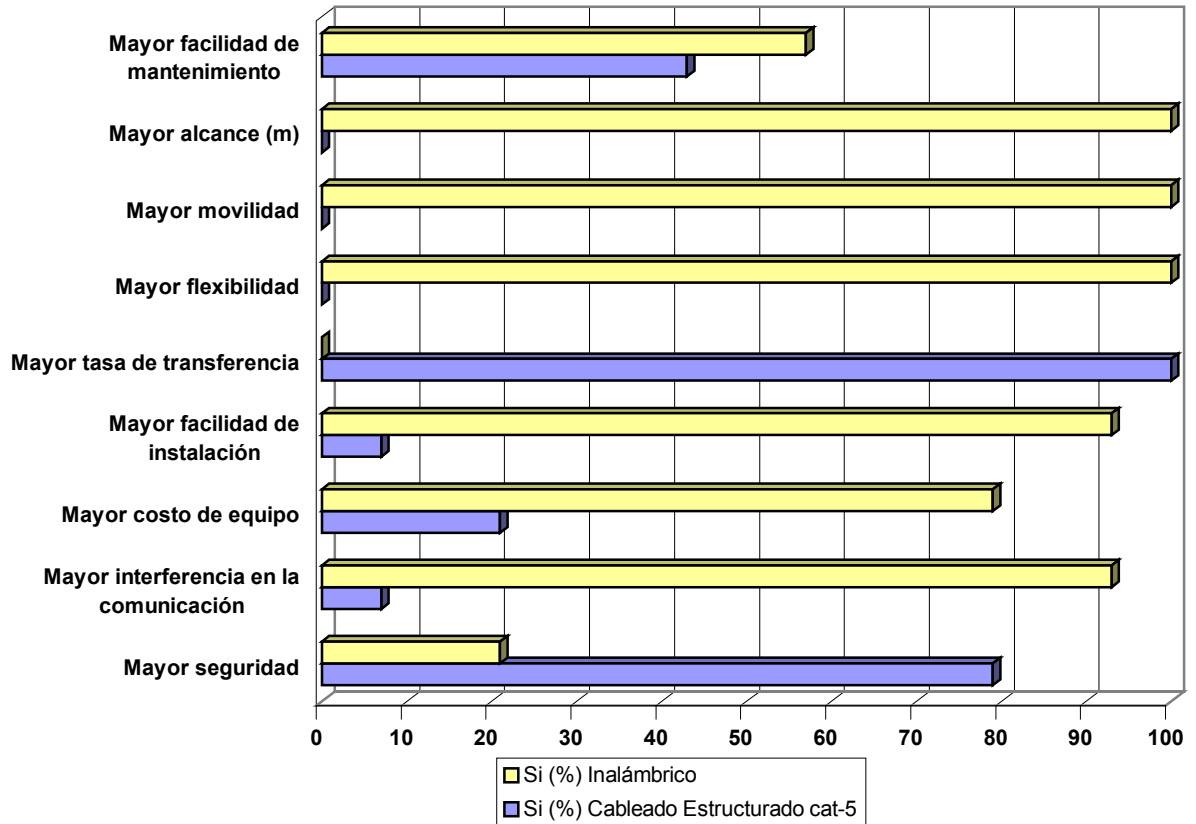
Gráfico 5
Nivel de conocimiento de 14 docentes entrevistados que laboran en colegios técnicos profesionales de Costa Rica con respecto al cableado estructurado categoría 5 y redes inalámbricas, según cuestionario aplicado a dicha muestra, 2004.



Los docentes a los cuales se les aplicó el cuestionario, expresan tener conocimiento sobre diferentes criterios relacionados con los tipos de conexión en estudio, tal como se puede observar en el gráfico 5. El 100% de la muestra indica conocer el concepto y los componentes que conforman tanto el tipo de conexión de cableado estructurado categoría 5 como el de redes inalámbricas. En cuanto a los costos de los componentes y los de instalación se refiere, el 79% de la muestra seleccionada dicen conocer los del cableado estructurado categoría 5 y el 71% los de costos de los componentes de las redes inalámbricas y el 64% los costos de instalación de las mismas.

Gráfico 6

Ventajas de la red en cableado estructurado e inalámbrica según cuestionario aplicado a 14 docentes, de una muestra de 11 colegios técnicos profesionales de Costa Rica, 2004.



El gráfico 6 permite visualizar las ventajas de los tipos de conexión en estudio según la muestra seleccionada. En él se observa como el 100% de la muestra indica que las redes inalámbricas poseen más movilidad, mayor alcance y son más flexibles que el cableado estructurado, lo cual es verdadero. Tanenbaum, A (Redes de Computadoras, 1997, 14 p.) indica que las redes inalámbricas poseen un alcance de 300 a 500 metros aproximadamente el cual es mayor que el alcance del cableado estructurado, el cual es de 1 a 100 metros máximo. Éstas, son más flexibles ya que tal como lo cita el Institute Electrical Electronic Engineers no requieren tantas especificaciones técnicas y de infraestructura como el cableado estructurado (normas y estándares de seguridad y calidad).

Se puede afirmar que son móviles, pues gracias a la utilización de ellas es posible que muchas personas en el mundo puedan usar su equipo electrónico portátil para enviar y recibir llamadas telefónicas, faxes y correo electrónico, leer archivos remotos, entrar en máquinas remotas desde cualquier lugar, ya sea tierra, mar o aire.

El 54% de la muestra opina que existe mayor facilidad para dar mantenimiento a las redes inalámbricas. Su opinión es válida pues el cableado estructurado por la naturaleza de la distribución física que posee, requiere de mayor tiempo para la realización de revisiones periódicas, se dificulta la revisión a causa de que cada uno de sus componentes dependiendo de la infraestructura en la que se encuentre, pueden resultar muy poco accesibles.

Tanenbaum en su libro Redes para computadoras (1997, 14 p.) indica que las redes inalámbricas son más fáciles de instalar, lo cual corresponde a lo expresado por el 93% de la muestra. Las redes que utilizan el tipo de conexión de cableado estructurado requieren para su instalación física del cumplimiento de rigurosas normas, además de que resulta más difícil cuando se quiere incorporar un mayor número de equipos, así como la administración cuando exista un aumento en el número de laboratorios si se observa desde

el punto de vista del espacio, infraestructura, el medio en el cual se realizarán las instalaciones y todo lo que esto conlleva.

El 77% de la muestra indica que el tipo de conexión de red de cableado estructurado ofrece mayor seguridad que las inalámbricas, lo cual es falso en tanto que las redes inalámbricas cuentan con protocolos criptográficos que permiten que su fiabilidad, sea igual o superior a la que ofrece el cableado estructurado.

Según cita el Institute Electrical Electronic Engineers, en su artículo Mejoras futuras, el estándar 802.11i (2004), la WECA (una alianza entre las más importantes empresas que fabrican productos informáticos, que se encarga de certificar que el producto final sea 100% compatible con el estándar) trabaja con un nuevo sistema de encriptación, la encriptación TKIP (Temporal Key Integrity Protocol). Básicamente las mejoras de esta encriptación, resultan de una gestión dinámica de las claves de cifrado, asignando a cada conexión una clave de cifrado diferente (ya no es estática) y además de eso, encriptación de cada paquete que se envíe. La ventaja del TKIP es que es 100% compatible con el hardware actual a diferencia del EAP.

TKIP utiliza un algoritmo mucho más seguro que WEP, pero que se puede implementar con los mismos dispositivos hardware existentes en los que se basa éste. TKIP incrementa el tamaño de las claves de 40 a 128 bits y sustituye las claves estáticas de WEP por claves dinámicamente generadas y distribuidas por el AP tras la autenticación de los usuarios.

El sistema empleado elimina la predicción de las claves en la que se apoyan los posibles atacantes para romper WEP. Para conseguirlo TKIP hace uso de la plataforma ofrecida por 802.1X y EAP. Tras haber autenticado a un usuario se utiliza 802.1X para generar una clave única que se utilizará en la sesión. TKIP envía esta clave al cliente que se acaba de incorporar y establece un sistema de gestión de claves que permite generar

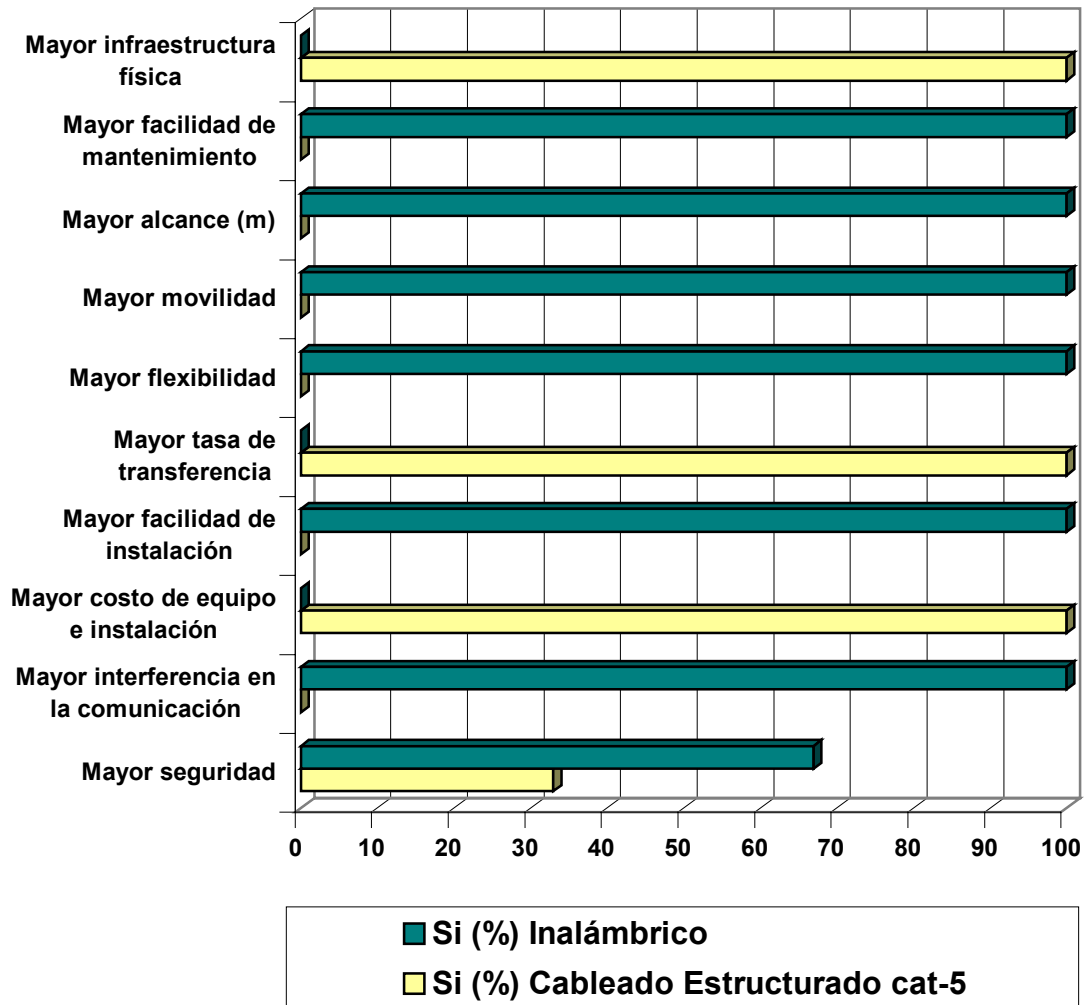
sincronizadamente una nueva clave única diferente para cada paquete de datos que se envía, que por lo tanto, se cifra de manera única. Ni que decir tiene que esto hace casi imposible descifrar las comunicaciones.

Tras detectar los problemas de seguridad del estándar 802.11 se crea el grupo de trabajo 802.11i para realizar una especificación estándar para la seguridad en redes inalámbricas. Pero mientras se investigan nuevos mecanismos y se determina la forma de implementarlos, el mercado exige soluciones a los problemas existentes de forma rápida, lo que produce que los grandes fabricantes (p.e. Cisco) propongan soluciones basados en las directrices y decisiones tomadas por el grupo 802.11i y en la experiencia de cada fabricante.

Temporal Key Integrity Protocol (TKIP) amplía y mejora a WEP (sigue utilizando RC4) y está integrado en el grupo de trabajo 802.11i. Utiliza el entorno 802.1x/EAP para gestionar las claves. El servidor de autenticación, después de aceptar las credenciales de un usuario, utiliza 802.1x para generar una clave master para esa sesión. TKIP distribuye esta clave al cliente y al AP e inicia el sistema de gestión de claves, usando la clave master para generar dinámicamente una clave para cada paquete de datos a transmitir. Ahora existen 500 trillones de posibles claves para cada paquete a enviar.

Con respecto a los costos del equipo y de la instalación, el 85 % indicó que es mayor en las redes inalámbricas. A nuestro criterio dicha opinión es falsa, ya que según lo investigado recientemente, el costo del equipo y de instalación de una red de cableado estructurado categoría 5 oscila entre \$ 1705.98 y \$4045.98 dependiendo de las marcas de los componentes que se utilicen. A diferencia de esto, el costo para el establecimiento de una red inalámbrica oscila entre \$683.98 y \$934.98. Como se puede observar la diferencia en el costo entre una y otra es significativa.

Gráfico 7
Ventajas de la red en cableado estructurado e inalámbrica según entrevista realizada a una muestra de 3 expertos en Redes, 2005.



El total de expertos entrevistados indican que las redes inalámbricas son más fáciles de instalar y de darles mantenimiento, más flexibles, más móviles, poseen un mayor alcance en comparación con las redes de cableado estructurado categoría 5. El 67% indica que las redes inalámbricas son igualmente seguras que las de cableado estructurado categoría 5, ya que en el último año han mejorado bastante los protocolos de seguridad en este sentido. El 100% opina que la tasa de transferencia es mucho mayor, el equipo y la instalación del mismo es más costoso desde el punto de vista económico, además de que la infraestructura física que el cableado requiere es mucho mayor en comparación con las redes inalámbricas.

Si se realiza una comparación de la información representada en el gráfico número 6 y el gráfico número 7, se puede observar como la opinión dada por la muestra de profesores de colegios técnicos es sumamente similar a la de los expertos entrevistados. El único aspecto en el que difieren, es en el que se refiere a los costos del equipo y de instalación de cada una de las redes, ya que el 100% de los expertos entrevistados expresan que desde el punto de vista económico es más costoso el equipo y la instalación de las redes de cableado estructurado categoría 5, contrario a los expresado por los profesores encuestados de los cuales solamente el 15% lo expresó así.

Cuadro 1
Movilidad del equipo de los laboratorios de cómputo según cuestionario aplicado a una muestra de 11 colegios técnicos profesionales de Costa Rica, 2004.

Se Traslada		No se Traslada	
Cantidad	%	Cantidad	%
3	27	8	73

Fuente: Cuestionario aplicado a una muestra de profesores de 11 colegios técnicos profesionales.

En el 73% de los colegios muestreados, el equipo no se traslada del laboratorio, lo que era de esperarse debido a que en el total de colegios seleccionados para el estudio, en los que los equipos del laboratorio se encuentran en red, el tipo de conexión que poseen es

el de cableado estructurado categoría 5. Éste, tal como nos referimos anteriormente cuenta con esta desventaja debido a la distribución y requisitos que posee.

Cuadro 2
Velocidad de transferencia de la red de los equipos de cómputo de los laboratorios según cuestionario aplicado a una muestra de 11 colegios técnicos profesionales de Costa Rica, 2004.

10 Mbps		100 Mbps		Ninguno	
Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
2	19	5	45	4	36

Fuente: Cuestionario aplicado a una muestra de profesores de 11 colegios técnicos profesionales.

La velocidad de transferencia de los equipos de cómputo de los colegios muestreados es de 100 Mbps en el 45%, de 10 Mbps en el 19% y el 36% no poseen el equipo en red. Considero que una red con una velocidad de transferencia de 100 Mbps tiene demasiada capacidad, si se toma en consideración el tipo y cantidad de trabajo que se realiza en los colegios técnicos, por lo que se estima que ocurre subutilización de la misma, así como pérdida de recursos de índole económico si tomamos en cuenta la inversión que hay que realizar para su montaje, los cuales podrían ir dirigidos a satisfacer otras necesidades.

Cuadro 3
Infraestructura (Material de construcción) de las aulas de los laboratorios de cómputo según cuestionario aplicado a una muestra de 11 colegios técnicos profesionales de Costa Rica, 2004.

Material	Si	%
Madera	1	9
Prefabricado	3	27
Block	7	64

Fuente: Cuestionario aplicado a una muestra de profesores de 11 colegios técnicos profesionales.

El material de construcción empleado en el 64% de los laboratorios de cómputo es el block, utilizándose solamente en un 27% material prefabricado y en un 9% la madera. La infraestructura es de suma importancia, pues el cableado al requerir tantas normas para su

montaje, así como su poca flexibilidad y movilidad, hace que éste no sea la mejor opción dependiendo de la situación pretendida. Por ejemplo al realizar ampliaciones, traslados, realizar inventarios, aumento de personal, la labor se dificulta si se cuenta con redes que usan el cableado estructurado como tipo de conexión, lo que ocasiona frecuentes pérdidas desde el punto de vista económico (cable, canaleta, puntas entre otros).

5.0 Conclusiones y Recomendaciones.

5.1 Conclusiones

1. Las redes inalámbricas son igualmente seguras que la de cableado estructurado, contrario a opiniones generalizadas, producto del desconocimiento de los protocolos de seguridad.
2. Las redes inalámbricas son más móviles flexibles, poseen un mayor alcance y pueden ser instaladas en cualquier tipo de infraestructura física, contrario a las redes de cableado estructurado, los cuales requieren de un infraestructura física acorde con una gran cantidad de requerimientos y normas establecidas.
3. La velocidad de transferencia de información es mucho menor en las redes inalámbricas, sin embargo, al analizar la cantidad de información y el tipo de la misma que se necesita para trabajar en los colegios técnicos profesionales, éstas resultan ser una muy buena opción.
4. Los costos de equipo e instalación de las redes inalámbricas, es inferior al costo del equipo e instalación del cableado estructurado categoría 5, contrario a lo que piensan muchos, ya que existe un concepto erróneo al respecto. Las redes de cableado estructurado requieren de infraestructura física acorde con los requerimientos y normas, lo que trae como consecuencia, que los costos de éstas sean mucho más elevados que los de las inalámbricas.
5. La movilidad y la flexibilidad que poseen las redes inalámbricas permite la implementación de nuevas tecnologías en el aula, ya que la información brindada no está sujeta a un espacio físico denominado (laboratorio de computo), lo que posibilita un trabajo de aula mucho más interactivo y significativo para los estudiantes, con lo cual se logra abarcar más áreas y espacios de la institución.

6. Las redes inalámbricas son una excelente opción desde el punto de vista económico, operacional y técnico, para ser incorporados en los colegios técnicos profesionales de Costa Rica, pues esto permitiría que los futuros técnicos medios en informática amplíen su conocimiento tanto teórico como práctico, de este tipo de conexión, acorde con la demanda actual y futura del mercado.
7. En la mayoría de los colegios técnicos profesionales, existe la especialidad en redes, no obstante, menos del 25% del personal que labora en los mismos, cuenta con esa formación profesional, lo cual va en detrimento de la calidad de educación y formación de los técnicos medios.

5.2 Recomendaciones

1. Es necesario realizar los ajustes necesarios en la sección de personal del Ministerio de Educación Pública, para que las personas que imparten la especialidad de informática con énfasis en redes, sean profesionales especialistas en ese campo.
2. El 36% de los colegios técnicos profesionales en que se imparte la especialidad de informática, no cuenta con el equipo de su laboratorio en red, por lo que sería recomendable la implementación de las redes inalámbricas en estos colegios.
3. La incorporación de las redes inalámbricas podrían constituir una innovación tecnológica para todos los colegios técnicos profesionales de Costa Rica, puesto que éstas pueden ser utilizadas en todas las materias que integran el curriculum favoreciendo el proceso de enseñanza - aprendizaje desde el aula en los siguientes aspectos:
 - Dinamizar la enseñanza.

- Poner al educando en contacto con realidades y producciones culturales lejanos en el tiempo y el espacio.
- Exponer diferentes formas de representar la realidad.
- Favorecer el acceso a distintos grados y cantidades de información estructurada según criterios lógicos, conceptuales o didácticos.
- Ofrecer una variedad de estrategias para la adquisición de conocimientos.
- Promover alternativas de propuestas didácticas.
- Atender los diferentes ritmos de aprendizaje (Inteligencias múltiples)
- Fomentar diferentes centros de interés de los alumnos (as).

6.0 Propuesta.

Las redes inalámbricas pueden ser de gran utilidad tanto desde el punto de vista pedagógico como administrativo en los colegios técnicos profesionales de Costa Rica. Gracias a la flexibilidad de las mismas, la movilidad de los equipos, así como el alcance con que estas cuentan entre otras ventajas a las cuales se ha hecho referencia, sería posible incorporar las innovaciones tecnológicas en el modelo educativo tanto a nivel administrativo, como desde la perspectiva pedagógica no sólo en el área de la Informática, sino en todas las áreas que conforman el currículum. Dichas transformaciones serían difíciles y de alto costo de implementar si se cuenta con otro tipo de conexión como es el cableado estructurado. Por esta razón, a continuación se presenta el diseño de un modelo de funcionamiento de redes inalámbricas que podría ser implementado en nuestros colegios, de manera que el usuario tenga conocimiento básico, de la parte operativa y técnica, a la hora de implementar una o varias redes inalámbricas. Además, se recomiendan algunos usos que se le pueden dar al modelo de redes inalámbricas en los colegios técnicos profesionales de Costa Rica producto de su implementación.

6.1 Distribución del equipo en el aula

1 alumno X equipo Diseño Ideal

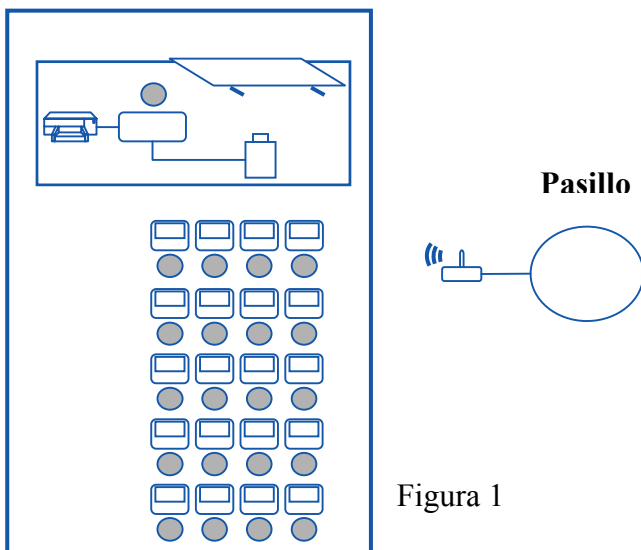
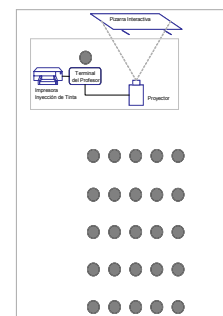


Figura 1



2 alumnos X equipo

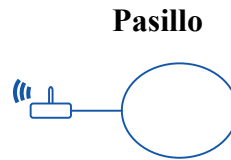
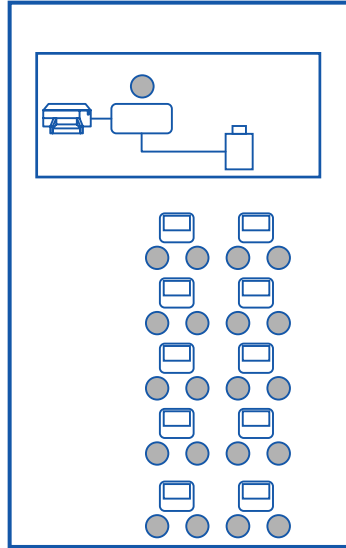


Figura 2

N alumnos X equipo

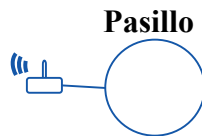
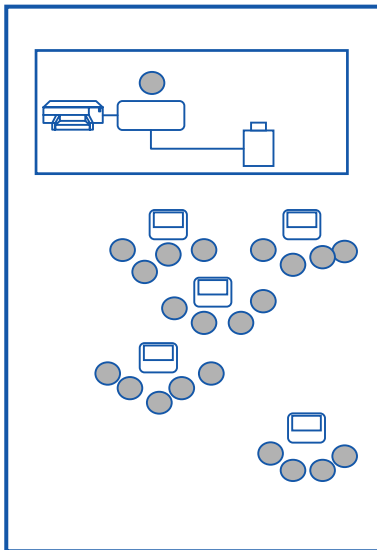


Figura 3

- **Computadora o Portátil para el docente**
- **Pizarra y Video Beam**
- **1 equipo / 4-5 alumnos**
- **LAN: WiFi**

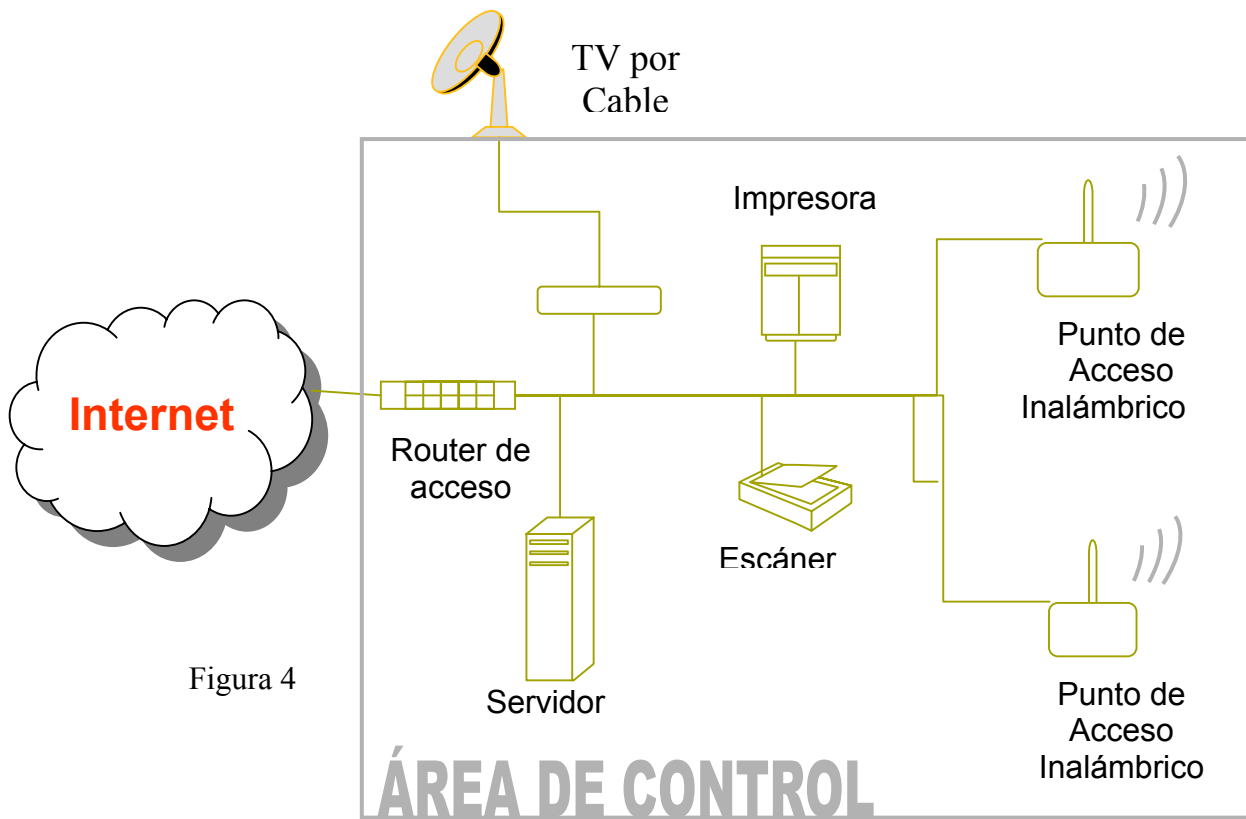


Figura 4

ÁREA DE CONTROL

Cuadro 1

Costo de implementación según modelo propuesto en la figura #1

Dispositivos	Cantidad	Precio Unitario (€)	Precio Total (€)
*Pc Portátil	33	564.000	18.612.000
Video Beam	1	1.175.000	1.175.000
Impresora	1	45.000	45.000
*Mueble para guardar los dispositivos en el aula	1	800.000	800.000
Escritorio (profesor)	1	100.000	100.000
Silla Ergonómica	33	10.000	330.000
Punto de Acceso	2	60.000	120.000
Pizarra Acrílica	2	40.000	80.000
Escritorios (Alumnos)	32	20.000	640.000
		Total	€ 21.902.000

Cuadro 2
Costo de implementación según modelo propuesto en la figura # 2

Dispositivos	Cantidad	Precio Unitario (€)	Precio Total (€)
*Pc Portátil	17	564.000	9.588.000
Video Beam	1	1.175.000	1.175.000
Impresora	1	45.000	45.000
*Mueble para guardar los dispositivos en el aula	1	500.000	500.000
Escritorio (profesor)	1	100.000	100.000
Silla Ergonómica	33	10.000	330.000
Punto de Acceso	2	60.000	120.000
Pizarra Acrílica	2	40.000	80.000
Escritorios (Alumnos)	32	20.000	640.000
		Total	€ 12.578.000

Cuadro 3
Costo de implementación según modelo propuesto en la figura # 3

Dispositivos	Cantidad	Precio Unitario (€)	Precio Total (€)
*Pc Portátil	9	564.000	5.076.000
Video Beam	1	1.175.000	1.175.000
Impresora	1	45.000	45.000
*Mueble para guardar los dispositivos en el aula	1	250.000	250.000
Escritorio (profesor)	1	100.000	100.000
Silla Ergonómica	33	10.000	330.000
Punto de Acceso	2	60.000	120.000
Pizarra Acrílica	2	40.000	80.000
Escritorios (Alumnos)	32	20.000	640.000
		Total	€ 7.816.000

*Como se puede observar, lo que varía en el costo de implementación de un modelo a otro, es el costo de las portátiles según la cantidad que se necesita y el costo del mueble que se ocupa para guardar los dispositivos.

Cuadro 4
Cronograma de implementación para cualquiera de los tres modelos propuestos

Semana	Meses																			
	Marzo				Abril				Mayo				Junio- Noviembre				Diciembre			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4					1	2	3	4
1. Compra de Materiales																				
2. Instalación y pruebas																				
3. Capacitaciones																				
4. Ejecución																				
5. Análisis de resultados																				
6. Evaluación																				

La incorporación de las redes inalámbricas en un centro, le permite al docente la implementación de diferentes metodologías de trabajo, haciendo uso de la computadora desde su aula o cualquier área externa de la institución. La figura 1 muestra el diseño ideal en el cual cada uno de los estudiantes y el docente cuenta con un equipo, ya sea una computadora personal (PC) o una computadora portátil. El docente posee además otro equipo adicional tal como: retroproyector, Video Beam entre otros. El costo de su implementación tal como lo muestra el cuadro 1 es de ¢ 21.902.000. En la figura 2 se sugiere el trabajo mediante la utilización de un equipo para dos estudiantes. El costo de su implementación tal como lo muestra el cuadro 2 es de ¢ 12.578.000. En la figura 3, se muestra la utilización de un equipo para una cantidad “n” de estudiantes. Este diseño es el que más se adapta a la realidad económica que vive nuestro país y, por ende, nuestro sistema educativo, pues el costo de su implementación tal como lo muestra el cuadro 3 es de ¢ 7.816.000. Además, desde el punto de vista pedagógico, es bastante viable por la importancia que posee el trabajo en grupos a nivel de aula, en el cual se da la construcción colectiva del conocimiento con la mediación del docente.

El cronograma de implementación para cualquiera de los tres modelos propuestos se compone de seis fases: Compra de materiales, Instalación y pruebas, Capacitaciones, Ejecución, Análisis de resultados y Evaluación. La duración para la implementación de cada una de las fases se puede observar en el cuadro 4.

El hecho de que el docente y estudiantes cuenten con computadoras en el aula o en cualquier parte del centro, hace posible que tanto el estudiante como el docente puedan tener acceso a la comunicación e información ágil, actualizada y oportuna, la cual puede obtenerse a través de la investigación individual o conjunta. El estudiante tiene la oportunidad de hacer uso de software educativos tales como programas de dibujo, hojas electrónicas, programas para presentación (presentadores de diapositivas), procesadores de texto, programas de ejercitación y práctica específicos para cada una de las materias, así como programas tutores; los cuales constituyen excelentes herramientas para desarrollar el proceso de aprendizaje de manera interactiva.

Gracias a la conectividad de las redes inalámbricas, pueden utilizarse otros dispositivos (impresora, escáner, quemador entre otros) que no necesariamente tiene que estar en el aula, sino encontrarse en un laboratorio, manteniéndose los niveles de seguridad, monitoreo, respaldos necesarios.

El docente debe de mostrar interés y motivación por el uso de nuevas metodologías didácticas, que le permita hacer uso de recursos y contenidos que propicien cambios en el currículum. Es necesario que tanto el docente como el estudiante, posea formación tecnológica, es decir una actitud positiva hacia la alfabetización y el uso de la tecnología, de manera que adquieran las habilidades y destrezas necesarias para la aplicación didáctica de la tecnología.

Los instrumentos o recursos con que cuenta el docente constituyen una herramienta que le permite realizar su trabajo de la mejor manera posible. Cabe destacar que no importa

que tan sofisticado, de alto o bajo costo sea el instrumento que se vaya emplear, lo que interesa es que sepamos darle el uso correcto, que el docente tenga claro el objetivo para el cual lo va a emplear, que facilite el proceso de aprendizaje de manera que se logre transmitir la información deseada en la forma lo más clara posible, además de despertar a través del uso correcto de ellos la motivación e interés por el aprendizaje en él, y así lograr cambios positivos en el rendimiento académico, producto del uso adecuado de la tecnología con la que se cuenta. Se puede tener al alcance la tecnología más costosa y avanzada, pero sino sabemos darle el fin o uso apropiado, se estará incurriendo en la sub-utilización y un derroche de recursos innecesario. No es la tecnología la que nos salva, sino su uso adecuado en situaciones de aula que generen conocimiento.

7.0 Bibliografía

- Alcalde, E; y García, J.(1993). Introducción a la Teleinformática. España: Editorial McGRAW HILL INTERAMERICANA DE ESPAÑA S.A.
- Armenteros, María del Carmen. (1999) La Innovación Tecnológica.
- Barrantes, Rodrigo. (2002). Investigación: Un Camino al conocimiento un enfoque cualitativo y cuantitativo. San José, Costa Rica: Editorial EUNED.
- Castro, A; y Fusario, R.(1994). Teleinformática Aplicada. Tomo-I, España: Editorial McGRAW HILL INTERAMERICANA DE ESPAÑA S.A.
- Castro Díaz; y Balart F. (2002). Ciencia, innovación y futuro. (179-325 pg).
- Estrada, N. (1997). Innovación Tecnológica variable determinante en la Competitividad. Revisado el 6 de Noviembre del 2004. Disponible en http://www.Innovación Tecnológica variable determinante en la Competitividad - Monografias_com.htm
- Hernández R; Fernández C; y Baptista P. (1991). Metodología de la Investigación.
México: Editorial McGRAW HILL INTERAMERICANA DE MEXICO S.A. de C.V.
- Machado, Fernández M. (1997). Gestión Tecnológica para un Salto en el Desarrollo Industrial. (35-62 pg).
- Microsoft Corporation®.(2004). Biblioteca de Consulta Encarta® 2004.
Microsoft Corporation® 1993-2003.
- Morales, O. (2001). Educación Técnica y Formación Profesional en Costa Rica.
Costa Rica: Editorial INA.

Pavón J. Y A. Hidalgo. (1997). Gestión e Innovación. Un enfoque estratégico

Porter, M. (1982). Estrategia Competitiva.

**Puentes Osma, Yecid.(2001)Organizaciones Escolares Inteligentes. Bogotá:
Cooperativa, Editorial Magisterio. 174p.**

**Real Academia Española. (1992). Diccionario de la Lengua Española. Vigésima
primera edición España: Editorial Espasa
Calpe, S.A**

Roberts, E. (1987). Gestión de la Innovación tecnológica.

**Rosenberg, J. (1989). Diccionario de Administración y Finanzas. Española: Editorial
Océano.**

**Swadley K, Richard.(1995). Redes para todos. México: Editorial Prentice-Hall
Hispanoamericana, S.A.**

**Tanenbaum, A. (1997). Redes de computadoras. Editorial Prentice-Hall
Hispanoamericana, S.A**