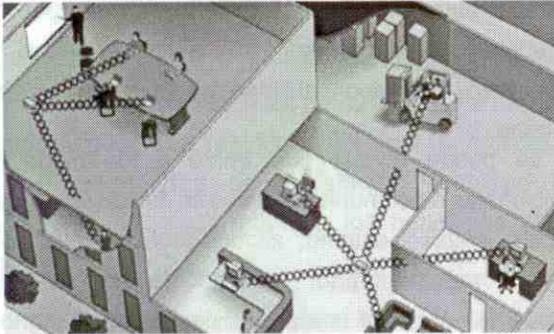




## Ingeniería Telemática

### LAN INALÁMBRICAS A LA VANGUARDIA

Fig.1 Redes Inalámbricas



#### Resumen

Durante los últimos años, se ha visto el impacto que tienen las nuevas tecnologías de la comunicación e información sobre la sociedad, llegando a provocar y proponer cambios en su estructura social, económica, laboral, jurídica y política; esto debido a las nuevas posibilidades que ofrecen para la captación, manipulación, almacenamiento y distribución de dicha información.

Este documento intenta presentarles de la forma mas objetiva posible la tecnología de Redes de Área Local (LAN) Inalámbricas, hablando de sus beneficios, desventajas, estándares de implementación establecidos hasta el momento y algunas de sus aplicaciones; haciendo énfasis en la aplicación de este tipo de tecnología en el ámbito educativo.

Con esto pretendemos mostrar, algunas de las ventajas directas que las nuevas tecnologías le ofrecen al campo de la educación, no solo como respuesta a problemas técnicos, si no también como promotoras del cambio en las metodologías orientadas hacia el aprendizaje, utilizadas tradicionalmente.

#### Palabras Clave:

Tecnología, Educación, WLAN.

#### Introducción

La implantación en la sociedad de las denominadas "nuevas tecnologías" de la comunicación e información, está produciendo cambios insospechados tales como los originados en su momento por otras tecnologías, como la imprenta, y la electrónica. Sus efectos y alcances, no sólo se sitúan en el terreno de la información y comunicación, sino que lo sobrepasan para llegar a provocar y proponer cambios en la estructura social, económica, laboral, jurídica y política. Y ello es debido a que no sólo se centran en la captación de la información, sino que también ofrecen posibilidades de manipulación, almacenamiento y distribución de la misma. Precisamente este artículo intenta hacer énfasis en la importancia del uso de estas nuevas tecnologías de comunicación, (específicamente las Redes de Área Local Inalámbricas) en el ámbito educativo, pues se puede decir que en los países han estado algo rezagados en el uso de los avances tecnológicos disponibles.

#### Contenido

En nuestros días las redes de computadoras están presentes en todas las empresas, escuelas y sitios de trabajo. Desde las más pequeñas, de solo un par de máquinas, hasta las más sofisticadas que cubren bastas áreas geográficas. Pero existen limitaciones cuando se trabaja con redes extensas, especialmente si se trata de comunicar dos puntos distantes un par de kilómetros uno del otro. La solución más común a este inconveniente es la utilización de líneas telefónicas o de fibra óptica para lograr la transmisión de los datos. Lamentablemente

Tecnología

estas suelen transportar información a poca velocidad o se vuelven muy costosas.

Sin embargo, gracias a los avances electrónicos en telecomunicaciones digitales, se ha conseguido transmitir datos a grandes distancias, a velocidades superiores a los 2 Mbps, con un bajo costo en la fabricación de estos dispositivos. Básicamente, estos son módems inalámbricos que permiten comunicar computadoras punto a punto o como punto de acceso a otras redes.

Las redes inalámbricas (**Fig.1**) han ganado fuerte popularidad en un gran número de mercados, incluyendo el de salud, comercio, manufactura, mantenimiento y educación. Una ventaja directa de esta creación en los campos educativos, es la posibilidad que ofrecen para satisfacer las demandas de información en las mejores condiciones técnicas posibles y en el menor tiempo permitido. Las demandas pueden alcanzarse con las nuevas tecnologías, ya que permiten la instantaneidad de la información, rompiendo las barreras temporales y espaciales de naciones y culturas, como lo hace la comunicación por satélite. Por esta instantaneidad, el usuario puede acceder a bases y bancos de datos situados dentro y fuera de su país.

Se debe ser consciente que las nuevas tecnologías requieren un nuevo tipo de alumno más preocupado por el proceso que por el producto, preparado para la toma de decisiones y elección de su ruta de aprendizaje. En definitiva preparado para el autoaprendizaje, lo cual abre un desafío al sistema educativo, preocupado por la adquisición y memorización de información, y la reproducción de la misma en función de patrones previamente establecidos. En cierta medida estos nuevos medios, reclaman la existencia de una nueva configuración del proceso didáctico y metodológico tradicionalmente usado en los centros educativos, donde el saber no tenga porque recaer en el profesor, y la función del alumno no sea solamente las de receptor de informaciones.

Esto nos lleva a plantear que las nuevas tecnologías aportan un nuevo reto al sistema educativo, y es el pasar de un modelo unidireccional de formación, donde por lo general los saberes recaen en el profesor o en su sustituto el libro de texto, a modelos más abiertos y flexibles, donde la información situada en grandes bases de datos, tiende a ser compartida entre diversos alumnos. Por otra parte, se rompe la exigencia de que el profesor esté presente en el aula, y tenga bajo su responsabilidad un único grupo de alumnos.

No se puede olvidar que frente a los modelos tradicionales de comunicación que se dan en la cultura escolar: profesor-alumno, alumno-profesor, alumno-alumno, medio-alumno; algunas de las nuevas tecnologías generan una nueva posibilidad: alumno-medio-alumno. O dicho en otros términos, la interacción entre los estudiantes de diferentes contextos culturales y físicos se produce gracias a un medio que hace de elemento intermedio.

#### **DEFINICIÓN**

Una Red de Área Local Inalámbrica (Wireless LAN) es un sistema de comunicaciones flexibles implementado como una extensión de una red LAN cableada, o como una alternativa para la misma. Usando tecnología de radio frecuencia (RF), las Wireless LAN transmiten y reciben datos por el aire, minimizando la necesidad de conexiones por cables.

#### **BENEFICIOS DE LAS REDES INALÁMBRICAS (WLAN)**

A continuación se hace mención de las ventajas del cómputo móvil en unión con la conexión a una red para compartir información y equipos periféricos:

- 1. Movilidad:** Información en tiempo real en cualquier lugar de la organización para todo usuario de la red. El que se obtenga en tiempo real supone mayores posibilidades de servicio. Esto permite que la información sea manejada y actualizada de manera inmediata.



**2. Instalación simple y rápida:** No existen cables y evita ponerlos por muros y techos. Este punto es de gran importancia, existen situaciones en las cuales por rapidez, tipo de construcción, costos de preparación para instalar la red, no es conveniente manejar una red típica, más aún cuando solo sea requerida por tiempos relativamente cortos (días e inclusive horas) y tenga que desaparecer totalmente dicha instalación.

**3. Flexibilidad:** Permite llegar donde el cable no puede. Esta funcionalidad permitirá instalar redes donde su geografía, restricción del lugar (permisos), o su complejidad de instalación (cableado) represente un costo mayor a los beneficios por obtener.

**4. Reducción de costos:** Cuando se dan cambios frecuentes en la instalación física de la red, o el entorno de trabajo de esta es muy dinámico, el costo económico para mantener la conectividad de los recursos de cómputo llegan a ser elevados cuando se trabaja con cables. Las redes sin cable son significativamente más económicas que las redes con cable.

### DESVENTAJAS

Por otra parte, el mercado de las LAN inalámbricas ha evolucionado muy lentamente, sin llenar las expectativas generadas en los últimos años, que hablaban de importantes crecimientos de negocio. Esto se ha debido, entre otros motivos, a los propios problemas que siempre conlleva el nacimiento de una tecnología: los desequilibrios entre la oferta y la demanda y la debilidad del modelo de relaciones asociado, los problemas de excelencia de la propia tecnología (las prestaciones de los productos o servicios), los precios, normalmente elevados, y la ausencia de normas.

Aunque con un gran nivel de aplicabilidad a distintos escenarios donde el cable resulta inadecuado o imposible, aún se encuentran en un periodo

transitorio de introducción, donde faltan estándares, además de las dudas de que algunos sistemas pueden llegar a afectar la salud de los usuarios, no está clara la obtención de licencias para las que utilizan el espectro radioeléctrico. En ocasiones muestran problemas de baja velocidad y son muy pocas las que presentan compatibilidad con los estándares de las redes fijas. Se ha limitado tanto el interés de la industria como de los usuarios.

Además, se debe tener en cuenta, que la tecnología basada en radiofrecuencia, aunque sea realmente atractiva por el factor de la movilidad asociada, por otra parte es más compleja que la tecnología del cable, porque el entorno en el que se desarrolla la radiofrecuencia, es decir, el espacio libre, es cambiante, sujeto a factores externos al propio sistema de transmisión, vulnerable y, consecuentemente, difícil de predecir y controlar lo que genera un factor de incertidumbre en este contexto que no existe en el cable.

La aparición de la norma IEEE 802.11 podría suponer una reactivación del mercado, pues representa un factor de estabilidad e interoperatividad imprescindible para su desarrollo. También se está trabajando para conseguir LAN inalámbricas a 10 Mbps. Sin embargo, algunos sectores están preocupados porque el enfoque de esta norma limite las prestaciones y las posibilidades de mejora de la tecnología, limitación que impida la generación de soluciones potentes en ancho de banda como el soporte a multiaplicaciones concurrentes.

### ESTANDARES

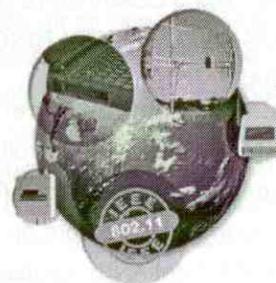


Fig.2 Estándar IEEE 802.11

Educación

WLAN



La generalización de los WLAN depende esencialmente de la estandarización de la industria. Ello permitirá alcanzar la compatibilidad entre productos de fabricantes diferentes. Por ello en el año 1990, en el seno de IEEE 802 (Fig.2), se forma el comité IEEE 802.11, que empieza a trabajar para tratar de generar una norma para las WLAN.

En 1992 se crea Winforum, consorcio liderado por Apple y formado por empresas del sector de las telecomunicaciones y de la informática para conseguir bandas de frecuencia para los sistemas PCS (Personal Communications Systems). En ese mismo año, la ETSI (European Telecommunications Standards Institute), a través del comité ETSI-RES 10, inicia actuaciones para crear una norma a la que denomina HiperLAN (High Performance LAN) para, en 1993, asignar las bandas de 5,2 y 17,1 GHz. En 1993 también se constituye la IRDA (Infrared Data Association) para promover el desarrollo de las WLAN basadas en enlaces por infrarrojos.

En 1996, un grupo de empresas del sector de informática móvil (mobile computing) y de servicios forman el Wireless LAN Interoperability Forum (WLI Forum) para potenciar este mercado mediante la creación de un amplio abanico de productos y servicios interoperativos. Entre los miembros fundadores de WLI Forum se encuentran empresas como ALPS Electronic, AMP, Data General, Contron, Seiko Epson y Zenith Data Systems.

Del Comité de Normalización de Redes Locales (IEEE 802) del Instituto de Ingenieros Eléctricos, IEEE de Estados Unidos se puede destacar las normas siguientes: · 802.3 CSMA/CD (ETHERNET) · 802.4 TOKEN BUS · 802.5 TOKEN RING · REDES METROPOLITANAS.

Por otro lado, el Instituto Americano de Normalización, (ANSI), ha desarrollado unas especificaciones para redes locales con fibra óptica, las cuales se conocen con el nombre de FDDI, y es obre del Comité X3T9.5 del ANSI. La última revisión del estándar FDDI, llamada FDDI-II, ha adecuado la

norma para soportar no sólo comunicaciones de datos, sino también de voz y video.

### APLICACIONES DE LAS REDES INALÁMBRICAS

Las nuevas tecnologías de comunicaciones y computación, conocidas generalmente por los acrónimos C&C o TIC, este último por "Tecnologías de Información y Comunicaciones" tienen un impacto cada vez mayor en las distintas actividades del ser humano de hoy día.

### EDUCACION

Así como es importante llevar la salud hasta el más recóndito rincón, también lo es el llevar la educación. De hecho la Educación y la Salud son dos ejes fundamentales en el desarrollo de cualquier sociedad. ¿Hasta que punto las nuevas tecnologías pueden contribuir a alcanzar estas metas?. Aunque por motivos de infraestructura, no podemos realizar una prueba directa, para tener una idea de esto, veamos las siguientes aplicaciones.

#### Aplicación en las bibliotecas

Las aplicaciones actuales de adquisición, control, administración y préstamo de colecciones bibliográficas han experimentado una automatización a gran escala la cual ha permitido a sus bibliotecarios prestar un servicio más eficiente. La automatización ha permitido a la herramienta computacional formar una parte importante en este proceso, las aplicaciones existentes (conectadas a una red o aún sin ella), pueden trabajar de manera transparente con esta tecnología, a tal grado que el usuario final o el mismo bibliotecario no notaría la diferencia de trabajar estos programas conectados a una red con cable o con tecnología inalámbrica.

Empleando la tecnología inalámbrica, sería necesario tener una sola toma de red en una pared para colocar un dispositivo de control y ponerle a las computadoras de escritorio, portátiles e inclusive a los nuevos equipos portátiles de comunicación su

Educación

WLAN





respectiva tarjeta inalámbrica encenderlos con su configuración de red deseada y empezar a operar.

Es bastante práctico, además en cuestiones de velocidad una red común con cable dentro de un edificio tiene una velocidad de 10 Mbps (diez millones de bits por segundo), la tecnología inalámbrica se está desarrollando a tal grado que sus tarjetas trabajan a 2 Mbps, 3 Mbps y 11 Mbps. Si el tráfico dentro de un área de trabajo y sin salir a Internet, con un enlace de 56 Kbps (como un enlace telefónico de la casa a Internet), sería más que suficiente para trabajar aplicaciones, hablaríamos de una velocidad de 56,000 bits por segundo y las velocidades de las tarjetas están en el rango de millones de bits por segundo.

Otra preocupación hace referencia a la privacidad de la información; sin embargo, los esquemas de comunicación inalámbrica, no sólo permiten las ventajas de movilidad y conectividad mencionadas, ofrecen mecanismos de encriptamiento de datos, permisos de acceso sólo a los equipos que cada área de una biblioteca desee, de tal forma que si en una biblioteca existen diez computadoras con inalámbrico pero se quiere que la información de la computadora 1, 3, y 9 puedan "escuchar e interpretar" lo que se transmite por el aire y el resto de las computadoras (aunque están en la misma área) puedan estar conectadas a la red, pero sin poder tener injerencia en las transmisiones de las primeras mencionadas, esto puede hacerse con relativa facilidad y la gran ventaja de no tener que depender del departamento de redes, que en muchos lugares pone trabas o lentitud para atender las solicitudes.

Como se puede ver, esta tecnología es flexible a la forma y aplicaciones sobre las cuales se quiera implementar, su objetivo primordial es facilitar la conectividad y movilidad que en las áreas de bibliotecas sería bueno aplicar sin sacrificar la tecnología ya existente, sino trabajando de manera conjunta.

La idea final sería tener una biblioteca que aunque tenga varios pisos, en algunos de ellos se tenga conexión a la red de forma tradicional y en otras áreas de manera inalámbrica, de tal forma que todas ellas puedan intercambiar información de adquisiciones,

préstamos e inventarios en tiempo real y con la posibilidad de estar en cualquier área del edificio sin perder el acceso a la misma.

Y si en esta forma de conectividad se agrega la automatización de todas las posibles actividades dentro del área de bibliotecas, estamos hablando de un trabajo más eficiente para el manejo y control de colecciones, el cual al final de cuentas se reflejará en un ambiente de trabajo más práctico para el movimiento de información el cual minimizará errores y duplicidad de información.

### Resultados

Una experiencia realizada en el Vienna International School con redes inalámbricas, mostró que las aptitudes informáticas y las experiencias de aprendizaje de los niños mejoraban significativamente.

Para poder satisfacer ciertas necesidades educacionales de profesores y estudiantes, la mencionada escuela decidió hacer una prueba piloto con el uso de redes inalámbricas. Se quería unir las actividades en casa con el aprendizaje en la escuela y tener fácil acceso a Internet y al servidor del colegio. Adicionalmente, se quería realizar una investigación, para encontrar la manera de equilibrar la relación costo-beneficio en la compra de nuevos equipos. Con la implementación de este proyecto, los profesores notaron cambios importantes en el flujo de la información en el aula de clases. En lugar de que el profesor instruya a sus alumnos de la forma tradicional, los alumnos averiguan por su cuenta como hacer las cosas y comparten sus descubrimientos con el profesor y sus compañeros, permitiendo que haya un trabajo en conjunto, que permita alcanzar metas comunes. Los estudiantes también son capaces de hacer cosas en sus casas que tienen una vinculación directa con sus actividades escolares.

Como se puede ver en este simple caso de aplicación, son sorprendentes los avances que se logran en la implementación de nuevas metodologías para el aprendizaje, con el uso de este tipo de tecnología, además de promover un acercamiento entre docentes y alumnos, el cual es una de las bases necesarias para el logro de los objetivos que se proponen las instituciones educativas.

En reconocimiento a su labor de (des)conectar la



Vienna International School, la Directora de informática Barbara Stefanics fue nominada en la sección de "Laureados" del Programa de Reconocimiento Computerworld de 2001, una innovadora celebración anual que recompensa a los "nuevos héroes de la era de la información".

#### **OTRAS APLICACIONES DE LAS REDES INALAMBRICAS** **MONITOREO SATELITAL DE VARIABLES ECOLOGICAS**

Las técnicas inalámbricas cumplen también un papel importante en otros aspectos relativos a la salubridad, en este caso el relativo a la prevención. Siendo el ser humano altamente dependiente del ecosistema, y al mismo tiempo uno de sus grandes depredadores, el monitoreo constante de nuestro planeta es vital para poder emprender acciones correctivas cuando ello es posible, o al menos acciones evasivas y de alerta a las comunidades cuando se trata de catástrofes naturales.

#### **COMUNICACIONES MULTIMEDIA**

Una parte importante de las técnicas utilizadas en educación a distancia requieren la utilización de multimedia, entendiéndose por ello no sólo la transmisión de textos, sino también de imágenes y sonidos. Si bien algunos de los estándares utilizados ya han alcanzado su madurez, están apareciendo nuevos estándares que enfrentan el reto de enviar las imágenes y el sonido sobre medios no garantizados lo cual abre las posibilidades de una mayor utilización de Internet en lugar de los costosos enlaces punto-a-punto.

#### **TELEMEDICINA**

La telemedicina puede ser definida como la transmisión de información médica y la prestación de servicios de salud a través de redes de telecomunicaciones. Esta incluye la transmisión de imágenes fijas, vídeo y otras formas de datos médicos.

#### **CONCLUSIONES**

La nueva tecnología de las redes de área local inalámbricas están obteniendo una gran acogida en diversos mercados (entre ellos la educación) gracias a

la gran movilidad que le brinda al usuario, a su fácil instalación, su flexibilidad para llegar a lugares hostiles y a su gran reducción de costos, lo cual le ha permitido a las instituciones obtener ganancias ya que pueden enviar y recibir información en tiempo real.

Los únicos inconvenientes que presentan es la falta de estándares para esta nueva tecnología ya que el único que existe es el estándar 802.11 de la IEEE. También su transmisión puede ser vulnerada ya que se trata de ondas de radiofrecuencia, que puede ser afectada por otras ondas en el medio, y su velocidad de transmisión aun no es muy grande. No se puede pensar aun que esta tecnología va a remplazar las redes de cableado. Por último la aplicación de esta tecnología en el campo de la educación ha presentado resultados interesantes ya que rompe el esquema del profesor-alumno, y se crea un nuevo esquema donde el alumno toma la información de un medio y la retroalimenta con su profesor y demás alumno obteniendo un beneficio común.

Se recomienda hacer un estudio de las múltiples aplicaciones de esta tecnología, y en estudio a la tecnología BlueTooth.

#### **Referencias**

<http://www.eveliux.com/articulos/wlans.html>

Educación

WLAN

