

# Telecomunicaciones inalámbricas

Rosario Baltazar

Departamento de Sistemas y Computación, Instituto Tecnológico de León, León, Gto.  
37000, TEL: + (477)7105200, ext. 1701, correo-e: [charobalmx@yahoo.com.mx](mailto:charobalmx@yahoo.com.mx)

**RESUMEN** —En este trabajo se muestra brevemente las aplicaciones de las Telecomunicaciones y su relación con la telefonía celular y la comunicación de datos vía inalámbrica. En México la investigación y desarrollo de tecnología en el área de Telecomunicaciones es aún muy reducida, sin embargo, constituye un área de oportunidad muy grande y que a nivel mundial actualmente tiene un gran desarrollo. Por este motivo es necesario preparar recursos humanos que sean capaces de realizar investigación aplicada para que en un futuro cercano dejemos de ser simples consumidores de las tecnologías desarrolladas en países de primer mundo.

## 1. INTRODUCCIÓN

ACTUALMENTE las nuevas Tecnologías de la Información nos sorprenden día con día, debido a su vertiginoso avance. Desde la aparición del telégrafo, en donde la comunicación se hacía a través de impulsos transmitidos mediante un cable; hasta hoy en día en donde podemos observar desde nuestros hogares el envío de datos de la atmósfera en Marte. Este avance en las Tecnologías de Comunicación a su vez ha permitido un mayor desarrollo en otras áreas debido a contacto directo que se tiene entre investigadores, gobiernos, educadores, entre otros personajes clave en el desarrollo. Si hacemos un breve análisis, podemos decir que en pocos años a nivel mundial se ha desarrollado el área de las telecomunicaciones de una manera exponencial, Internet tiene cobertura mundial y nos permite estar conversando con alguien al otro lado del mundo en tiempo real, la telefonía celular también nos permite estar en contacto desde sitios en donde aparentemente no se tiene comunicación alguna, la transmisión satelital nos permite conocer la ubicación exacta de mercancías a través de GPS, etc.

De los sistemas de comunicaciones que existen en nuestros días, podemos dividirlos en dos grupos, los que usan como medio de transmisión un cable coaxial, cable de cobre o bien fibra óptica, y los que usan como medio de transmisión el aire, donde cada uno de ellos tiene ventajas y desventajas, con respecto al ancho de banda, pérdidas por kilómetro, velocidad de transmisión, etc. Si nos concretamos a los sistemas de comunicaciones que tienen como medio de transmisión el aire, es decir sistemas de RF, podemos decir que hoy en día, tienen un avance vertiginoso, cada día nacen nuevas aplicaciones de los dispositivos inalámbricos, e inclusive se prevé que en un futuro cercano se pueda eliminar el uso de satélites para el rebote de las señales [1-2] y en su lugar se utilice la ionosfera. Un ejemplo de esto es un proyecto de investigación que está realizando el INTA (Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial) en colaboración con la Universidad Ramón Llull y la Universidad Complutense de Madrid en España. En el cual se pretende la transmisión de señales usando como canal de comunicación la ionosfera.

En México existe un gran interés en tener comunicación en todo el territorio nacional, existe el Proyecto e-México en donde se prevé que se tenga acceso a Internet en todas las comunidades con una población arriba de cierto número. También se quiere lograr el enlace entre todos los servicios médicos. Y sobre todo se quiere tener un gobierno digital, en el cual los principales objetivos son la eficiencia, es decir mayor cobertura a menor costo en los quehaceres gubernamentales y transparente entre otras cosas, todo esto haciendo uso de las tecnologías de la información. Todos estos proyectos llevan hacia un fin social muy prometedor, sin embargo, serían aún más aplaudibles si las tecnologías de la información con las que se piensa dar solución y seguimiento a estos proyectos fueran desarrollados en México por mexicanos y no nos tuviéramos que ver obligados a importar la tecnología.

## 2. COMUNICACIONES MÓBILES INALÁMBRICAS

Existe una gran variedad de sistemas de comunicación inalámbrica para la transmisión de voz video y datos en áreas locales o globales. Existen redes inalámbricas punto a punto, redes WLAN (wireless local area networks), blue tooth, sistemas de celulares multidireccionales, y sistemas de comunicación vía

satélite entre otros. Las tecnologías inalámbricas que proveen servicios de comunicación móviles de voz y datos, por ejemplo, telefonía celular, PDAs (personal digital assistant), terminales de Internet entre otras. El número de dispositivos móviles inalámbricos se ha incrementado a nivel global, los usuarios dependen de ellos para conectarse a las redes corporativas para acceder a las bases de datos, intercambiar mensajes, transferir archivos, e incluso participar en una reunión con acceso remoto, puede ser mediante WiFi, WLAN o Blue Tooth.

La tecnología celular ha surgido como un proceso de evolución de los sistemas de comunicaciones, proceso acelerado por la gran demanda de servicios móviles de telefonía, datos y otros servicios complementarios basados en las redes celulares. La radiotelefonía móvil surge como consecuencia de la necesidad de integrar las redes de radiocomunicaciones móviles y las redes de telefonía fija. Las primeras surgieron en la década de 1920 y se desarrollaron durante la segunda guerra mundial. En la década de 1970 ya se tenía operando en varias ciudades sistemas de radiotelefonía analógica gracias al desarrollo de los semiconductores y los circuitos integrados. A partir de 1980 se ingresa en la era celular en donde se pueden distinguir tres generaciones: la primera generación 1G motivo del presente curso, conformado por sistemas analógicos entre ellos el AMPS empleado en nuestro medio; la segunda generación 2G consistente en sistemas digitales: DAMPS, GSM, CDMA, PDC con velocidades promedio de 9,600 bps; la generación 2.5 con GPRS, CDMA rev B con velocidades de 64Kb/s y finalmente la tercera generación 3G con sistemas operando con tecnologías WCDMA y CDMA2000, con velocidades actuales de 144Kb/seg. y la proyección es llegar a 2Mb/seg. (ver Figura 2). En el horizonte están los sistemas 4G, los cuales ofrecerán alta velocidad en transmisión de datos desde 2Mb/seg hasta 156Mb/seg, esta generación soportará totalmente al IP. Esta alta velocidad se deberá a los avances en los procesadores de señales (DSP), nuevas técnicas de modulación y antenas inteligentes que se enfocarán directamente al usuario. OFDM (orthogonal frequency division multiplexing) es un esquema que puede adecuarse para este fin.

### 3. PROCESADORES DIGITALES DE SEÑALES (DSP)

Gracias a los nuevos protocolos de comunicaciones inalámbricas montadas sobre los DSPs, es posible tener comunicación inalámbrica a grandes distancias o alta velocidad. Los DSP pueden usarse para manipular la información y convertirla a salidas analógicas. Sistemas de DSP's modernos son apropiados para su implementación bajo el criterio VLSI (VLSI, Very Large Scale Integration). Las grandes inversiones necesarias para diseñar un nuevo circuito integrado sólo pueden ser justificadas cuando el número de circuitos a fabricar es grande, o cuando los niveles necesarios de desempeño son tan altos que no pueden ser alcanzados con la tecnología existente. A menudo, ambos argumentos son válidos, particularmente en comunicaciones y aplicaciones dirigidas a los consumidores. Avances en la tecnología de fabricación de circuitos integrados también abren nuevas áreas de desarrollo basadas en DSP, tales como sensores inteligentes, visión de robots y automatización, mientras entrega las bases para continuar los avances en áreas tradicionales del procesamiento digital de señales, tales como música, voz, radar, sonar, video, audio y comunicaciones [4].

### CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

Se presentó una breve introducción a los sistemas de comunicación inalámbricos, su aplicación en diferentes casos, y un somero análisis de su estructura fundamental, además se presentaron los sistemas de comunicación celulares, su funcionamiento y la tecnología en la cual están basados. Al ser los DSP el corazón de los teléfonos celulares también se hizo un resumen de su funcionamiento. Se agradece al Instituto Tecnológico de León y al CONACYT por el apoyo proporcionado para la realización de este trabajo.

### REFERENCIAS

- [1] J. C. Socoro, J. A. Moran, J. L. Pijoan, C. Vilella, J. R. Regué, "Ionospheric Sounding for a DS-SS HF Radio-Link", COST-262. *Workshop on spread spectrum techniques for Wired and Wireless systems*, November 1999, Barcelona.
- [2] J. C. Socoró, J. L. Pijoan, J. A. Moran, F. Tarres, "New receivers for DS-SS in time-variant multipath channels based on the PN alignment concept", *Proceedings of International Symposium of Spread Spectrum Techniques and Applications ISSSTA'2000*, pp. 647-651, New Jersey, Sept. 2000.
- [3] T. Sheldom, *Encyclopedia of Networking and Telecommunications*. Mc. Graw Hill, E. U. A., 2001.
- [4] B. Smith, "An approach to graphs of linear forms (Unpublished work style)," unpublished.