

LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN: SU EVOLUCIÓN Y APLICACIÓN EN LOS NEGOCIOS INTERNACIONALES

Rubén Molina Martínez¹
Jorge Luis gallardo Jacobo²

RESUMEN.

En este trabajo se observa la evolución de las capacidades de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) de una tecnología de acceso fijo a una móvil, que pueden ser aplicadas con especial atención a quienes están inmersos en el ambiente de los negocios internacionales (NI), a fin de mejorar la toma de decisiones en la actual globalización de la economía basada en el conocimiento.

Se contemplan indicadores de distintas compañías a nivel global con las tendencias de movilidad tecnológica, tanto en los dispositivos de accesos móviles, sistemas operativos y aplicaciones que promueven un nuevo modelo de negocio, en una carretera de información en crecimiento.

Palabras clave: Movilidad, tecnologías de información y comunicación, banda ancha, Apps, dispositivos móviles, negocios internacionales, economía del conocimiento, globalización.

ABSTRACT.

This paper examines the evolution of the capabilities of Information and Communication Technologies (ICT) of a fixed access technology to a mobile that can be applied with particular attention to those engaged in the international business environment (NI) in order to improve decision-making in the current globalization of the economy based on knowledge.

We observed indicators referred to different companies globally with the technological mobility trends in both the mobile access devices, ope-

¹ Profesor – Investigador en el Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Email: ruben.molinam@gmail.com

² Estudiante del Doctorado en Ciencias en Negocios Internacionales del Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Email: hablagallardo@gmail.com

rating systems and applications that promote a new business model in a growing information highway.

Keywords: Mobility, information and communication technologies, broadband, Apps, mobile devices, international business, knowledge economy, globalization.

Clasificación JEL: O30, F50, G14, M10.

INTRODUCCION.

El manejo de información, la toma de decisiones y el uso intensivo de las TIC se hace cada día más presente en la vida laboral, personal y académica.

Quien se encuentra en el ámbito de los negocios internacionales, cada día requiere de mayor información a fin de lograr los objetivos empresariales que persiga. Se enfrenta ante una situación de estar en una continua toma de decisiones y de estar omnipresente en varias actividades cotidianas de distinto orden.

Un perfil actual de persona de negocios cuenta con múltiples capacidades, habilidades y conocimientos que se van fortaleciendo desde el inicio de su carrera empresarial, y con experiencia adquirida desde temprana edad. Esas personas son las que actualmente tienen mayor empatía para el uso de las TIC.

La implementación de actividades requiere cada vez un uso intensivo de información, el cual se traduce en conocimiento necesario para la toma de decisiones a fin de llevar a cabo un objetivo. Se puede decir que las TIC son una de las principales herramientas de soporte que inciden en dicha dinámica y que pueden otorgar ventajas competitivas en el ambiente de los negocios y, sobretodo, en los internacionales, como parte clave diferenciadora en el ambiente competitivo.

PANORAMA ACTUAL EN LA MOVILIDAD DE LAS TIC.

Las TIC han logrado avances significativos en los últimos 50 años, se han miniaturizado con características de múltiples capacidades que permiten a su poseedor tener múltiples habilidades, aunado a la baja de precios para su accesibilidad.

La evolución en materia de TIC es muy significativa en el área de dispositivos móviles que logran ofrecer un repertorio de soluciones lite-

ralmente en cualquier campo del conocimiento y que otorga el poder y asistencia para la mejor toma de decisiones de los dirigentes de una organización.

Dicha evolución ha logrado migrar del estatus fijo de las TIC a un estado móvil, literalmente omnipresente de su uso, y con gran diversidad de aplicaciones en los negocios internacionales. Dicha evolución viene acompañada para bien o para mal con el fenómeno de la globalización y se observa una tendencia clara de la llamada economía basada en el conocimiento, donde el principal activo en una empresa u organización es lo *intangibile*, es el conocimiento para obtener resultados *tangibles*.

MOVILIDAD EN DISPOSITIVOS INFORMÁTICOS.

La dinámica actual en los NI, así como la demanda de información y conocimiento que se requiere cada vez con mayor frecuencia, ha ocasionado que se requiera a su vez de mayor movilidad en el acceso a dispositivos informáticos para consulta y procesamiento de algún tipo de información. Esta demanda implica acceder no solo a bases estacionarias como pueden ser computadoras personales o PC, sino que se ha evolucionado a nuevos dispositivos cada vez más potentes, versátiles y miniaturizados. La tendencia actual es la movilidad, la libertad de acceder a información o contenidos a cualquier hora y en cualquier lugar, preferentemente con información generada en tiempo real y con disponibilidad de 24 horas al día, los 7 días de la semana.

Esto ha generado nuevos nichos de mercado:

- a) Dispositivos de acceso móvil.
- b) Sistemas operativos para dispositivos móviles.
- c) Aplicaciones específicas para dispositivos móviles (Apps).
- d) Banda ancha móvil.

DESARROLLO TECNICO.

A. Dispositivos de acceso móvil

En la actualidad ya se puede acceder a dispositivos informáticos en lo que se denomina la era *PostPC*, como bien definiría el CEO de la compañía Apple, Steve Jobs en la *Word Conference 2011*, en alusión a que cada día se ha dejado literalmente en el olvido el uso de las PC para dar uso a dispositivos móviles.

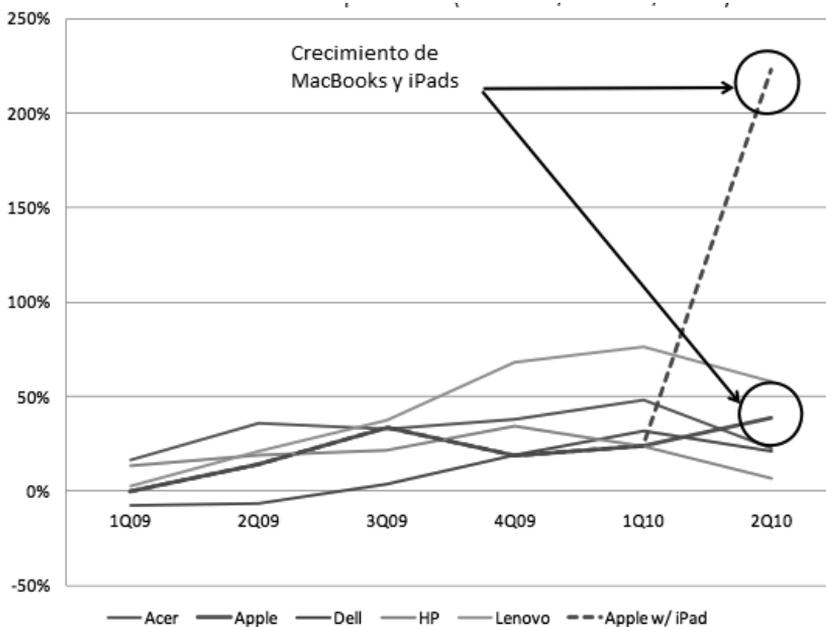
Los dispositivos informáticos habituales de acceso móvil son los siguientes:

- A.1. *NetBook*: Un subportátil, es una categoría de ordenador portátil de bajo costo y de reducidas dimensiones (menor al de una *Laptop* o *NoteBook*), lo cual aporta una mayor movilidad y autonomía. Es utilizado principalmente para navegar por Internet y realizar funciones básicas como procesador de texto y de hojas de cálculo. Su origen data de los años 90s (Bajarin, 2008) con la marca Psion, pero fue popularizado a partir de 2007 cuando Intel introdujo la gama de procesadores *Atom*. Este segmento de dispositivos ha tenido gran éxito debido en gran parte a la crisis económica mundial de 2008, sobre todo en Latinoamérica y en otras economías emergentes. Marcas líderes en este segmento son Acer, Hp, Asus y Sony. Pero su cuota en el mercado ha disminuido con la popularización de *Tablets* en el 2010.
- A.2. *Smartphone*: Teléfonos inteligentes, que ofrecen muchas más funciones o características que un teléfono celular común (PC Magazine, 2010). Por lo regular soportan funciones como las de acceder a correo electrónico, agenda e Internet, pero una característica específica es que permiten la instalación de programas para cualquier procesamiento de datos o conectividad (*Apps*). Tienen un teclado QWERTY incorporado, cámara fotográfica de alta resolución, lector/reproductor de archivos (pueden ser PDF, Word, Excel, PowerPoint, imágenes, mp3, videos, etc.), por lo regular tienen una pantalla táctil o *touchscreen*, y requieren de un sistema operativo específico para su funcionamiento. Otras tendencias en las características de los *Smartphone* son las funciones multitarea de aplicaciones, acceso a internet (vía banda ancha o *WiFi*), e incluso en algunos modelos más sofisticados incluyen acelerómetros, giroscopios, GPS, sensores de luz y proximidad. Empresas líderes en este segmento son Apple con el éxito mundial del iPhone, la serie Moto de Motorola, Nokia (con las series E y N), BlackBerry (RIM-*Research in motion*), Sony-Ericsson (Xperia) y Samsung (Galaxy).
- A.3. *Tabletas electrónicas (Tablet PC)*: Un *Tablet PC*, *Tablet* o *TouchPad* es una computadora portátil con la que se puede interactuar a través de una pantalla táctil o multitáctil, el término fue popularizado por Microsoft (Page, 2000). El usuario puede utilizar una pluma *stylus* o los dedos para trabajar con la *Tablet* sin necesidad de teclado físico, o mouse. Por lo regular sus pantallas son de 7" ó de 10". Sus usos van más enfocados a la consulta, que a la generación de contenidos, así

como al ocio. Por ejemplo: lectura de libros, navegación *web*, juegos, consulta de documentos ofimáticos, reproducción de videos y música, videoconferencia, pero también son capaces de ejecutar aplicaciones o programas. Su conectividad es con redes WiFi, 3G, Bluetooth, conexión con HDMI, USB.

Según la empresa Boomberg.com (Alpeyev, 2011), el iPad mantiene una cuota en el mercado de más del 95%, aunque dada la fuerte competencia de *Tablets* con sistema operativo Android, se observa que iPad podría disminuir su cuota de dominio al 70% para el 2011. Otros modelos importantes en esta competencia son Samsung Galaxy Tab, Motorola Xoom y RIM Playbook.

Gráfica1.Crecimiento de cómputo móvil (Notebook, Netbook, Tablet).



Fuente: Deutsche Bank, (Mayo, 2010).

B. Sistemas operativos para dispositivos móviles.

Para que todo dispositivo informático fijo o móvil funcione, necesita de un sistema operativo (SO). De estos sistemas, los móviles son más simples y están orientados a la conectividad inalámbrica y a los formatos multime-

dia. La tendencia actual es homogeneizar plataformas móviles ya sea en la versión de *Smartphone*, *Tablets* o incluso híbridos. Por lo que actualmente es común que un sistema operativo para dispositivos móviles como el iOS de Apple, también funcione en iPhone, iPad, iPod Touch o similares, o que el sistema Android de Google funcione tanto para *Smartphone* como para *Tablets*.

Los SO móviles más populares actualmente son:

- *Android*: Basado en Linux, desarrollado por Android Inc. y comprado por Google en 2005, según la revista Businessweek.com (Elgin, 2005), es el OS móvil líder con mayor cuota de mercado desde enero de 2011, según consultora Garner (2010), y continuara creciendo según Canalys (2011). Tiene apoyo por parte del Open Handset Alliance (consorcio de compañías desde noviembre del 2007 como: Texas Instruments, Broadcom Corporation, Nvidia, Qualcomm, Samsung Electronics, Sprint Nextel, Intel, LG, Marvell Technology Group, Motorola, y T-Mobile, y en diciembre de 2008 se anexaron Packet-Video, ARM Holdings, Atheros Communications, Asustek, Garmin, Softbank, Sony Ericsson, Toshiba y Vodafone). Tiene una cuota en el mercado de los EUA del 43.6% para el tercer trimestre de 2010. El éxito desde este OS se debe en gran parte a que su plataforma es abierta y puede ser adoptada por más que un fabricante (situación contraria al OS de la compañía rival Apple), además fomenta a desarrolladores de la industria a seguir generando aplicaciones con el código abierto. Este OS soporta tecnologías como Java y Flash, ampliamente aceptadas en contenidos Web. Para febrero del 2012 según Google mediante su vocero Andy Rubin, comentan tener 300 millones de dispositivos Android.
- *Symbian*: Liderado por Nokia (Symbian.org, 2008) en colaboración con Sony Ericsson, Psion, Samsung, Siemens, Arima, Benq, Fujitsu, Lenovo, LG, Motorola, Mitsubishi Electric, Panasonic, Sharp, etc. Sus orígenes provienen de su antepasado EPOC32, utilizado en PDA's y Handhelds de PSION desde 2003. También es un OS con plataforma abierta, pero actualmente se encuentra en obsolescencia en comparación a las tendencias actuales (techcrunch.com, 2010).
- *iOS*: (anteriormente denominado iPhone OS) es un sistema operativo móvil de Apple desarrollado originalmente para el iPhone desde enero de 2007, siendo después usado en el iPod Touch e iPad. Es un derivado del sistema operativo de escritorio Mac OS X. iOS no soporta Adobe Flash, ni Java (tecnologías estándares usadas en la Web) y es

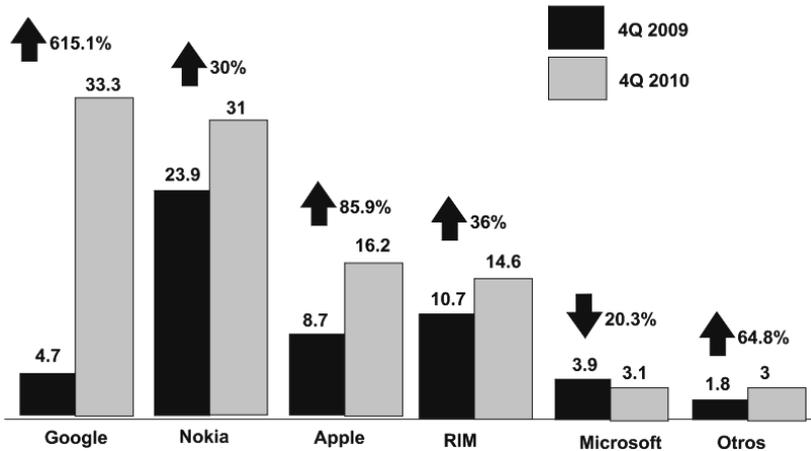
compatible con el exitoso modelo de negocio de su tienda en línea *App Store*. Soporta protocolo estándar HTML 5 en vez de Flash. Su arquitectura es cerrada, pero se alienta a desarrolladores con las Apps generadas en dicho sistema (Topolsky, 2010).

- *BlackBerry OS*: Desarrollado por Research In Motion para sus dispositivos BlackBerry, es un sistema multitarea y tiene soporte para diferentes métodos de entrada adoptados por RIM para su uso en computadoras de mano, particularmente la *trackwheel*, *trackball*, *touchpad* y pantallas táctiles. Su desarrollo data de 1999, está orientado más a usuarios de negocios que comerciales. Su reciente Tablet es la Playbook (Marketwire, 2010), que pretende ser rival del iPad.
- *Windows Phone 7*: Desarrollado por Microsoft (Koh, 2010) desde septiembre de 2010, como sucesor de la plataforma Windows Mobile (ésta a su vez se basó en Windows CE desde 2004). Está pensado para el mercado de consumo generalista en lugar del mercado empresarial. Desde febrero de 2011 se encuentra en alianza con Nokia para hacer competencia a Apple y Google. Sus características competentes son la integración nativa con aplicaciones Microsoft como Office y la red de juegos que representa con Xbox.
- *HP WebOS*: Basado en Linux, desarrollado por Palm, Inc. desde junio de 2009 (comprada por Hewlett-Packard Company), la interfaz de webOS está basada en un sistema de “cartas” utilizado para administrar la multitarea (Palm.com, 2010). Su cuota en el mercado se ha reducido drásticamente de ser líder en los 90s hasta mediados de los 2000 (cuando era Palm), al no actualizarse con las tendencias del mercado. El inventor de este OS es Matías Duarte quien colaboró con Palm durante 3 años, se unió en 2010 al proyecto de Android de Google (Topolsky, 2011).
- *Bada*: Desarrollado por Samsung desde noviembre de 2009, diseñado para cubrir tanto los teléfonos *smartphones* de gama alta y de gama baja (Johnson, 2010). Se basa en el sistema operativo propiedad de Samsung SHP OS.

Tabla1. Relación de sistemas operativos móviles 2009 vs 2010.

Sistemas Operativos	2010	2009
Android	32.90%	3.50%
Symbian OS (Nokia)	30.6%	44.6%
iOS (Apple)	16.7%	17.1%
BlackBerry OS	14.6%	20.7%
Windows Phone	2.9%	7.9%
Otros	2.7%	6.5%

Fuente: Consultora Gartner, diciembre 2010.

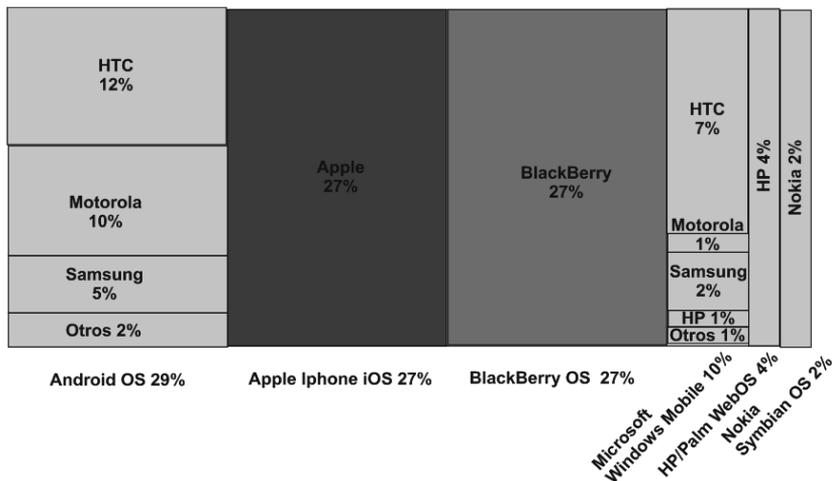
Gráfica2. Cuota global de mercado de Smartphone, en unidades de millones enviadas de 101.2 millones.

Fuente: Cheng (Canalys, 2011).

Google Chrome OS: Es un proyecto para desarrollar un sistema operativo basado en Web, anunciado desde julio de 2009 (Sengupta, 2009). Será un sistema realizado con base en código abierto (Linux) y orientado inicialmente para mini portátiles y para la comunidad de software libre. Las características que le destacan al modelo de este sistema es la sincronización de datos con Internet (en la nube o *cloud computing*), obteniendo ventajas como mayor rapidez y omnipresencia de datos. La naturaleza de este OS es el estar siempre conectado o en línea. En la solución de compatibilidad de controladores de hardware de impresión, Google lanza Google Cloud Print (beta) que permite la impresión de documentos desde cualquier dispositivo y aplicación. Tiene colaboración con empresas como

Intel, Acer, Samsung, Adobe, ASUS, Freescale, Hewlett-Packard, Lenovo, Qualcomm, Texas Instruments, Canonical, Dell y Toshiba. Este OS es independiente de Android, ya que está enfocado a *netbooks*, minilaptops, o usuarios que necesiten estar siempre en línea.

Gráfica3: Market Share de Smartphone en EUA, por marca y plataforma en suscriptores de post-pago, de noviembre 2010 a enero 2011.



Fuente: TheFinalCastle.com (Nielsen, 2011).

C. Aplicaciones específicas para dispositivos móviles (Apps).

Actualmente se tienen gran diversidad de opciones en el mercado de *SmartPhones*, *Netbooks*, *Tablets* y sistemas operativos móviles que sustentan el uso de los dispositivos, pero la parte interesante son las aplicaciones, que son las encargadas de dar la capacidad de una toma de decisión al procesar o sistematizar la información que se le proporcione.

Como es de suponerse cada plataforma u OS tiene a su vez un modelo de negocio que ofrece las aplicaciones o Apps (como ha sido popularizado por la compañía Apple) para ofrecer a usuarios múltiples opciones ya sea de forma gratuita, con costo o a cambio de publicidad.

Una App o Apps, es el acrónimo en inglés que hace referencia a una aplicación como un programa de computadora orientado a ayudar en las actividades y rendimiento de las personas (Ceruzzi, 2000), y para ello requiere de un sistema operativo (*software*) y una plataforma que lo sustente (*hardware*).

El nicho de mercado para ofrecer aplicaciones o soluciones prácticas a usuarios móviles está creciendo día con día de manera muy importante y las compañías, así como desarrolladores observan muy de cerca su comportamiento. Para principios de este año 2011, se tiene un universo aproximado de más de 500 mil Apps disponibles entre las distintas compañías y OS del mercado.

Las cifras son interesantes, en el caso de Apple que es pionero y líder, para octubre de 2010 ya contaba con más de 300 mil Apps disponibles en línea, pero lo interesante no solo es la disponibilidad de Apps, sino también el grado de penetración en el uso de los usuarios, ya que para el 16 de enero de 2011 en la tienda en línea de Apple ya se contaba con un nuevo record de 10 mil millones de descargas (Whitworth, 2011). Este nicho es la tendencia y está a la alza la demanda de soluciones móviles. Las Apps llegaron para consolidarse este año, y han creado un nuevo modelo de negocios en Internet, tal y como lo sugiere la *Consumer Electronics Association* (CEA), y la tendencia seguirá en aumento.

“Uno de los principales beneficios de las Apps es la habilidad de transformar un dispositivo en algo más que para lo que fue creado. Un teléfono celular se convierte en una consola de videojuegos, un recetario, o una revista” comenta Shawn G. DuBravac, miembro del CEA (Dubravac, 2011).

Observemos los modelos de venta y características que ofrecen las tiendas de Apps en línea:

- *App Store*: Creado por Apple Inc. desde el 10 de julio de 2008, es un servicio que permite buscar y descargar aplicaciones informáticas (Apps) para dispositivos de la compañía, como el iPhone, iPod Touch, iPad y sistemas Mac OS X, desde sus filiales iTunes Store (ofrece servicios de contenidos multimedia en línea) y/o Mac App Store. Las Apps ofertadas por los desarrolladores pueden ser gratuitas o de paga, donde el desarrollador recibe el 70% de la venta y el 30% lo capta Apple. Para inicios de 2011, ya se ofertaban más de 350 mil Apps. El modelo de venta y distribución de Apps de Apple es líder en el mercado, se caracteriza por ser pionero e innovador, con competencia sin igual, cuyo más cercano competidor es de la compañía Google. Una crítica que se le ha realizado es su política de admisión de aplicaciones, la cual es muy restrictiva. Pero no ha impedido el éxito de la Store, ya que en enero de 2009, Apple anunció en su página web que 500 millones de Apps han sido descargadas, para abril del 2009 la cifra era de 1000 millones, y el record para julio con 15 billones de descargas (Bytelib.com, 2011). Para octubre del 2011 según Apple ya existían más de

500 Apps disponibles, y hasta marzo del 2012 se han bajado en total 25 billones de Apps.

- *Cydia Store*: Es una aplicación que se ejecuta en sistemas iOS (que se le ha aplicado una rutina de desbloqueo de Apps del fabricante Apple o *jailbreak*, el cual es legal en los Estados Unidos debido a presiones de usuarios de tener el derecho de realizar el desbloqueo a sus dispositivos, aunque esto inhibe la garantía ofrecida por el fabricante). Cydia Store permite al usuario buscar y descargar Apps que no fueron aceptados por las políticas restrictivas de Apple o que atenta contra los intereses de la compañía (modelo de negocios) y/o filiales. La Store está vigente desde marzo de 2009, acepta medios de pago electrónicos alternos al de Apple, como son *Amazon Payments*, *Paypal* o bien los que el desarrollador solicite (Rose, 2009). Y ofrece tanto Apps gratuitas como de paga. El nombre de Cydia se basa en *Cydia pomonella*, que es un gusano común de la manzana, en alusión a la compañía Apple.
- *Google Play* (antes *Android Market*): Es un sistema abierto de distribución de contenidos desarrollado por Google para dispositivos basados en el OS Android, el cual permite a sus usuarios navegar, comprar, instalar y descargar aplicaciones desarrolladas por terceros, el cual está vigente desde el 22 de octubre de 2008. En diciembre de 2010, según la revista *Engadget*, ya existían más de 200,000 aplicaciones disponibles para Android y se estima que sobre 300,000 teléfonos móviles se activan diariamente. *Android market* retribuye a los desarrolladores el 70% del precio de su aplicación, mediante el sistema de pagos en línea *Google Checkout* (el cual permite simplificar las compras en línea y está presente desde el 28 de junio de 2006). El desarrollo de aplicaciones para *Android* no requiere aprender lenguajes complejos de programación. Todo lo que se necesita es conocimiento aceptable de Java y estar en posesión del kit de desarrollo de software (SDK) gratis provisto por Google. La admisión de Apps a este sistema no es tan restrictiva (en comparación a la Apple), lo cual ha propiciado mayor crecimiento en la generación de Apps. Para julio de 2010, (distimo.com, 2010), Android Market ofrece el mayor porcentaje de Apps gratuitas (57%), mientras que Apple solo ofrece el 28%, Nokia Ovi Store y BlackBerry App World el 26% y Windows Marketplace el 22%. Para octubre del 2011 ya se contaban con más de 500 millones de "Apps" disponibles en la tienda en línea, y hasta diciembre del 2011 ya se había excedido en bajar 10 billones de aplicaciones, por otra parte según voceros de Google hasta diciembre del 2011 ya eran más de 700 mil dispositivos Android que se activaban diariamente.

- *Nokia Ovi Store*: Desarrollada por la compañía Nokia, anunciada desde agosto de 2007 (ovi.com, 2011), ofrece no solo Apps, sino que se alinea al modelo de negocios filiales de Nokia, como el de música en línea (*Nokia Music Store*), servicio de mapas (*Nokia Maps*), Videojuegos, así como servicios adicionales de mensajes y multimedia. Ovi significa puerta en finés. Ovi Store da soporte a teléfonos con OS Symbian (alrededor de 200 millones de usuarios a nivel mundial), cuyo destino tiende a desaparecer, derivado de la alianza de Nokia con Microsoft para el nuevo OS Windows Phone 7. El desarrollador recibe por venta de Apps un promedio de 70%, pudiendo variar entre el 40% y 50% dependiendo de las condiciones de venta creadas ante Nokia. La compañía Nokia no solo colabora con Microsoft, sino también diversifica la oferta de sus productos con el OS Android.
- *BlackBerry App World*: Es un servicio de distribución de Apps creado por *Research in Motion* (RIM) para la mayoría de dispositivos de BlackBerry, a fin de bajar, navegar y actualizar Apps incluso de terceras compañías. Inició el 1 de abril de 2009, el sistema de compra de Apps se realiza mediante la plataforma PayPal, tarjeta de crédito o mediante el *carrier* o compañía celular asociada (Bonnie, 2009). Para diciembre de 2010 BlackBerry anunció que cuenta con un promedio de dos millones de Apps que se bajan diariamente. Sus Apps pueden ser gratuitas o de pago. Al desarrollador se le retribuye con un 80% de la venta de la App.
- *Windows Phone Marketplace*: Es un servicio provisto por Microsoft para la plataforma OS de Windows Phone 7 (sucesora de *Windows Marketplace for Mobile*, creada en octubre de 2009), que permite a los usuarios navegar y bajar Apps desarrolladas por terceras partes (Jacobsson, 2010). Fue inaugurado en octubre de 2010 con más de 12 mil Apps disponibles. El sistema de pago es soportado por tarjetas de crédito o por el *carrier* u operador telefónico. Se relaciona con su tienda filial de música *Zune Marketplace* (la cual ha sido un fracaso, frente al éxito de Apple), y la tienda de videojuegos proporcionada por *Xbox Live*. Existe software para desarrollo de Apps (SDK), cuyas Apps desarrolladas son aprobadas directamente por la compañía. El modelo de obtención de ganancias a desarrolladores es del 70%, aunque también se incluye un modelo de publicidad en *banners* dentro de las Apps. Derivado de la alianza entre Nokia y Microsoft el 14 de febrero de 2011, y con el objetivo de hacer competencia y recuperar cuota en el mercado, principalmente frente a Apple y Google, se calcula más de 35 mil Apps.

- *Palm App Catalog (HP)*: Desarrollado por Palm (comprado por HP), con apertura el 6 de junio de 2009, para dispositivos con OS WebOS. Para inicios de 2011 cuenta con más de 5 mil Apps disponibles, y el primer millón de descargas lo obtiene el 27 de junio de 2009 (Barletta, 2009).
- *Samsung Apps Store*: Creada para OS Bada, hasta marzo de 2011 contaba con 100 millones de descargas en solo 10 meses. Cuenta con más de 13 mil Apps disponibles (Manninen, 2011).

Tabla 2. Resumen de Apps Store o Market Places de la mayoría de los sistemas operativos móviles.

NOMBRE	ESTABLECIDO	DUEÑO	PLATAFORMA	APPS DISPONIBLES
Android Market	22-oct-08	Google	Android	300,000 Marzo 2011
App Catalog	06-jun-09	Palm/HP	WebOS	6,405 Marzo 2011
App Store	10-jul-08	Apple	iOS	350,000 Enero 2011
App World	01-abr-09	RIM	BlackBerry OS	16,121 Diciembre 2010
Ovi Store	26-may-09	Nokia	Symbian, Maemo y Java	43, 535 Octubre 2010
Windows Phone Marketplace	21-oct-10	Microsoft	Windows Phone 7	12,959 Abril 2011

CONTEO DE DOWNLOADS	BASE INSTALADA	RETRIBUCION DESARROLLADOR	CUOTA A DESARROLLADOR
3.9 billones Abril 2011	77 millones Enero 2011	70%	25 US Dolares
106 millones Marzo 2011	2.6 millones Julio 2010	70%	Gratis
10 billones Enero 2011	160 millones Enero 2011	70%	99 US Dolares al año
N.D. 1 millon diario Agosto 2010	46 millones Julio 2010	Hasta 80%	200 US Dolares por 10 Apps
710 millones Noviembre 2010	675 millones Diciembre 2010	70%	1 Euro
12 Apps por persona al mes Marzo 2011	3.5 millones Marzo 2011	70%	99 US Dolares, por 100 Apps

Fuente: Elaboración propia, con base a múltiples datos de sitios web oficiales de Apple, Google, Nokia, Microsoft y Wikipedia 2011.

D. Banda ancha móvil.

Hasta este momento se ha observado una tendencia en el uso de TICs móviles, tanto en la parte del *hardware*, como en el *software*, con el desarrollo de *Smartphones*, *Tablets*, OS móviles, servidores de contenidos y Apps. Pero la industria es tan demandante que para dar sustento y cobertura al tránsito de Apps y/o transacciones realizadas en los dispositivos móviles, es necesario construir “la carretera” que permita su implementación.

La banda ancha se refiere a la capacidad de transmitir y recibir grandes volúmenes de información o datos, desde y hacia dispositivos móviles o fijos. Pero la tendencia actual es el acceso a banda ancha “móvil” (BAM), lo anterior en razón de que los dispositivos en que se operan actualmente tienden a ser móviles. No solo se observa que existe un tránsito de datos, sino también de voz y que conviven entre sí, incluso de forma paralela.

La recomendación de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (I.113 de ITU-T), define que la velocidad para ser considerada banda ancha es de por lo menos el rango de 2 a 6 Mbit/s., aunque existen proveedores de internet (ISPs) que lo consideran desde una velocidad de 512 kbps.

Existen varios tipos de tecnologías para la construcción de “carreteras de información” o banda ancha. Las hay mediante la red móvil celular (CDMA, GSM, Satelital, LTE, por citar las más populares), o mediante una red con punto fijo de acceso inalámbrico y con un grado o alcance de cobertura física limitada (WiFi, WiMax). Dependiendo de la cobertura, calidad e intensidad de señal o servicios/necesidades que se tengan por cubrir (ámbito local, regional, nacional o global) podrá usarse algún tipo de tecnología.

Dichas tecnologías según el caso, tienen un grado de evolución, por lo que es común categorizarlas por generaciones (telefonía móvil 2G, 3G, 3.5G, 4G o 5G), que para el caso de México en el 2011 se tiene la propuesta de iniciar con redes celulares de cuarta generación o 4G, aunque existen tecnologías experimentales superiores en otras partes del mundo, como el caso de Corea y Japón, quienes tienen el liderazgo en este rubro.

Para el caso de redes locales a regionales, con acceso inalámbrico a un punto fijo, las tecnologías más usuales son:

WiFi: Es el nombre comercial por parte de la compañía Wi-Fi Alliance (Anteriormente conocida como WECA-*Wireless Ethernet Compatibility Alliance*, fundada por Nokia y Symbol Technologies desde 1999) (wi-fi.org, 2011). Cuya finalidad es la promoción del uso de la red local inalámbrica con el estándar IEEE 802.11 (Carnegie Mellon University, 2009). Su tecnología es la creación de dispositivos de distribución de red (ruteadores, puntos de acceso, repetidores) y dispositivos terminales (tarjetas de acceso PCI, USB, impresoras, escáneres, laptops, *smartphones*, cámaras digitales, video consolas, por citar algunos). Como ventaja de esta tecnología es el acceso a la red y sus recursos disponibles de forma inalámbrica o “sin cables”.

Una de las críticas que ha recibido esta tecnología en términos de seguridad de datos, es que son relativamente fácil de descifrar con la clave tipo WEP, que más adelante se solucionó con el estándar WPA y WPA2.

El uso de esta tecnología ha sido rápidamente adoptada por lo que se calcula que existe alrededor de 700 millones de usuarios, que acceden desde 750 mil puntos de acceso (*hotspots*) en todo el mundo, con una producción anual de más de 800 millones dispositivos *WiFi*.

El potencial de esta tecnología ofrece múltiples opciones a usuarios finales en aspectos turísticos, ocio, gobierno digital y comerciales princi-

palmente. Llegando incluso a ofrecerse de forma gratuita en algunas partes del mundo (por iniciativa de gobierno o privada) por el gran potencial de ofrecer servicios adicionales del interés de quien lo provee.

El rango de acceso o cobertura *WiFi*, está limitada solo para accesos de forma local, que pueden ir desde pequeños espacios de oficina hasta plazas comerciales con ayuda de repetidores de señal. Aunque existen records mundiales como el caso de Venezuela donde se transmitió 3 MB de datos en una distancia de 382 km con ayuda de dispositivos no estándares. En EUA existe un proyecto gubernamental por parte de la *Federal Communications Commission* (FCC) llamado *Super Wi-Fi* (Blankenhorn, 2010), que pretende optimizar su uso en otras frecuencias, en vez de limitarse al canal tradicional WiFi de 2.4Ghz, para moverse a espacios o canales, a los cuales les llaman “espacios en blanco” o frecuencias más bajas que permitan una señal más intensa y de forma gratuita.

La tendencia de ofrecer espacios públicos con internet vía WiFi gratuito ha fomentado ideas, como *Municipal wireless network* (*Muni Wi-Fi*), como parte del concepto de tener ciudades enteras con acceso (*WAZ-Wireless Access Zone*), cuyo objetivo principal es ofrecer Internet como un servicio universal, ya sea por parte de esfuerzos públicos o privados. Un ejemplo de ello es Google WiFi (7daywebdesign.com, 2007) que pretende dar servicio a la ciudad de San Francisco en EUA. Otros ejemplos son de Microsoft y Yahoo en hacer algo similar en Nueva York.

WiMax: Worldwide Interoperability for Microwave Access, debutó en 2008, permite la recepción de datos por microondas y retransmisión por ondas de radio, se caracteriza por el protocolo IEEE 802.16, usa frecuencias de radio de 2.3 a 3.5 Ghz., ofrece cobertura hasta distancias de 80 km, con antenas direccionales y de alta ganancia, con velocidades de hasta 75 Mbit/s (whirlpool.net.au, 2010). Es regulado por WiMax Forum (WiMax Forum, 2008), que ha anunciado el WiMax2 (802.16m) para 2011. Al WiMax se le ha llegado a decir el “WiFi con esteroides” debido a su amplia cobertura. Los costos de implementación y operación de WiMax son viables y más bajos en comparación con GSM, CDMA, 3G o incluso DSL (alámbrico o terrestre).

Para el caso de redes celulares o móviles, con cobertura regional o global, existen las siguientes tecnologías:

CDMA: Acceso múltiple por división de código (*Code Division Multiple Access*) es un término genérico para varios métodos de multiplexación o

control de acceso al medio, basados en la tecnología de espectro expandido (cdg.org, 2011). Tecnología que por lo regular se usa en comunicaciones inalámbricas (por radiofrecuencia), aunque también puede usarse en sistemas de fibra óptica o de cable.

Es aplicable tanto para voz (IS-95, CDMA2000, FOMA), como para datos (WiFi, GPS) (Dubendorf, 2003). Esta tecnología para el caso de telefonía móvil es ampliamente difundida en los EUA, con adecuaciones principales de la compañía Qualcomm. CDMA es líder en EUA (cuyo principal promotor es el Gobierno), en comparación con la tecnología GSM (líder en Europa y resto del mundo, excepto EUA). La razón principal de su uso en EUA, obedece a cuestiones de seguridad, rapidez y calidad en la transmisión de voz y datos, que son la fortaleza de CDMA en comparación con el GSM.

La cuota global de mercado de CDMA se calcula en un 18%, contra un 82% de uso de la tecnología GSM (gsmworld.com, 2007). Esta situación reside principalmente en la facilidad de portabilidad de la tecnología GSM. La tecnología CDMA se encuentra alojada en una memoria interna del dispositivo móvil, que en comparación con la tecnología GSM (que es alojada en un chip portátil SIM-*Subscriber Identity Module*), lo que ha generado mayor popularidad por la capacidad de intercambiarse el chip con otros dispositivos móviles, o bien en un dispositivo móvil usar distintos chips y obtener así mayor movilidad, sobretodo en lugares como la Unión Europea.

Elegir una tecnología móvil o celular entre CDMA y GSM, es como elegir servicios de voz y datos con seguridad y rapidez, contra portabilidad respectivamente.}

GSM: Sistema global para comunicaciones móviles (del francés *groupe spécial mobile*, después *Global System for Mobile communications*), es un sistema estándar de telefonía digital que inició en 1982 en Europa, con la asociación de varias empresas, entre ellas Nokia (etsi.org, 2011). Se caracteriza por ser libre de regalías, lo cual ha permitido mayor expansión por parte de los operadores, además de que permite ubicuidad en el usuario, por la característica de utilizar un chip llamado SIM (módulo de identidad del suscriptor), el cual puede ser intercambiable. Lo anterior ha permitido que capte una cuota en el mercado global del 82%, con 3mil millones de usuarios.

Con esta tecnología se implementó por primera vez la tecnología SMS (servicios de mensajes cortos). El chip SIM es un chip inteligente que con-

tiene datos tanto del cliente (contactos, etc.) como de la compañía celular (plan, etc.), lo cual permite interoperabilidad, al usar uno o varios chips en un mismo dispositivo o celular (preferentemente desbloqueado) (Lenhart, 2006).

GPRS (*General Packet Radio Service*) es una extensión del GSM orientada al tráfico de datos, es un servicio orientado a radio enlaces que da mayor rendimiento a la conmutación de paquetes. Entre los servicios ofrecidos están aplicaciones en red (WAP), mensajes cortos (SMS), mensajes multimedia (MMS), mensajería instantánea, acceso a internet y correo electrónico (3gpp.org, 2011).

La evolución del GSM al 3G, se da con la tecnología UMTS (*Universal Mobile Telecommunications System*, también conocido como W-CDMA), Le caracterizan principalmente una mayor velocidad de Internet (datos), capacidades multimedia y una calidad de voz similar a la telefonía fija (3gpp.org, 2001).

Actualmente se encuentra la generación 3.5G con la tecnología HSPA+ (*High-Speed Packet Access*) promovido desde 2008 y adoptado a nivel mundial en 2010. Es la combinación de tecnologías posteriores y complementarias a la generación 3G (HSPA, HSDPA, HSUPA), que promete velocidades de *download/upload* de 84 Mbit/s/ 22 Mbit/s respectivamente.

Internet Satelital: El enlace se realiza mediante antenas satelitales, sobre todo en lugares marginados a las conexiones tradicionales y con ancho de banda limitado (regularmente se usa para tener enlaces dedicados o seguros, y evitar cuellos de botella). Existen varios métodos de acceso múltiple (FDMA, TDMA, CDMA). El acceso a este servicio es a nivel global (con excepción de algunas partes de los polos). Cuenta con capacidades máximas de *download rate* de 1Gbps, y de *upload rate* de 10 Mbit/s.

La conexión se realiza regularmente mediante un modem satelital y una antena (*dish*), dicha conexión puede registrar problemas de retardo (*latency*), ya que la señal tiene que viajar más de 35 mil km., (distancia común de la posición orbital geoestacionaria del satélite) (Kruse, 1996). Otras desventajas en la conexión puede ser el efecto “*rain fade*” que ocasiona ruido cuando llueve. Desafortunadamente este tipo de conexiones siguen siendo económicamente muy costosas y solo se usan para enlaces muy precisos donde se tenga que garantizar la señal a pesar de las limitaciones. Actualmente es muy común la modalidad de acceso a internet mediante un teléfono satelital (ahorra modem y antena).

LTE: *Long Term Evolution*, es un nuevo estándar (generación inicial 4G) o evolución del 3GPP (*3rd Generation Partnership Project*), promovida por multinacionales desde el año 2004, que pretende ser el nuevo estándar de referencia para el despegue del internet móvil. Pretende cubrir servicios que requieran alta capacidad de ancho de banda, como por ejemplo en el caso de multimedia para contenidos de alta definición. Su estándar aún por definirse, pretende dar servicios de *download* de hasta 326.5 Mbit/s y de subida de 86.5 Mbit/s (al menos 100 Mbit/s para bajar datos y 50 Mbit/s para subir) (3gpp.org, 2010).

Se maneja en frecuencias de 1.4 a 20 Mhz. Sus costos de implementación y operación tienden a ser bajos, debido a la transparencia con otras tecnologías como 2G y 3G. El tamaño óptimo de las celdas de cobertura de su señal es de 5 km, llegando a cubrir hasta 100 km con rendimiento aceptable. La conexión puede ser mantenida por usuarios en movimiento hasta velocidades de 500 km/h.

A continuación un cuadro comparativo de estándares en Internet inalámbrico:

Tabla 3. Comparativo de estándares en Internet inalámbrico.

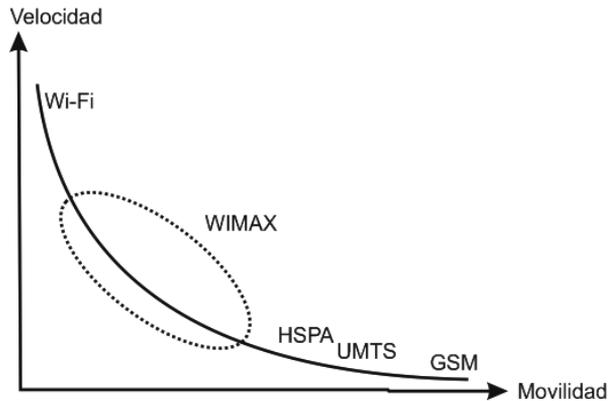
Estándar	Familia	Radio Tecnología	Downlink (Mbits/s)	Uplink (Mbits/s)	Alcances futuros
EDGE	GSM	TDMA/FDD	1.6	0.5	
EV-DO	CDMA2000	CDMA/FDD	2.45-4.9	0.15-1.8	
UMTS W-CDMA					
HSDPA +HSUPA HSPA+	UMTS/3GSM	CDMA/FDD/MIMO	0.384/14.4/84	0.384/5.76/22	
Wi-Fi	802.11	OFDM/MIMO	300/600 (banda ancha de 20/40 mhz)	300/600 (banda ancha de 20/40 mhz)	
WiMAX	802.16	MIMO-SOFDMA	128 (20Mhz)	56 (20Mhz)	Actualización IEEE 802.16m con expectativa de 1Gbit/s para usuarios fijos y 100 Mbits/s usuarios móviles.
LTE	UMTS/4GSM	OFDMA/MIMO/SC-FDMA	100-326.4 (20Mhz)	50 (20Mhz)	Actualización LTE-Advanced espera ofrecer expectativa de 1Gbit/s para usuarios fijos y 100 Mbits/s usuarios móviles.

Comparativo de estándar en Internet inalámbrico. Fuente: Elaboración propia 2011.

Fuente: Elaboración propia, 2011.

Como se podrá observar, en términos generales elegir entre una u otra tecnología implica elegir velocidad o movilidad, aunque solo es cuestión de tiempo para la conjunción de movilidad y rapidez:

Gráfica 4. Tecnologías inalámbricas: Velocidad VS Movilidad.



Fuente: Elaboración propia, con base a múltiples fuentes: W3C Consortium, ITU, 3GGP y Wikipedia 2011.

Generaciones 1G, 2G, 3G, 4G y más allá: Diversas tecnologías, protocolos o estándares se han desarrollado en torno a la telefonía móvil, que con el paso del tiempo se les ha denominado generaciones. Dichas generaciones van desde la 1G, hasta la actual 4G, y en desarrollo la 5G. Cada nueva generación se diferencia de la anterior principalmente por su velocidad y multi-capacidades. Fue la 3G (sea mediante tecnología CDMA liderada por Qualcomm, o bien GSM de código abierto) la generación que ha cambiado la telefonía móvil hacia una evolución en el acceso a internet móvil y con ello todas las múltiples posibilidades de desarrollo de aplicaciones, debido a que el teléfono celular se transformó en un dispositivo móvil de acceso a datos.

Con el boom de la internet móvil, que de la mano con el ahora teléfono inteligente o *Smartphone*, el uso original de telefonía celular ha quedado en un segundo término con la múltiples posibilidades de Apps que administran datos, los transforman en información, otorgan conocimiento y un “toque” de experiencia, se tiene mayor inteligencia, que finalmente dan una capacidad de toma de decisión al usuario final, cual sea este su objetivo.

Observemos la evolución generacional de las tecnologías móviles de telefonía, que se han transformado en tecnologías de internet móvil:

0G: Se refiere a sistemas de móviles de radio, que preceden la tecnología de telefonía móvil celular. Se caracterizaron por hacer uso de redes de radio

conmutadas, usadas en el público por lo regular en la policía, taxis o bien en flotillas particulares.

Diversas tecnologías, incluso divergentes, fueron usadas sin apearse a algún estándar (PTT, MTS, IMTS y AMTS). El primer “radio” en usarse fue en 1946 en EUA por la compañía Motorola y Bell Systems. Esta tecnología se hizo obsoleta de forma gradual con la incursión de la telefonía celular en los 80s.

1G: Aparece en 1979, es tecnología de señal de radio análoga. Pero fue en Europa con el sistema TACS (*Total Access Communications System*), en 1985 cuando se concentraron todas las tecnologías anteriores de comunicación móviles analógicas para la transmisión de voz (pero no de datos). La velocidad de transmisión era de 2400 *bauds*. El primer teléfono 1G se usó en 1979 en Japón por la compañía NTT y en EUA en 1983 por Motorola. Las tecnologías de esta generación se encuentran obsoletas.

2G: Se inicia en 1990 y se caracteriza principalmente por el uso de señal digital en la red (no análoga) que permite la transmisión de voz y datos, seguridad en la conversación, mayor eficiencia del espectro, eficiencia en el uso de la batería y coexistencia de varios sistemas: GSM, TDMA, CDMA y PDC principalmente. Con la tecnología GSM se inauguran los servicios de mensaje SMS (*Short Message Service*). Inicia el boom de la telefonía móvil.

2.5G: Inicia en 2000 con la evolución del GSM con el uso del GPRS, aumentando las capacidades de velocidad de acceso a Internet.

3G: Su definición técnica es UMTS (*Universal Mobile Telecommunications System*), que a partir de 2001 y de forma evolucionada se ha estado desarrollando bajo el concilio y estandarización de la ITU (Unión Internacional de Telecomunicaciones) y mediante la organización 3GPP (*3rd Generation Partnership Project*).

Con esta generación se ha permitido el desarrollo de entornos multimedia en la transmisión de voz y datos, se crean nuevos modelos de negocios como son las Apps en dispositivos móviles, el ocio (con videojuegos), se fomenta la videoconferencia, comercio electrónico, por citar algunos ejemplos. La velocidad de transmisión inicia en 2 Mbit/s lo cual permite superar las limitantes técnicas de las anteriores generaciones, generando la convergencia de voz y datos y acceso a internet inalámbrico. Las velocidades de transmisión de un usuario en movimiento (120 km/hr) son de 144

kb/s, para posiciones fijas o áreas pequeñas hasta 384 kb/s, calidad de voz similar a la telefonía pública (PSTN).

Existen principalmente 2 tendencias tecnológicas que se disputan a nivel global: CDMA y GSM, ambas en sus versiones evolucionadas (CDMA2000 vs GPRS/W-CDMA respectivamente), donde la tecnología más apegada a los objetivos y características de esta generación indiscutiblemente es la CDMA (sobre todo por cuestiones de seguridad, eficiencia y rapidez), pero por cuestiones estratégicas de compañías multinacionales se ha fomentado más el uso de la tecnología GSM (aprovechando su penetración de mercado, economías de escala y la portabilidad en su formato de chip SIM). La última tecnología basada en 3G es la del estándar WCDMA, con la especificación HSPA+ (que provee un *download* de hasta 56 Mbit/s y *upload* de 22Mbit/s), la cual se comercializa desde de 2009.

El objetivo de esta generación es tener acceso a servicios en cualquier lugar y a cualquier hora. Las capacidades técnicas son tan notorias en esta generación, que la telefonía como servicio, pasa a ser una función más sobre el gran abanico de posibilidades ofrecidas en esta convergencia de voz/datos y accesibilidad a Internet, junto con lo que implica los nuevos modelos o unidades de negocios que le acompañan con los dispositivos de acceso móviles. Los dispositivos de acceso móviles a los cuales los fabricantes ya no se refieren solo como “celulares”, sino también se refieren a computadoras portátiles (*laptop*), *netbooks*, tabletas electrónicas, PDAs y celulares avanzados (*smartphones*), por citar algunos.

4G: Su visión esta puesta desde el 2002 mediante la ITU y es promovida por la WWRF (*Wireless World Research Forum*), pero comercialmente y de forma masiva se inicia en 2010. Está basada 100% en protocolo IP (*Internet Protocol*), abandonando así el acceso a radio CDMA (característico de UMTS). Se le considera la red de redes (convergen redes de cables e inalámbricas), para uso en módems inalámbricos, *smartphones* o cualquier dispositivo móvil, con un espectro o banda ancha de 20 Mhz, capacidad de *download* de hasta 1 Gbit/s (en reposo), 100 Mbit/s (en movimiento de más de 100 km/h) y *upload* de 50 Mbit/s (y promesa de 500 Mbit/s), asegurando una calidad en servicio (QoS).

ITU considera las tecnologías 3G evolucionadas de WiMax y LTE como tecnologías 4G a partir de 2010. Corea del Sur y Japón lideran esta tecnología. En esta generación se pretende la integración del uso de medios de pago electrónicos con tecnología como la RFID (*Radio-frequency identification*) a fin de eliminar o aminorar el dinero en efectivo o plástico.

5G: Es la mayor evolución en estándares de telecomunicaciones, en fase de prueba que, se pretende, finalice entre 2011 y 2013 por organizaciones como 3GPP, WiMax Forum o la ITU. Su aplicación comercial se espera sea en 2020 (Xichun, 2009). Las características principales esperadas de esta generación son:

- *Redes ubicuas*: Las cuales generan computación ubicua (*pervasive/Ubi-quitous computing*: modelo *post-desktop* en referencia a la interacción humano-computadora en donde el procesamiento de información se encuentra integrada en todo objeto y actividades del ser humano) (Pendharkar, 2004). El usuario puede conectarse a múltiples tecnologías de acceso (*multihoming*, técnica para incrementar la fiabilidad de conexión a Internet o ISP) a fin de garantizar la conexión 100% a Internet (oreillynet.com, 2002).
- *Cognitive radio*, es una tecnología que permite que diferentes tecnologías de radio puedan compartir el mismo espectro de forma eficiente, encontrando y adaptando espectro sin usar a los fines requeridos por el usuario ya sea en un ambiente de radio externo o interno. Es el paradigma de la comunicación sin cables, el ancho de banda se hace “inteligente”, se hace cognitivo (CWT, 2005). Esta idea proviene desde 1998 con Joseph Mitola III (ieee.org, 2011).
- *Redes sin cables dinámicas Adhoc (Dynamic Adhoc Wireless Networks - DAWN)*: Similar a las MANET (*Mobile ad hoc network*), WMN (*Wireless mesh network*), pero combinadas con antenas inteligentes y de modulación flexible. Son redes descentralizadas que no precisan necesariamente de una infraestructura pre-existente (ruteadores en redes con cables o puntos de acceso).
- *Integración con IPv6*, Es la evolución del protocolo de Internet (Hinden, 1998). Recordemos que actualmente se tiene la versión IPv4 la cual contiene un total finito de número de direcciones de red admisibles, y que para principios de 2010 se encontraba a un 90% de su capacidad. Para febrero de 2011 la IANA (Agencia Internacional de Asignación de Números de Internet), entregó el último bloque de direcciones disponibles (33 millones) a la organización encargada de su distribución para Asia (dada su enorme demanda en tal continente). Terminando las direcciones, ya no podrán registrarse sitios como www.tuempresa.com o algo similar, al menos que se amplíe o evolucione este protocolo.

El uso de direcciones IP es urgente, porque no solo permitirá darle virtualmente un número a cada persona en el planeta, sino también asignarle

una IP a cada teléfono, dispositivo móvil, vehículo o artefacto que pueda ser usado por un ser humano (tal y como lo sugiere el concepto de *Internet of Things*, usado por primera vez en 1999 por Kevin Ashton) (Ashton, 2009). IPv6 admite 340,282,366,920,938,463,463,374,607,431,768,211,456 direcciones (670 mil billones de direcciones por cada milímetro cuadrado de la superficie de la Tierra).

- Plataforma de estaciones de gran altitud estratosférica (HAPS *systems*): Un HAP es un vehículo (similar a un aeroplano) el cual no es tripulado, y se encuentra en órbita mayor a 17 km por encima de la tierra, por un determinado tiempo (capanina.org, 2011). En costos son económicos, comparativamente con un satélite.
- Dispositivos de uso (profesional o domestico) con capacidades de AI (inteligencia artificial), como pueden ser prendas de moda que se le incorporan tecnologías electrónicas avanzadas, que cumplen con funciones prácticas o estéticas.
- Velocidades de *download* superiores a 1 Gbps/s.
- *Group cooperative relay*, que pretende concentrar y eficientar mayores potencialidades de la red en una célula.
- Un estándar global unificado.
- Tecnología real sin cables a nivel global, sin limitaciones de acceso o zonas
- Apegado a la *World Wide Wireless Web* (WWW) (worldwidewireless.com, 2011).

Tabla 4. Evolución de los estándares en telefonía móvil.

Generación	Estándar
0 G	MTS · MTA · MTB · MTC · IMTS · MTD · AMTS · OLT · Autoradiopuhelin
1 G	AMPS (AMPS · TACS · ETACS) · NMT · Hicap · Mobitex · DataTAC
2 G	GSM/3GPP (GSM · CSD) · 3GPP2 (cdmaOne o IS-95) · AMPS (D-AMPS o IS-54/IS-136) · CDPD · iDEN · PDC · PHS
Transición 2 G (2.5 G y 2.75 G)	GSM/3GPP (HSCSD · GPRS · EDGE/EGPRS) · 3GPP2 (CDMA2000 1xRTT o IS -2000) · WiDEN
3 G	3GPP (UMTS o UTRAN) · WCDMA -FDD · WC DMA-TDD · UTRA -TDD LCR (TD -SCDMA) · 3GPP2 (CDMA2000 o 1xEV-DO oIS-856)
Transición 3 G (3.5 G, 3.75 G y 3.9 G)	3GPP (HSPA · HSPA+ · LTE (E -UTRA) · 3GPP2 (EV -DO Rev. A · EV -DO Rev. B) · IEEE (Mobile WiMAX o IEEE 802.16e-2005 · Flash-OFDM · IEEE 802.20)
4 G	3GPP (LTE Advanced) y IEEE (IEEE 802.16m)
5 G	Por definirse entre 2011 al 2013.

Fuente: Elaboración propia, con datos al 2011 de sitios oficiales de la 3GPP, IEEE y WiMax Consortium.

CONCLUSIONES.

La evolución de las TIC se ha dado de forma progresiva, cada vez son más poderosas, más accesibles (tanto en facilidad de uso como en costo) y han pasado de una tecnología de acceso fijo a una de acceso móvil y con sentido de ubicuidad.

La movilidad de las dinámicas TICs, ha propiciado que se incremente el poder de procesamiento de datos, que se convierten en información y ésta en conocimiento que otorga la capacidad de una mejor toma de decisiones (con mayor inteligencia) a quien lo administre.

BIBLIOGRAFÍA.

- 3gpp.org. (9 de oct. de 2001). *Draft summary minutes, decisions and actions from 3GPP Organizational Partners Meeting*. Obtenido de 3gpp.org: http://www.3gpp.org/ftp/op/OP_07/DOCS/pdf/OP6_13r1.pdf
- 3gpp.org. (3 de dic. de 2010). *An Introduction to LTE*. *3GPP LTE Encyclopedia*. Obtenido de 3gpp.org: <http://sites.google.com/site/lteencyclopedia/home>
- 3gpp.org. (2011). <http://www.3gpp.org/> 3GPP. Obtenido de 3gpp.org: 3gpp.org
- 7daywebdesign.com. (11 de sep. de 2007). *Google Wifi* <http://www.7daywebdesign.com/marketing/2007/09/11/google-wifi/>. Obtenido de 7daywebdesign.com: 7daywebdesign.com
- Ashton, K. (22 de jul. de 2009). *Internet of Things' Thing*. In: *RFID Journal*. Obtenido de rfidjournal.com: <http://www.rfidjournal.com/article/view/4986>
- Bajarin, T. (21 de noviembre de 2008). Obtenido de Jeff Hawkins and the World's First Netbook: PCMagazine.com
- Barletta, B. (24 de jun. de 2009). *Palm Pre App Catalog Reaches 1 Million Downloads*. *Medialets*. *Medialets, Inc.* Obtenido de <http://appscout.pcmag.com/mobile-apps/272281-palm-pre-app-catalog-reaches-1-million-downloads>
- Blankenhorn, D. (20 de sep. de 2010). *Super WiFi solves the Google carrier problem*. Obtenido de ZDNet.com: ZDNet.com
- Bookwalter, J. (8 de febrero de 2010). *Apple Crowned as King of the PC Industry, Says Deutsche Bank*. Obtenido de http://www.maclife.com/tags/market_share?page=1
- cdg.org. (2011). *CDMA Development Group*. Obtenido de cdg.org: cdg.org

- Ceruzzi, P. E. (2000). *A History of Modern Computing*. Cambridge, Mass. MIT Press. ISBN 0262032554.
- Cha, B. (04 de mar de 2009). *RIM store crowned BlackBerry App World*. Obtenido de CNET News: http://news.cnet.com/8301-17938_105-10188400-1.html
- Cheng, J. (2010). *Android tops everyone in 2010 market share; 2011 may be different*. Obtenido de Canalys: <http://arstechnica.com/gadgets/news/2011/01/android-beats-nokia-apple-rim-in-2010-but-firm-warns-about->
- CWT. (2005). *CWT Cognitive Radios*. Obtenido de [cognitiveradio.wireless.vt.edu](http://www.cognitiveradio.wireless.vt.edu): <http://www.cognitiveradio.wireless.vt.edu/dokuwiki/doku.php?id=home>
- Dilworth, D. (1 de diciembre de 2010). *Kindles And iPads Are Most Popular eReaders: ChangeWave Research*. Obtenido de http://www.mediabistro.com/ebooknewser/kindles-and-ipads-are-most-popular-ereaders-changewave-research_b3911
- distimo.com. (2011). *Google Android Market*. Obtenido de [distimo.com](http://www.distimo.com/appstores/stores/view/19-Google_Android_Market): http://www.distimo.com/appstores/stores/view/19-Google_Android_Market
- Dubendorf, V. A. (2003). *Wireless Data Technologies*. John Wiley & Sons, Ltd. Obtenido de http://media.wiley.com/product_data/excerpt/95/04708494/0470849495.pdf
- DuBravac, S. G. (1 de jun. de 2011). *Consumer Electronics Association (CEA)*. Obtenido de <http://www.ceweekny.com/2011/06/shawn-g-dubravac-consumer-electronics-association-cea/>
- Elgin, B. (17 de agosto de 2005). *Google Buys Android for Its Mobile Arsenal*. *Businessweek.com*. 2005-08-17. Obtenido de http://www.businessweek.com/technology/content/aug2005/tc20050817_0949_tc024.htm
- etsi.org. (2011). *Cellular History - European Telecommunications Standards Institute*. Obtenido de [etsi.org](http://www.etsi.org/WebSite/Technologies/Cellularhistory.aspx): <http://www.etsi.org/WebSite/Technologies/Cellularhistory.aspx>
- eu.techcrunch.com. (8 de nov de 2010). *Symbian OS – one of the most successful failures in tech history*. Obtenido de <http://eu.techcrunch.com/2010/11/08/guest-post-symbian-os-one-of-the-most-successful-failures-in-tech->
- Gartner. (2010). *Gartner*. Obtenido de http://www.gartner.com/it/section.jsp?type=press_releases&format=xhtml&year=2010&show_archived=true

- gsmworld.com. (27 de sep. de 2007). *Subscriber statistics end Q1 2007*. .
Obtenido de gsmworld.com: http://www.gsmworld.com/news/statistics/pdf/gsma_stats_q1_07.pdf
- ieee.org. (2011). *IEEE Xplore - Login*. Obtenido de ieee.org: <http://ieeexplore.ieee.org/iel5/98/17080/00788210.pdf?tp=&arnumber=788210&isnumber=17080>
- J. York, P. P. (2004). *Human-computer interaction issues for mobile computing in a variable work context*. Obtenido de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.158.3195&rep=rep1&type=pdf>
- J. York, P. P. (2004). *Human-computer interaction issues for mobile computing in a variable work context*, *Int. J. Human-Computer Studies* 60).
- Jacobsson, S. (8 de jun. de 2010). *New Windows Phone Marketplace Rules: Trial Apps OK, Porn Booted*. Obtenido de PC World: http://www.pcworld.com/article/198282/new_windows_phone_marketplace_rules_trial_apps_ok_porn_booted.html
- Johnson, M. (7 de jul. de 2010). *Bada: un système d'exploitation pour les cellulaires Samsung*. Maximejohnson.com/techno.
- Koh, D. (18 de feb de 2010). *Q&A: Microsoft on Windows Phone 7*. .
Obtenido de CNET Asia: <http://asia.cnet.com/reviews/mobilephones/0,39050603,62061278,00.htm>
- Kruse, H. (1996). *Data Communications Protocol Performance on Geo-stationary Satellite Links*. Obtenido de Ohio University: <http://www.its.ohiou.edu/kruse/publications/aiaa96.pdf>
- Lenhart, G. (4 de abril de 2006). *ETSI Technical Committee Smart Card Platform (TB SCP) (2006-04-01)*. *The Smart Card Platform*.
- marketwire.com. (27 de sep de 2010). *RIM Unveils The BlackBerry PlayBook*. Obtenido de marketwire.com: <http://www.marketwire.com/press-release/RIM-Unveils-The-BlackBerry-PlayBook-NASDAQ-RIMM-1325727.htm>
- Mayo, S. (2 de 8 de 2010). *Thanks to iPad, Apple becomes the third portable computing manufacturer worldwide*. Obtenido de <http://www.allnews-mac.com/2010/08/02/thanks-to-ipad-apple-becomes-the-third-portable-computing->
- Muller, N. J. (s.f.). *Wireless A to Z*. McGraw-Hill Professional, 2003 ISBN 0071410880.
- O'Reilly. (2002). *O'Reilly article on BGP Multihoming*. Obtenido de oreilynet.com: <http://www.oreilynet.com/pub/a/network/2002/08/12/multihoming.html>
- ovi.com. (25 de ago de 2011). *About Ovi Store*. Obtenido de ovi.com: http://www.ovi.com/services/support/subpage?id=support_about_store

- P Manninen, V. (24 de mar de 2011). *Bubbling Under: Samsung's Bada app store hits 100M downloads*. Obtenido de <http://venturebeat.com/2011/03/24/samsung-app-store-100m/>
- Page, M. (21 de dic. de 2000). *Microsoft Tablet PC Overview, TransmetaZone, 2000-12-21*.
- Palm.com. (25 de ago de 2010). *Overview of webOS*. Obtenido de Palm, Inc: http://developer.palm.com/index.php?option=com_content&view=article&id=1761&Itemid=42
- Pavel Alpeyev, H. M. (31 de enero de 2011). *Android Tablets Gain on Apple iPad in Fourth Quarter*. Obtenido de <http://www.bloomberg.com/news/2011-01-31/android-tablets-gain-on-ipad-in-fourth-quarter-researcher-says.html>
- PC magazine. (13 de mayo de 2010). *Smartphone definition from PC Magazine Encyclopedia*. Obtenido de PCMagazine.com
- Reporter, B. (12 de julio de 2011). *Apple sets another record of having crossed 15 billion downloads*. Obtenido de <http://bytelib.com/apple-sets-another-record-of-having-crossed-15-billion-downloads/>
- Rose, M. (2 de ago de 2009). *Cydia Store now opens for jailbreak app sales*". *The Unofficial Apple Weblog*. Obtenido de <http://www.tuaw.com/2009/03/09/cydia-store-now-open-for-jailbreak-app-sales/>
- S. Deering, R. H. (dic de 1998). *RFC 2460, Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification*. Obtenido de [ietf.org: http://tools.ietf.org/html/rfc2460](http://tools.ietf.org/html/rfc2460)
- Schwartz, B. (December 22, 2003). *The Paradox of Choice*2. Publisher: Ecco; 1 edition, ISBN-10: 0060005688, ISBN-13: 978-0060005689.
- Sengupta, C. (19 de nov de 2009). *Releasing the Chromium OS open source project*". *Official Google Blog*.
- Siegmund M. Redl, M. K. (March 1995). *An Introduction to GSM*. Artech House, ISBN 978-0-89006-785-7.
- Siegmund M. Redl, M. K. (May 1998). *GSM and Personal Communications Handbook*. Artech House, ISBN 978089006.
- Symbian.org. (2008). *Symbian.org*. Obtenido de Fundacion Symbian.org: <http://licensing.symbian.org/>
- thefinalcastle.com. (marzo de 2011). *Android Becomes Number One in U.S. Smartphone Market Share*. Obtenido de [thefinalcastle.com: http://thefinalcastle.com/2011/03/android-becomes-number-one-in-u-s-smartphone-market-share/](http://thefinalcastle.com/2011/03/android-becomes-number-one-in-u-s-smartphone-market-share/)
- Topolsky, J. (7 de jun. de 2010). *Steve Jobs live from WWDC 2010*. Obtenido de [engadget.com: http://www.engadget.com/2010/06/07/steve-jobs-live-from-wwdc-2010/](http://www.engadget.com/2010/06/07/steve-jobs-live-from-wwdc-2010/)

- Topolsky, J. (7 de enero de 2011). *Exclusive interview: Google's Matias Duarte talks Honeycomb, tablets, and the future of Android*. Obtenido de <http://www.engadget.com/2011/01/07/exclusive-interview-googles-matias-duarte-talks-honeycomb-tab/>
- University, C. M. (18 de julio de 2011). *Wi-Fi Origins*. Obtenido de <http://www.cmu.edu/homepage/computing/2009/summer/wi-fi-origins.shtml>
- whirlpool.net.au. (14 de abril de 2010). *Mobile WiMAX Speed Test Results in Perth, Australia - 1 to 37 Mbps, 12mbps Average*. Obtenido de <http://forums.whirlpool.net.au/forum-replies.cfm?t=1418240>
- Whitworth, D. (24 de enero de 2011). *Apple app store reaches 10 billion downloads*. Obtenido de <http://www.bbc.co.uk/newsbeat/12266806>
- Wi-fi.org. (23 de ago de 2011). *Wi-Fi Alliance: Organization*". *Official industry association web site*. Obtenido de wi-fi.org: wi-fi.org
- wimaxforum.org. (22 de jul. de 2008). *WiMax Forum - Technology*. Obtenido de wimaxforum.org: wimaxforum.org
- Xichun Li, A. G. (2009). *The Future of Mobile Wireless Communication Networks, International Conference on Communication Software and Networks*. ISBN 978-0-7695-3522-7.