

**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS  
SUPERIORES DE MONTERREY**

CAMPUS MONTERREY

PROGRAMA DE GRADUADOS EN MECATRÓNICA Y TECNOLOGÍAS  
DE INFORMACIÓN



**TECNOLOGICO  
DE MONTERREY®**

**“INTENCIÓN DE CONSUMIDORES Y SUS NECESIDADES EN EL USO DE SERVICIOS DE  
DATOS MÓVILES DE ÚLTIMA GENERACIÓN.”**

**TESIS**

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO  
ACADÉMICO DE:

**MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES**

POR:

**Ing. Luis Ernesto Pérez Monjaras**

MONTERREY, N.L.

Noviembre 2009

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY**

**DIVISIÓN DE MECATRÓNICA Y TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN**

**PROGRAMA DE GRADUADOS EN MECATRÓNICA Y TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN**

Los miembros del comité de tesis recomendamos que la presente tesis del Ing. Luis Ernesto Pérez Monjaras sea aceptada como requisito parcial para obtener el grado académico de Maestro en Administración de las Telecomunicaciones.

Comité de tesis:

---

Dr. Alejandro Ibarra Yúnez  
Asesor

---

Dra. Raquel M. Castaño González  
Sinodal

---

Dr. Ramón M. Rodríguez Dagnino  
Sinodal

---

Dr. Ramón Felipe Brena Pinero  
Director de la Maestría en Administración de las Telecomunicaciones  
Noviembre 2009

INTENCIÓN DE CONSUMIDORES Y SUS NECESIDADES EN EL USO DE SERVICIOS DE  
DATOS MÓVILES DE ÚLTIMA GENERACIÓN

POR:

LUIS ERNESTO PÉREZ MONJARAS

**TESIS**

Presentada al programa de graduados en Mecatrónica y  
Tecnologías de Información.

Este trabajo es requisito parcial para obtener el grado de Maestro  
en Administración de las Telecomunicaciones.

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS  
SUPERIORES DE MONTERREY

NOVIEMBRE 2009

## **Dedicatoria.**

A mis queridos padres, Luis y Ana del Carmen; por darme el regalo de la vida y sobre todo por brindarme todas las oportunidades que tienen a su alcance. Ellos son quienes siempre han estado a mi lado y me han enseñado el valor y la importancia de la unidad familiar, pero sobretodo por siempre alentarme en conseguir lo que me propongo y buscar un futuro mejor. A ustedes les debo todo lo que he sido, lo que soy y lo que seré en la vida. ¡GRACIAS!

A mi hermana y mejor amiga, Anylu del Carmen; por sus palabras de aliento, su apoyo, sus consejos, su calidez y lealtad de hermana, porque siempre está conmigo en las decisiones que tomo; ya sean buenas o malas. Eres una persona excelente.

## **Agradecimientos.**

Primero que nada, al Dr. Alejandro Ibarra Yúnez; por su amistad, ayuda, consejos y dirección que me brindo en la elaboración de este documento, pero sobre todo por su paciencia.

A mis sinodales, Dra. Raquel Castaño y Dr. Ramón Rodríguez Dagnino, por sus consejo, comprensión y amabilidad.

Mi más profundo agradecimiento, compromiso y lealtad; al Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Quiero agradecer a mis padres y a mi hermana; porque juntos como familia siempre me incitaron a comenzar nuevos proyectos y a seguir adelante. Sin su perseverancia y apoyo incondicional este éxito no hubiera sido posible.

A mi Tía Marty, mis primos Sadot y Juan Ramón y su esposa Etel; les estoy enormemente agradecido por su apoyo, ayuda, recibimiento, y calidez incondicional. Ustedes convirtieron mi estancia en Monterrey en una experiencia más agradable. Este tiempo nos sirvió para que estemos más unidos.

Agradezco a mis amigos Nayeli y Víctor Alexis; desde el inicio de la maestría me brindaron su amistad y apoyo desinteresado. Les agradezco todos los momentos de risas y tristezas, por compartir conmigo momentos inolvidables, pero sobre todo por apoyarme a seguir adelante en los momentos que más lo necesite; los aprecio mucho amigos siempre estarán en mi mente.

También le doy las gracias a Patricia Gil; por apoyarme en la recta final. Tú apoyo, cariño, y confianza en mí han sido de gran ayuda.

A mis amigos Israel, Luis Omar y Ramón; que más que amigos me han demostrado ser mis hermanos.

A mis grandes amigos de Córdoba y Veracruz; por su apoyo, aliento y preocupación de siempre, y todos los demás que tanto aprecio y siempre estuvieron en contacto conmigo.

A todos los compañeros de la maestría así como a los profesores, por sus experiencias y puntos de vista, los cuales contribuyeron a enriquecer mis conocimientos.

## **Resumen.**

La innovación tecnológica, así como un aumento de la comercialización de la tecnología han logrado que las opciones en Tecnología de Información y Comunicaciones (TIC's) sean más accesibles para los consumidores finales. Como resultado, estos consumidores están determinando qué hardware, software, y servicios usarán en su casa y trabajo.

Por su parte, el avance de la Internet ha cambiado las expectativas de los usuarios finales y consumidores, además de la ubicuidad de las tecnologías de accesos y servicios. Los consumidores finales ahora hacen las decisiones finales acerca de productos tecnológicos, su uso personal y de negocios. El alto consumo de tecnología es una tendencia que refleja no sólo el crecimiento importante de la sociedad de la información, sino que también el impacto del grado de consumo de tecnología y su uso de manera que los productos y servicios son adquiridos, y usados.

Como objetivo principal de esta tesis y desde el punto de vista de los proveedores de servicios para comprender el proceso por el cual estos servicios son adoptados se deben responder preguntas fundamentales como las siguientes: ¿Cómo el consumidor decide adoptar estos servicios? y ¿Qué influencia esa decisión de adopción? Al responder estas preguntas se creará una herramienta que generará ideas para nuevos modelos y estrategias de negocios que puede permitirles incrementar el tamaño de su mercado en un ambiente altamente competitivo.

El identificar los factores que impulsan la conducta de adopción, dará la pauta en las acciones que se necesitan para cumplir las necesidades de los consumidores, y hacer que los servicios de datos móviles sean una innovación exitosa.

Existen modelos de adopción de tecnología, pero el más prominente para explicar la adopción y uso de la tecnología es el Hong y Tam (2006) o TAM el cual se adapta en el presente estudio de investigación para el contexto mexicano de intención de uso de tecnologías de datos empaquetados que aún no existen en su totalidad en México, pero que tecnológicamente son viables de desarrollarse. Además esta tesis tiene como objetivo, al igual que el modelo base de TAM, la explicación de los factores de la aceptación de la computación en general. Partiendo de él, varios autores lo han usado como base de sus conceptos para cubrir los objetivos específicos de sus investigaciones aplicadas al uso de internet, a las decisiones de compra B2C, o a la adopción de VoIP.

El modelo de Hong y Tam es la base para la generación del modelo propuesto en esta investigación adicionado en variables de incertidumbre en la adopción, así como variables psicométricas para México, que se utilizará para reflejar los factores con más impacto en los consumidores mexicanos de datos empaquetados en sus cuatro aplicaciones: entretenimiento, comunicación información y transacciones comerciales. El modelo es una adaptación y propuesta propia, con teorías compatibles a las de Hong y Tam como punto de partida para representar la adopción de Servicios de Datos Móviles (SDM) en el mercado mexicano.

## Índice de Contenido

<b>CAPÍTULO 1: MARCO PARA EL ESTUDIO DE EXPECTATIVAS DE USO DE PAQUETES DE DATOS EN COMUNICACIONES MÓVILES .....</b>	<b>1</b>
1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN.....	1
2. RELEVANCIA DEL ESTUDIO Y CONTRIBUCIÓN.....	5
3. LIMITACIONES.....	5
4. PARTES DEL ESTUDIO .....	6
<b>CAPÍTULO 2: TEORÍAS ALTERNATIVAS DE DESARROLLO Y DIFUSIÓN TECNOLÓGICA.....</b>	<b>7</b>
1. MARCO DE REFERENCIA.....	7
1.1 <i>Technology Acceptance Model (TAM)</i> .....	7
1.2. <i>Modelo de Adopción Basado en Valor o Value-Based Adoption Model (VAM)</i> .....	8
1.2.1 <i>Beneficios Percibidos</i> .....	10
<b>Beneficio Cognitivo: Utilidad</b> .....	10
<b>Beneficio Afectivo: Enjoyment</b> .....	10
1.2.2. <i>Sacrificios Percibidos</i> .....	10
<b>Sacrificio no monetario: Tecnicismos</b> .....	11
<b>Sacrificio monetario: Cuota Percibida</b> .....	11
1.3 <i>Modelo de Adopción de Tecnología según Se-Joon Hong y Kar Yan Tam</i> .....	11
1.3.1. <i>Percepción General de la Tecnología</i> .....	12
1.3.2. <i>Percepciones Específicas de la Tecnología</i> .....	12
1.3.3. <i>Psicografía del Usuario</i> .....	13
1.3.4. <i>Influencia Social</i> .....	13
1.3.5. <i>Demografía</i> .....	13
1.4. <i>Modelo de Continuación de Intención de Uso según Se-Joon, James Y. L. Thong, Jae-Yun Moon y Kar-Yan Tam (2008)</i> .....	13
1.5. <i>Teoría de Difusión de Innovación, Diffusion of Innovation (DoI)</i> .....	15
1.5.1 <i>Innovación</i> .....	16
1.5.2. <i>Canales de Comunicación</i> .....	18
1.5.3 <i>Tiempo</i> .....	18
<b>Proceso de Decisión de Innovación</b> .....	18
<b>Innovatividad y Categoría Adoptadores</b> .....	19
1.5.4. <i>Tasa de Adopción</i> .....	21
2. SISTEMA SOCIAL.....	22
3. CONCLUSIÓN: MODELO PROPUESTO EN LA PRESENTE INVESTIGACIÓN .....	23
<b>CAPÍTULO 3: ARQUITECTURAS DE TELEFONÍA MÓVIL PARA EL DESARROLLO COMPATIBLE DE DATOS.....</b>	<b>26</b>
3.1. INTRODUCCIÓN.....	26
3.2. SISTEMAS DE TELEFONÍA CELULAR.....	27
3.2.1. <i>Tecnologías de Acceso Múltiple para Sistemas Celulares</i> .....	27
3.2.2. <i>Desarrollo Histórico de las Generaciones de Telefonía Móvil: De la Primera Generación hasta los de Nueva Generación</i> .....	29
Primera Generación (1G).....	29
Segunda Generación (2G).....	30
<b>Global System for Mobile Communications (GSM)</b> .....	30
<b>El cdmaOne, IS-95</b> .....	31
<b>TDMA, IS-54, IS-136</b> .....	31
<b>Personal Digital Cellular / Pacific Digital Cellular (PDC)</b> .....	32
Generación 2.5 (2.5G).....	32
<b>El cdmaOne, IS-95B</b> .....	32
<b>Enhanced Data Rates for GSM Evolution (EDGE)</b> .....	32
<b>High-Speed Circuit Switched Data (HSCD)</b> .....	33
<b>General Packet Radio Service (GPRS)</b> .....	33
La Tercera Generación (3G).....	33
<b>Universal Mobile Telecommunication System (UMTS)</b> .....	35
<b>cdma2000, IS-2000</b> .....	35

cdma2000 1xEV-DO, IS 856.....	36
3.3. MARCO REGULATORIO.....	39
3.4 RELACIÓN DE TECNOLOGÍAS, RESTRICCIONES REGULATORIAS Y RETOS DE DESPLIEGUE DE SERVICIOS DE DATOS EMPAQUETADOS DE FUTURO .....	43
<b>CAPÍTULO 4: ANÁLISIS EMPÍRICO DE EXPECTATIVAS DE CONSUMIDORES .....</b>	<b>44</b>
4.1. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	44
4.1.1. <i>Recolección de Datos</i> .....	46
4.1.2. <i>Cuestionarios</i> .....	46
4.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	48
4.2.1. <i>Resultados del Modelo de Medición Inicial</i> .....	48
4.2.2. <i>Análisis Preliminar</i> .....	48
4.2.3. <i>Análisis de SEM</i> .....	51
4.2.4. <i>Pruebas de Regresión por Pasos (Stepwise Regression Analysis)</i> .....	53
4.2.5. <i>Análisis Estadístico del Deseo de Pago: Modelo Semi-paramétrico de Precios y Atributos</i> ... 54	
<b>CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES FINALES.....</b>	<b>59</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>63</b>
<b>APÉNDICES.....</b>	<b>66</b>
APÉNDICE A. INSTRUMENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	66
APÉNDICE B. REPORTE DE RESULTADOS.....	72
APÉNDICE C. LISTA DE ACRÓNIMOS DEL MODELO EMPÍRICO.....	85
<b>VITA.....</b>	<b>86</b>



## Índice de Figuras

FIGURA #1. EL MODELO TAM Y SUS DIMENSIONES DETERMINANTES DEL USO DE UN PRODUCTO O SERVICIO .....	8
FIGURA #2. MODELO DE ADOPCIÓN BASADO EN VALOR .....	9
FIGURA #3. EL MODELO DE ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍA DE HONG Y TAM.....	12
FIGURA #4. MODELO DE CONTINUACIÓN DE LA INTENCIÓN DE USO .....	15
FIGURA # 5. LA DIFUSIÓN DE LA INNOVACIÓN EN LA LÍNEA DE TIEMPO .....	22
FIGURA #6. MODELO PROPUESTO DE ESTE ESTUDIO DE TESIS .....	25
FIGURA #7. TÉCNICAS DE ACCESO MÚLTIPLE FDMA, TDMA, CDMA .....	29
FIGURA #8. ARQUITECTURA RED CELULAR 3G.....	34
FIGURA # 9. SISTEMAS DE COMUNICACIÓN MÓVIL. ....	37
FIGURA #10. MODELO CON RESULTADOS. ....	51
FIGURA # 11. DISTRIBUCIÓN DEL DESEO DE PAGO (PRECIO) POR SDM.....	56

## Índice de Tablas

TABLA #1. RESUMEN DE EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE TELEFONÍA MÓVIL Y CARÁCTERÍSTICAS.....	38
TABLA #2. RESUMEN DE CONSTRUCTOS Y AUTORES.....	47
TABLA #3. USUARIOS DE SDM. ....	48
TABLA #4. NO USUARIOS DE SDM.....	49
TABLA #5. RANGO DE PRECIO. ....	49
TABLA #6. GÉNERO. ....	50
TABLA #7. EDAD.....	50
TABLA #8. SEM.....	52
TABLA #9. CONSTRUCTO LATENTE (EFECTOS DIRECTOS).....	53
TABLA #10.INTENCIÓN DE USO SOBRE VARIABLES LATENTES.....	54
TABLA #11. EXPECTATIVA DE PRECIO A PAGAR O DESEO DE PAGO POR SDM .....	55
TABLA #12. MODELO DE DEMANDA POR ATRIBUTOS CON INTERCEPTO .....	57
TABLA #13. MODELO DE DEMANDA POR ATRIBUTOS SIN INTERCEPTO .....	58

# **CAPÍTULO 1: MARCO PARA EL ESTUDIO DE EXPECTATIVAS DE USO DE PAQUETES DE DATOS EN COMUNICACIONES MÓVILES**

## **1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN**

La innovación tecnológica, así como un aumento de la comercialización de la tecnología han logrado que las opciones en TIC's sean más accesibles para los consumidores finales. Como resultado, estos consumidores están determinando qué hardware, software, y servicios usarán en su casa y trabajo.

El avance de Internet ha cambiado las expectativas de los usuarios finales y consumidores, además de la ubicuidad de las tecnologías de accesos y servicios. Esto ha hecho que las TI se hayan hecho más accesibles para el consumidor promedio en países en desarrollo. Los consumidores finales ahora hacen las decisiones finales acerca de productos tecnológicos, su uso personal y de negocios. Por eso el sector de las TIC's está trabajando con gran énfasis en los requerimientos de los usuarios a través de una planeación que incorpora las decisiones de los consumidores en los análisis de riesgos e innovación en las estrategias de negocios.

El alto consumo de tecnología es una tendencia que refleja no sólo el crecimiento importante de la sociedad de la información, sino que también el impacto del grado de consumo de tecnología y su uso de manera que los productos y servicios son adquiridos, y usados.

Estas tendencias están generadas por:

- La creciente disponibilidad de dispositivos de bajo costo y fácil uso.
- El incremento de la infraestructura de comunicaciones, su ubicuidad, su generalización y accesibilidad, la cual alienta a nuevas adquisiciones y modelos de entrega.
- Una explosión de contenido, información, entretenimiento, servicios y aplicaciones. La combinación de estos factores desestabiliza el balance entre empresas, proveedores de tecnología y consumidores.

El acceso a tecnología y contenido a bajo costo aumenta significativamente el poder de los usuarios en cómo deciden interactuar con los proveedores en su papel de consumidores. Cuando todo esto se combina con el crecimiento importante de comunidades virtuales, se causarán cambios significativos en los sectores de tecnología, negocios y la Sociedad de la Información.

El uso efectivo de tecnologías establecidas y aquellas que están en estado emergente son el corazón de la generación de ganancias de productividad y disponibilidad para los consumidores.

Los proveedores de tecnología necesitan reconocer estos cambios que están ocurriendo en la adquisición y uso de la tecnología. Deberán encontrar los medios para cumplir con estas expectativas y aspiraciones con sus infraestructuras y desarrollos. Las consecuencias de

ignorar estas dinámicas provocarían un alza en la insatisfacción entre los consumidores la cual generará pérdidas de las ventajas competitivas.

Al paso que los cambios disruptivos debilitan los modelos de negocios establecidos, nuevos modelos emergerán y tomarán su lugar. La presente investigación como tesis de maestría en administración de las telecomunicaciones se enfocará a identificar los indicadores, tipping points, dinámica en el tiempo y la extensión de los cambios de la tecnología, su uso y comportamiento social provocado por las tendencias, tomando en cuenta la divergencia geográfica y el impacto de mercado. También se enfoca en cómo las empresas se verán afectadas y cómo pueden tomar ventaja de nuevas tecnologías y modelos que se originan y se desarrollan de las necesidades de los consumidores para la generación de nuevas oportunidades para tener éxito y mantener su ventaja competitiva. El centro de la investigación y su contribución es el desarrollo de un modelo económico y de mercado, de qué propensión de uso y despliegue de varias tecnologías será más aceptada por consumidores jóvenes en Monterrey.

El consumidor de hoy en día es uno que siempre busca la mayor parte de su tiempo estar conectado a la red, es decir, estar “online” ya sea en su casa, oficina, o en movimiento; conectado por diferentes tipos de medios y ahora conectados en su mayoría de los casos, por banda ancha. Por ello, satisfacer los deseos y necesidades de los consumidores es una de las mayores oportunidades de crecimiento para los proveedores de servicios de tecnología (Gartner, 2008).

Como resultado de esto se ha presentado un gran crecimiento y mercado de consumidores formalmente distintos que ahora convergen entre ellos, cambiando el concepto de lo que los proveedores de servicios son, qué servicios ofrecen y en qué deben enfocarse para su crecimiento. Es decir, los consumidores aprovechan las llamadas “economías de red”, donde a más usuarios de una aplicación que se comparte entre ellos, generan valor a las TICs y sus contenidos. Con ello, las empresas deben internalizar dichas externalidades para desarrollar modelos nuevos de negocio. No sólo los proveedores tradicionales están buscando nuevos mercados, también otros proveedores no considerados como proveedores de comunicaciones o de tecnología están entrando a los mercados buscando nuevas maneras de generar ganancias (ejemplos son desarrolladores de canciones digitales, mapas de ciudades, software para encriptar firmas electrónicas, etc.). Es decir, la red de empresas es dinámica porque se amplía o compacta según las nuevas aplicaciones.

La noción de lo que constituye a un consumidor de servicios de comunicación está cambiando a uno que abarca aplicaciones, contenidos, servicios y dispositivos que corren a través de redes. Estas aplicaciones y servicios son ofrecidos ahora por los proveedores de servicios (Gartner, 2008).

Los proveedores que surgen de diferentes mercados tienen que competir por una nueva sección de mercado en un nuevo nicho. En este nicho los servicios similares en términos de uso y valor para el consumidor están disponibles. Esta dinámica del mercado presenta retos para los proveedores por lo que es necesario notar la necesidad de enfocarse en las necesidades y nuevas preferencias de los consumidores (Constantiou idem, 2008).

Todos estos nuevos servicios que son lanzados al mercado incrementan la variedad de opciones disponibles para los consumidores. La decisión de adopción es vista como un proceso en el cual el consumidor hace la elección de un servicio o producto específico (Constantiou, 2008). La adopción de la mayoría de los servicios móviles disponibles está

basada en la decisión voluntaria del consumidor, debido a que los consumidores han madurado en términos de experiencia y conocimiento acerca de los servicios y tecnologías disponibles.

Desde el punto de vista de los proveedores de servicios para comprender el proceso por el cual estos servicios son adoptados se deben responder preguntas como las siguientes fundamentales ¿Cómo decide el consumidor adoptar estos servicios? y ¿Qué influencia esa decisión de adopción? Al responder estas preguntas se creará una herramienta que generará ideas para nuevos modelos y estrategias de negocios que puede permitirles incrementar el tamaño de su mercado en un ambiente altamente competitivo.

Gracias a los grandes avances de Internet y las tecnologías inalámbricas han convergido en la creación de computación móvil, donde las comunicaciones y las redes de computadoras están embebidas en la vida cotidiana de tal manera que los individuos pueden interactuar con varios servicios digitales a cualquier hora y en cualquier lugar (Hong, Thong, Moon, Tam, 2008).

En el auge del fenómeno de la computación móvil hay un nuevo bloque de servicios de datos móviles. Los servicios de datos móviles están compuestos de la convergencia de tecnologías de comunicación móviles con servicios de comunicación de datos e información (ITU, 2002).

Los SDM están definidos como una variedad de servicios de comunicación de datos que pueden ser accedidos a través de un teléfono móvil sobre una zona geográfica amplia vía redes telefónicas móviles. Algunos de los SDM que los consumidores usan incluyen el envío de mensajes cortos (SMS), e-mail, fotografías, juegos, etc. A pesar del rápido crecimiento de los SDM y su contribución significativa a la sociedad ubicua de la información, hay una escasez de investigación académica disponible sobre la aceptación de los consumidores sobre los servicios de datos móviles (Hong, Thong, Moon, Tam, 2008).

El identificar los factores que impulsan la conducta de adopción dará la pauta en las acciones que se necesitan para cumplir las necesidades de los consumidores, y hacer que los servicios de datos móviles sean una innovación exitosa. Debido a las grandes inversiones que se realizan en la industria de las telecomunicaciones para crear una infraestructura y en la adquisición de licencias para servicios de datos móviles de tercera generación (3G), la comprensión de la intención de adopción de los consumidores de SDM es de vital importancia para la sobrevivencia de la industria de las telecomunicaciones móviles y el aumento de los rendimientos económicos de vender dichos servicios (aumento del ingreso por usuario, si el consumidor tiene alto deseo de pago).

En el campo de las tecnologías de información la difusión de la innovación ha sido explorada y analizada a través de modelos y teorías, o factores que afectan la decisión de adopción basada en sus expectativas y actitudes (Venkatesh et. al 2003). Estos modelos y teorías se han aplicado al mercado de las comunicaciones móviles con la finalidad de interpretar o predecir las futuras tendencias y a su vez identificar los drivers e inhibidores en la adopción de servicios, como por ejemplo redes de datos móviles (Constantiou, 2008). La adopción de servicios de innovación en el mercado de las telecomunicaciones móviles ha sido explorada a través de varios puntos de vista socio-tecnológicos resaltando la importancia de los parámetros de comportamiento del consumidor.

La investigación de las tecnologías de información tiene varios objetivos. Un objetivo clave es evaluar el valor de la TI hacia una organización o hacia un grupo de individuos y comprender los factores que determinan ese valor. El objetivo de tales investigaciones es ayudar a empresas a desarrollar y administrar servicios de TI y mejorar su efectividad (Davis, 1989).

El acercamiento que toman estas investigaciones ha sido el examinar los factores determinantes de adopción y uso de los TI por usuarios individuales. También se ha enfocado a examinar el uso como medida sustituta del éxito de los sistemas de información.

Una línea de investigación importante y en la cual se enfoca esta tesis es dónde se emplean modelos basados en intención los cuales utilizan el comportamiento de “intención” para predecir el uso y concentrarse en identificar los factores de dicha intención, tales como actitudes, influencias sociales y condiciones facilitadoras. Estos modelos están basados en la psicología social surgidos de propuestas como la Teoría de la Acción Razonada (TRA por sus siglas en inglés) de Fishbein y Ajzen (1975), y Ajzen y Fishbein (1980), así como la Teoría del Comportamiento Planeado (TPB por sus siglas en inglés de Taylor y Todd, 1995).

De esta corriente de investigación el Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM) surgió como una herramienta poderosa de gran alcance para representar los antecedentes del uso de un sistema a través de creencias mediante 2 factores: percepción de fácil uso y utilidad percibida (Davis, 1989).

El TAM creado por Davis es una adaptación de TRA como base teórica para especificar las relaciones causales entre dos creencias claves: utilidad percibida y percepción de fácil uso, y las actitudes, intenciones y el comportamiento actual de adopción del usuario. En el TAM la intención es determinada por la actitud hacia el uso, así como los efectos directos e indirectos de la percepción de fácil uso y la utilidad percibida. La utilidad práctica de este modelo se deriva del hecho de la facilidad de uso y la utilidad, que son factores sobre los cuales los desarrolladores de sistemas de información tienen algún grado de control. En la medida que son factores determinantes de uso, estos proveen la pauta a seguir a las empresas hacia dónde dirigir sus esfuerzos. La presente investigación, de corte empírico, utiliza el TAM adaptado y extendido, para medir la “intención” de uso y compra de servicios empaquetados de datos en servicios móviles (teléfonos celulares) en la ciudad de Monterrey a un grupo de estudiantes de todas las escuelas y divisiones del Tecnológico de Monterrey y en diversos niveles académicos. Este estudio además contribuye a su posible uso para extender su cobertura posterior, a otras ciudades, niveles educativos y económicos y de edades.

Una segunda línea de investigación que ha examinado la adopción y uso de las TI desde el punto de vista de la Difusión de la Innovación (Rogers, 1983), examina una variedad de factores que son tomados como factores determinantes de la adopción y uso tales como características del usuario, sus fuentes de información, canales de información y las características de la innovación. A lo largo del tiempo se han integrado a la literatura de intención e innovación la combinación de conceptos de TRA y características percibidas de las innovaciones para estudiar los factores determinantes del usuario-final en los sistemas de información.

Por su lado, la teoría de difusión de la innovación o Diffusion of Innovation (DOI) describe el proceso por el cual nuevas ideas, prácticas o tecnologías son esparcidas al mercado. DOI mantiene que la difusión del proceso general, no está atado al tipo de innovación sino al tipo de adoptadores, en su lugar o cultura. La difusión está definida como el proceso en el cual una innovación es comunicada por ciertos canales a través del tiempo entre los consumidores del mercado, donde la innovación está definida como una idea, práctica u objeto que es percibido como nuevo por un consumidor.

Esto indica cómo el dominio teórico de la adopción y difusión de los servicios de datos móviles han adquirido una importante posición dentro del ámbito de investigación de la industria de las telecomunicaciones.

## **2. RELEVANCIA DEL ESTUDIO Y CONTRIBUCIÓN.**

Esta investigación tiene como objetivo identificar y evaluar empíricamente los factores que llevan a los consumidores a la aceptación de servicios empaquetados de datos móviles. La contribución de la investigación es aportar dentro de la literatura sobre la adopción de tecnología como marco teórico basada en las contribuciones de comportamiento de decisión del consumidor tecnológicamente maduro, utilizando como sujetos de estudio a una muestra de estudiantes de todas las divisiones y escuelas del Tecnológico de Monterrey, campus Monterrey, de todos los niveles académicos.

El marco se enfoca en el proceso del individuo que influencia la decisión de adopción de un producto o servicio innovador en el caso de individuos tecnológicamente maduros. La presente tesis busca además proveer una herramienta práctica que pueda generar conocimiento útil para las estrategias comerciales de los jugadores claves, que a su vez puede hacer posible sugerir qué tipo de servicios son más probables de ser adoptados bajo condiciones específicas, todo esto permitiéndole incrementar su mercado en un ecosistema altamente competitivo.

Se busca examinar la adopción de los servicios de datos móviles desde la perspectiva del consumidor que se está convirtiendo cada vez en lo más importante para los proveedores de servicios, un proceso que llevará a la adopción y uso efectivo de nuevos servicios en el mercado. Por lo tanto el objetivo principal de la investigación es desarrollar y probar un modelo que sea apropiado para el contexto en el cual se encuentre México en los servicios de datos móviles. El enfoque de la presente investigación entrelaza las teorías de adopción tecnológica con las teorías de difusión, junto con la presentación de un modelo de negocio de oferta de servicios de datos móviles.

## **3. LIMITACIONES**

Primeramente esta investigación está enfocada principalmente en la intención de adopción del consumidor y los factores que conllevan a ella en vez del uso de nuevas tecnologías móviles. Esto no significa que la “propensión” o “intención” de uso, como medida *ex ante* de consumo, no sea relevante, sino que es una de las contribuciones más importantes de este estudio. Sin embargo, la intención debe cotejarse o plantearse como una dimensión solamente, con la adopción real o consumo *ex post* o demanda realizada de manera conjunta. La presente tesis sólo se enfoca a la primera dimensión de consumo.

En segundo lugar los servicios de 3G están en su etapa de adopción temprana en México y las opciones de servicios 3G y compatibilidad de equipos con estos servicios es aún limitada. Un estudio de comparación mundial de la dinámica de adopción de diversos SDM sería muy útil tanto en su dimensión *ex ante* como su dimensión *ex post* de demanda y negocio realizado, así como la contribución económica (como por ejemplo, desgloses de los llamados ingresos promedio por usuario por tipo de servicio SDM vendido o ARPU), no son parte del alcance del presente estudio, por falta de tiempo y recursos.

Finalmente, una limitación adicional de la presente investigación es que los costos de desarrollo y lanzamiento de diversos SDM son heterogéneos. Con ello, el ordenamiento de la demanda esperada y la oferta o venta, no son abordados enteramente. Adicionalmente, los costos de desarrollo también dependen de la cantidad de competidores en el mercado de servicios móviles (celulares), que a su vez dependen de las regulaciones sobre licencias en la materia y la manera en que un mercado de competencia imperfecta, con firmas dominantes, puede condicionar el desarrollo tecnológico y de aplicaciones. Ello será un punto para desarrollar la línea de investigación en el futuro.

## **4. PARTES DEL ESTUDIO**

A continuación se describen las secciones de esta tesis: En el capítulo 2 se ofrece un desarrollo general del marco teórico de referencia de investigaciones sobre adopción de servicios de datos móviles, teorías de difusión de innovación y modelos de adopción. En el capítulo 3 se presenta un marco teórico de la evolución de la telefonía celular, las diferentes generaciones y sus tecnologías de acceso.

En el capítulo 4 se describe la metodología de la investigación empírica, cuál fue el proceso de recolección de datos y los cuestionarios para ello. Los resultados son presentados en el capítulo 5 seguido de una discusión sobre las implicaciones teóricas y prácticas del trabajo así como las conclusiones finales e investigaciones futuras.

Se espera con la presente investigación hacer una contribución académica y de relevancia para el desarrollo de estudios en la presente línea, así como ofrecer algún valor para los tomadores de decisiones y de mercado en los nuevos servicios de datos en telefonía móvil celular.



# **CAPÍTULO 2: TEORÍAS ALTERNATIVAS DE DESARROLLO Y DIFUSIÓN TECNOLÓGICA**

## **1. MARCO DE REFERENCIA.**

A fin de justificar la adaptación de modelos generalmente aceptados, así como delinear un marco de referencia teórico del objeto de estudio de la presente investigación el presente capítulo analiza los alcances de cada uno de los modelos más importantes así como concluye con la contribución y resumen del modelo teórico que se utilizará para el presente estudio y que alimenta el desarrollo del instrumento empírico de medición de las intenciones de uso de datos en SDM en México.

### **1.1 Technology Acceptance Model (TAM).**

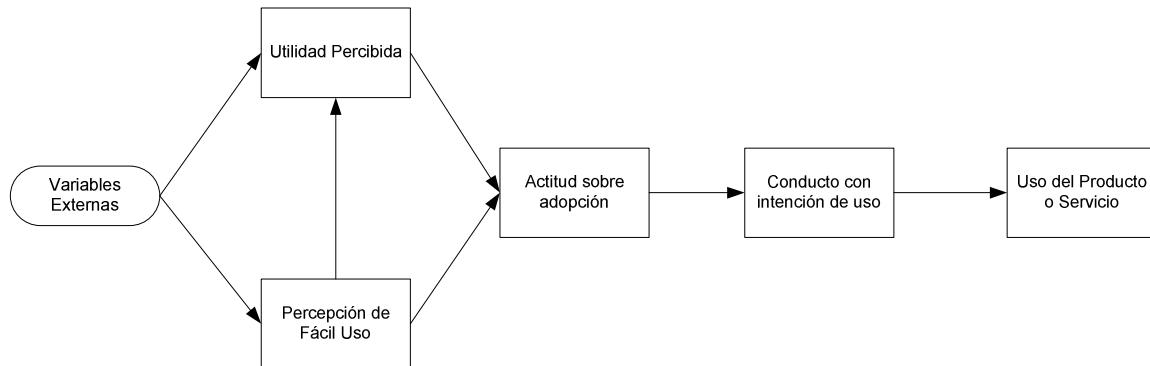
El objetivo de Davis (1986) fue desarrollar y probar un modelo teórico de los efectos de las características de un sistema en la aceptación del usuario de sistemas basados en tecnologías de información. El modelo creado conocido como Technology Acceptance Model (TAM) fue desarrollado con dos objetivos principales. Primero, mejora la comprensión de proceso de aceptación del usuario, proporcionando ideas para el diseño e implementación exitosa de sistemas de información. Segundo, TAM proporciona bases teóricas para una metodología práctica de la aceptación del usuario que permite a diseñadores y proveedores de servicios evaluar sus nuevos servicios antes de su liberación al mercado.

La aplicación del modelo en pruebas de aceptación del usuario involucra la demostración de prototipos o *demos* a usuarios potenciales y la medición de la motivación para usar productos alternativos. Las pruebas de aceptación del usuario proporcionan información útil acerca de la probabilidad relativa de éxito del producto al principio de su desarrollo, cuando tal información tiene su mayor valor.

De acuerdo con el modelo propuesto la actitud potencial hacia usar un producto es hipotéticamente un determinante mayor de que si usa o no el producto. La actitud hacia usar, está en función de dos grandes supuestos: la utilidad percibida (*perceived usefulness*) y percepción de fácil uso (*perceived ease of use*). La percepción de fácil uso tiene un efecto causal en la utilidad percibida. Las características de diseño entonces influyen directamente en la utilidad percibida y la percepción de fácil uso, ya que son categorizadas como variables externas que no tienen un efecto directo en la actitud o el comportamiento, sino que operan indirectamente a través UP y PFU. Estos dos supuestos son influenciados por otras variables externas. Así, mediante la manipulación de estas variables, los proveedores de servicios pueden tener mayor control sobre las creencias de los usuarios acerca del producto o servicio y subsecuentemente, su conducta de intención hacia el uso de producto.

El uso se refiere al real uso directo de un individuo de cualquier sistema en el contexto personal o de trabajo. Así, el uso es un criterio repetitivo, de comportamiento múltiple que es específico con respecto al objetivo (producto o servicio), acción (actual uso directo) y contexto, y no específico respecto a un marco de tiempo. La actitud se refiere al grado de efecto de la evaluación que el individuo asocia con usar el producto o servicio. Por lo tanto la definición y medición de la actitud corresponde en específico con la definición de criterio de comportamiento.

**Figura #1. El Modelo TAM y sus Dimensiones Determinantes del Uso de un Producto o Servicio**



---

**Fuente: Davis (1986)**

¿Qué causa que los individuos acepten o rechacen nuevas tecnologías, entre las tantas variables que puede influenciar el uso del producto o servicio?, Las investigaciones sobre el tema sugieren dos determinantes que son especialmente importantes. Primero, las personas tienden a usar o no usar una aplicación en la medida que ellos creen que los ayudará a tener un mejor desempeño en sus actividades o lo que se refiere como la primera variable como utilidad percibida. Segundo, incluso si los usuarios potenciales creen que la aplicación es útil, pueden al mismo tiempo, creer que el producto es muy difícil de usar y los beneficios de desempeño de uso son compensados por el esfuerzo de usar la aplicación. Esto es, además de la utilidad, el uso es influenciado por la percepción de fácil uso (Davis, 1989).

La utilidad de uso está definida como el grado al cual una persona cree que al usar un producto o servicio particular mejoraría su desempeño. Esto viene de la definición de la palabra útil: "capaz de ser usado ventajosamente". Un producto o servicio con alta utilidad percibida, es uno al que los usuarios creen en la existencia de una relación uso-desempeño positiva.

La percepción de fácil uso está definida como el grado en el cual una persona cree que usar un producto o servicio está libre de esfuerzo físico y mental. Esto viene de la definición de la palabra fácil: "libre de dificultad o gran esfuerzo". El esfuerzo es un recurso finito que una persona asigna a varias actividades por las cuales es responsable. Por eso cuando una aplicación es percibida de ser fácil frente a otras es más probable que sea adoptada por los usuarios.

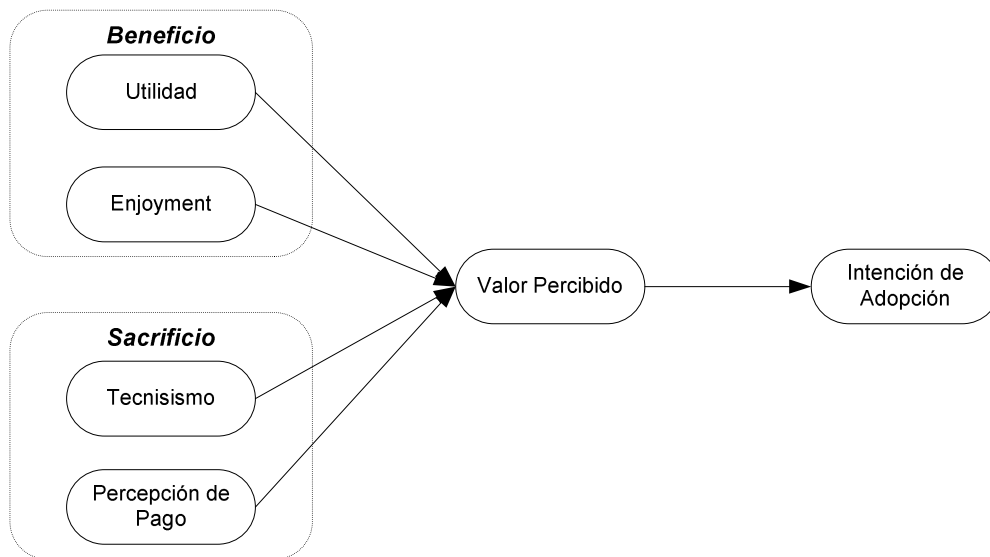
## **1.2. Modelo de Adopción Basado en Valor o Value-Based Adoption Model (VAM)**

La investigación realizada por Kim, Chan y Gupta (2005) presenta las dificultades en explicar la adopción de nuevas tecnologías por individuos que tienen un doble papel como consumidores de servicios y usuarios de tecnología para uso personal con el conocido modelo de aceptación de tecnología (TAM). Al adoptar la teoría de elección de consumidor en los ámbitos de economía y mercadotecnia, se desarrolló un modelo de adopción basado en valor (VAM) para

explicar la adopción de tecnología donde los usuarios también juegan como consumidores y usuarios de tecnología en sus trabajos. VAM ofrece una comprensión clara de qué factores influyen la percepción de valor y cómo la percepción de valor lleva a la adopción desde la perspectiva de maximización del valor racional.

El valor es enfatizado en el campo de la economía, y tiene sus fundamentos en las teorías de valor de utilidad, mano de obra, e intercambio, como así en mercadotecnia, contaduría y finanzas. Para modelar el valor percibido de un producto o servicio únicamente en precio es importante pero es una conceptualización insuficiente porque la mayoría del tiempo, los clientes consideran atributos distintos al precio, tales como calidad del producto percibida. Las interpretaciones de *beneficio* y *sacrificio* se centran en la calidad percibida y el precio monetario donde un individuo establece rangos de beneficio neto como medio para decidir usar un producto o servicio. Es típico de estos modelos desarrollar mediciones cuantitativas o heurísticas de consumidores potenciales, donde el consumidor revela sus preferencias de beneficios netos, decidiendo rangos de los que está dispuesto a pagar por un producto o servicio en su intención de adopción.

**Figura #2. Modelo de Adopción basado en Valor**



---

**Fuente: VAM. (Kim, Chan, Gupta, 2005)**

Revisaremos a continuación cada una de las teorías subyacentes del valor percibido en este modelo de adopción.

### 1.2.1 Beneficios Percibidos.

La teoría de Evaluación Cognitiva (Baron, Kenny, 1986) clasifica la motivación en subsistemas intrínsecos y extrínsecos. La Motivación extrínseca se refiere a la realización de una actividad para perseguir un objetivo específico, mientras que la motivación intrínseca se refiere a la realización de una actividad sin refuerzo aparente más que el proceso de realizar la actividad. Ambos factores extrínsecos e intrínsecos influyen el valor percibido y la conducta, por lo que estos argumentos son aplicados también a los sistemas de información. Con ello, la teoría de evaluación cognitiva es parte del enfoque de VAM, pero profundiza y desglosa la motivación del consumidor.

La evaluación del consumidor de los productos incluye ambos elementos cognitivos y afectivos, y los productos son comprados por sus beneficios utilitarios y hedónicos. Por esta razón este modelo propone a Utilidad y Gozo o Enjoyment como los componentes benéficos del valor percibido.

#### **Beneficio Cognitivo: Utilidad.**

La utilidad está definida como el valor total que el usuario percibe de usar una nueva tecnología. Los individuos evalúan las consecuencias de su comportamiento en términos de percepción de utilidad y basan su elección en su deseo de utilidad.

El concepto de utilidad es similar al concepto de mercadotecnia llamado calidad de producto, que se define como la evaluación del consumidor de la excelencia o superioridad de un producto. El consumidor piensa que los atributos del producto denotan funciones deseables que pueden desempeñar. La utilidad ha sido usada extensamente en la investigación de sistemas de información y tecnología, y tiene gran soporte empírico como un importante factor de predicción de la adopción de tecnología. La utilidad está positivamente relacionada con el valor percibido.

#### **Beneficio Afectivo: Enjoyment.**

Individuos, que experimentan alegría o placer inmediato por el uso de cierta tecnología y perciben de cualquier actividad involucrada con la tecnología satisfacción además del valor instrumental de la tecnología, son más propensos a adoptar y usar tecnología más extensamente que otros. El Enjoyment se refiere a la medida en que la actividad de usar un producto es percibido como de ser agradable, aparte de cualquier consecuencia relacionada con el desempeño. Enjoyment está positivamente relaciona con el valor percibido.

### 1.2.2. Sacrificios Percibidos.

Los sacrificios percibidos son monetarios y no monetarios. Los gastos monetarios incluyen el precio actual de producto, que es generalmente medido basado en la percepción del consumidor del precio actual pagado. Los costos no monetarios usualmente incluyen tiempo, esfuerzo y otros gastos no satisfactorios ante la compra y consumo del producto. Por esta razón este modelo propone Tecnicismos y Cuota Percibida como los componentes de sacrificio del valor percibido.

### **Sacrificio no monetario: Tecnicismos.**

Se define como tecnicismo al grado al cual una tecnología es percibida como tecnológicamente excelente en el proceso de proveer un servicio. Los tecnicismos están determinados por la percepción de fácil uso, confiabilidad de la tecnología, conectividad y eficiencia. Los costos no monetarios incluyen tiempo, búsqueda/esfuerzo, conveniencia y otros psicológicos. Los Tecnicismos están negativamente relacionados con el valor percibido.

### **Sacrificio monetario: Cuota Percibida.**

El precio percibido de acuerdo con la teoría de nivel de adaptación, en vez de tener información exacta sobre precios, los consumidores poseen referencias internas de precios y hacen comparaciones entre ellos. Un ejemplo sería la comparación de los precios de servicios de Internet con los servicios móviles. El resultado de esta comparación forma la percepción de la cuota. La Cuota Percibida está negativamente relacionada con el valor percibido.

## **1.3 Modelo de Adopción de Tecnología según Se-Joon Hong y Kar Yan Tam.**

La investigación realizada Hong y Tam (2006) amplió el ámbito de la investigación de la adopción de la innovación a un clase emergente de innovaciones de Tecnologías de Información a la que se refiere como aparatos de información multiusos (multipurpose information appliances, MIA), que definen como artefactos de TI que tiene una interacción uno a uno con el usuario, que ofrecen servicios y acceso ubicuo, y proveen un paquete de funciones hedónicas e utilitarias.

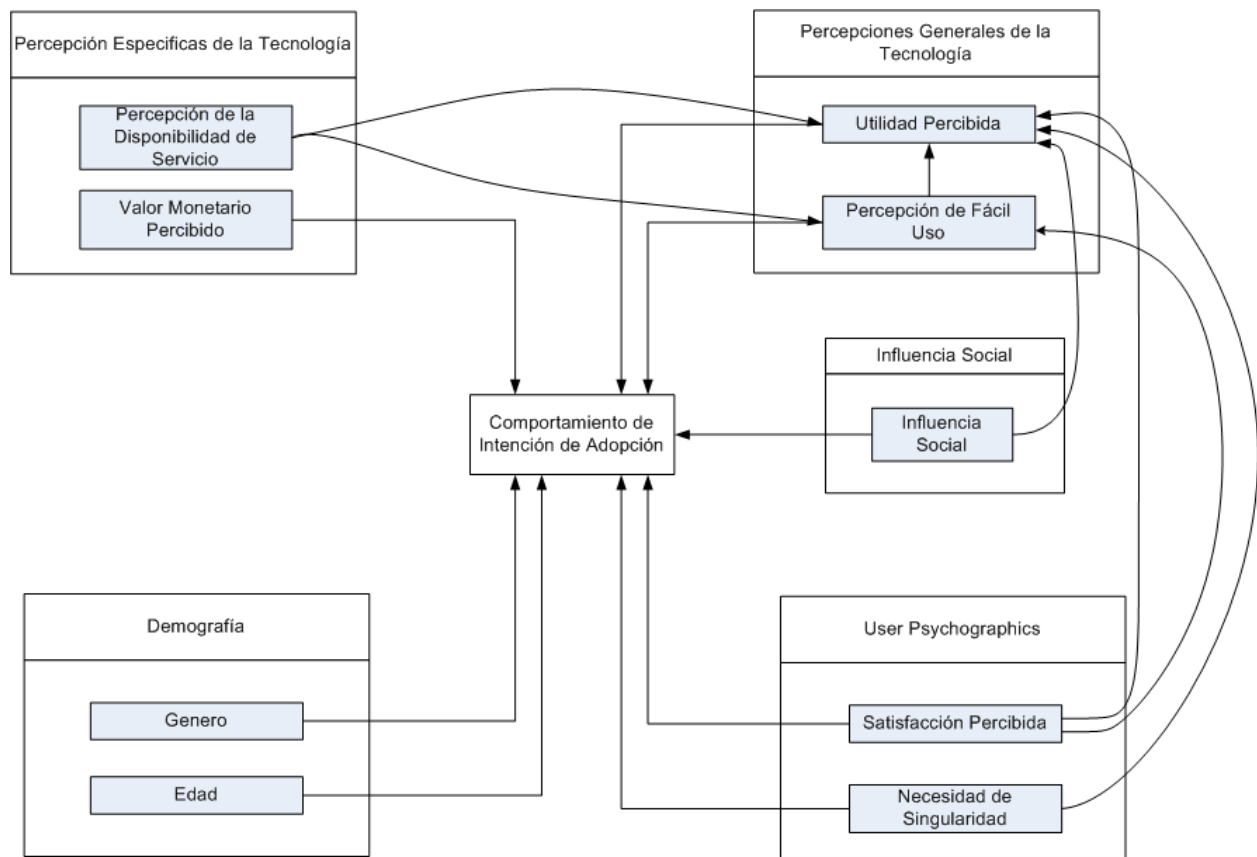
Durante su investigación desarrollaron un marco teórico basado en la extensa literatura en adopción de innovación, comportamiento del usuario, y psicología. Este enfoque interdisciplinario ofrece la perspectiva de diversas disciplinas que se complementan entre ellas para desarrollar una sinergia para el estudio de los MIA.

Se enfocan en cinco categorías de *drivers* de adopción: Percepción General de la Tecnología, Percepciones Específicas de la Tecnología, Psicografía del Usuario, Influencia Social, y Demografía. La PGT son creencias establecidas acerca del uso de la tecnología. PET son las características únicas y el contexto de uso de los artefactos de IT. Las tres categorías restantes están derivadas de la investigación de comportamiento del consumidor y psicología. La PU se refiere a los perfiles de los usuarios basados en sus rasgos psicológicos y de comportamiento. La IS juega un papel importante en el comportamiento del consumidor y en las decisiones de adopción de TI. Finalmente los factores demográficos siempre son incluidos en la investigación de mercado y estudios del consumidor, y actualmente se han incorporado en los estudios de adopción de TI, como variables de control.

En el estudio estos cinco factores son la influencia de la intención de adopción de MIA. Utilizan la intención de adopción (*ex ante*) en lugar del comportamiento de adopción como una variable dependiente ya que la intención de adopción es más apropiada cuando el artefacto de TI aun está en etapas tempranas de su ciclo de difusión.

A continuación se resume diagramáticamente este modelo y la dirección de causalidad supuesta.

**Figura #3. El Modelo de Adopción de Tecnología de Hong y Tam**



---

**Fuente: derivación del modelo propuesto por Hong y Tam (2006)**

Se analizan de manera resumida las dimensiones respectivas, a continuación.

### 1.3.1. Percepción General de la Tecnología.

Se enfoca en dos percepciones tecnológicas que han sido utilizadas en otros modelos y que han mostrado un impacto significativo en la adopción: Utilidad Percibida y Percepción de Fácil Uso como se apunta anteriormente. La utilidad percibida está asociada con medición de lograr un objetivo valorado. Considerando que los MIA son herramientas que ayudan a los usuarios a lograr sus objetivos personales, proponen que la utilidad percibida afecta directamente a la intención de adopción de manera positiva. La percepción de fácil uso, demuestra que afecta a la intención de adopción de dos maneras, a la influencia indirectamente la intención a través de la utilidad percibida y de forma directa influenciando la intención.

### 1.3.2. Percepciones Específicas de la Tecnología.

Pertencen a las características únicas del artefacto de TI y el contexto de su uso particular. Se enfoca en dos creencias tecnológicas: Percepción de la Disponibilidad del Servicio y Valor

Monetario Percibido. La PDS está definida en la medida de ser capaz de proveer conexiones generalizadas y oportunas. Desde esta perspectiva PDS afecta directamente a la UP de la tecnología, también puede verse como un factor que impida o facilite la intención de adopción. Por eso se esperaría que la PDS tiene un impacto indirecto en la intención de adopción vía PFU. El VMP es positivo cuando las percepciones de calidad son mayores que las percepciones de sacrificio. VMP afecta la intención del consumidor en adoptar un producto. En otras palabras entre mayor sea el VMP que los usuarios asocian con el uso de tecnología, es más probable que la adopten.

### 1.3.3. Psicografía del Usuario.

El rol de la psicografía del usuario como determinante de varios comportamientos está bien establecido en la investigación de sistemas de información, psicología, y comportamiento del consumidor. Se identifican dos que son relevantes para los MIA: Satisfacción Percibida y Necesidad de Singularidad. De acuerdo con Davis (1992) SP se define como la medida en que la actividad de usar una innovación es percibida de ser agradable, aparte de cualquier consecuencia de desempeño que pueda ser anticipada, por eso ejercerá efectos directos y a su vez indirectos vía FUP y UP en la intención de adopción. La NS está definida como la tendencia del individuo de buscar la singularidad a través de la adopción y uso de productos simbólicos o innovaciones para el propósito de aumenta el auto-concepto. Por eso la NS influencia la intención directamente al satisfacer los deseos personales. Al crear singularidad vía MIS ayuda a lograr un status distintivo dentro de la jerarquía social.

### 1.3.4. Influencia Social.

La influencia social está definida como la medida por la cual los usuarios creen que el “importar a otros” aprobará o desaprobará sus comportamientos. Lo que lleva al individuo a hacer uso de la tecnología la cual le afecta directamente en la intención de adopción e indirectamente vía UP. Tiene relación con el concepto económico de externalidades de red.

### 1.3.5. Demografía.

Los estudios muestran que las características demográficas juegan un papel importante en la aceptación de la tecnología. La investigación se enfoca en la edad y género. En general se han encontrado diferencias significativas en la percepción de adopción y uso entre hombres y mujeres. A su vez los comportamientos de consumidores de personas de edades similares llamadas generaciones que tienen las mismas experiencias, tienden a compartir valores comunes y necesidades. El efecto de la diferencia de edades en la percepción de la intención de adopción es una variable significativa que explica el comportamiento de uso.

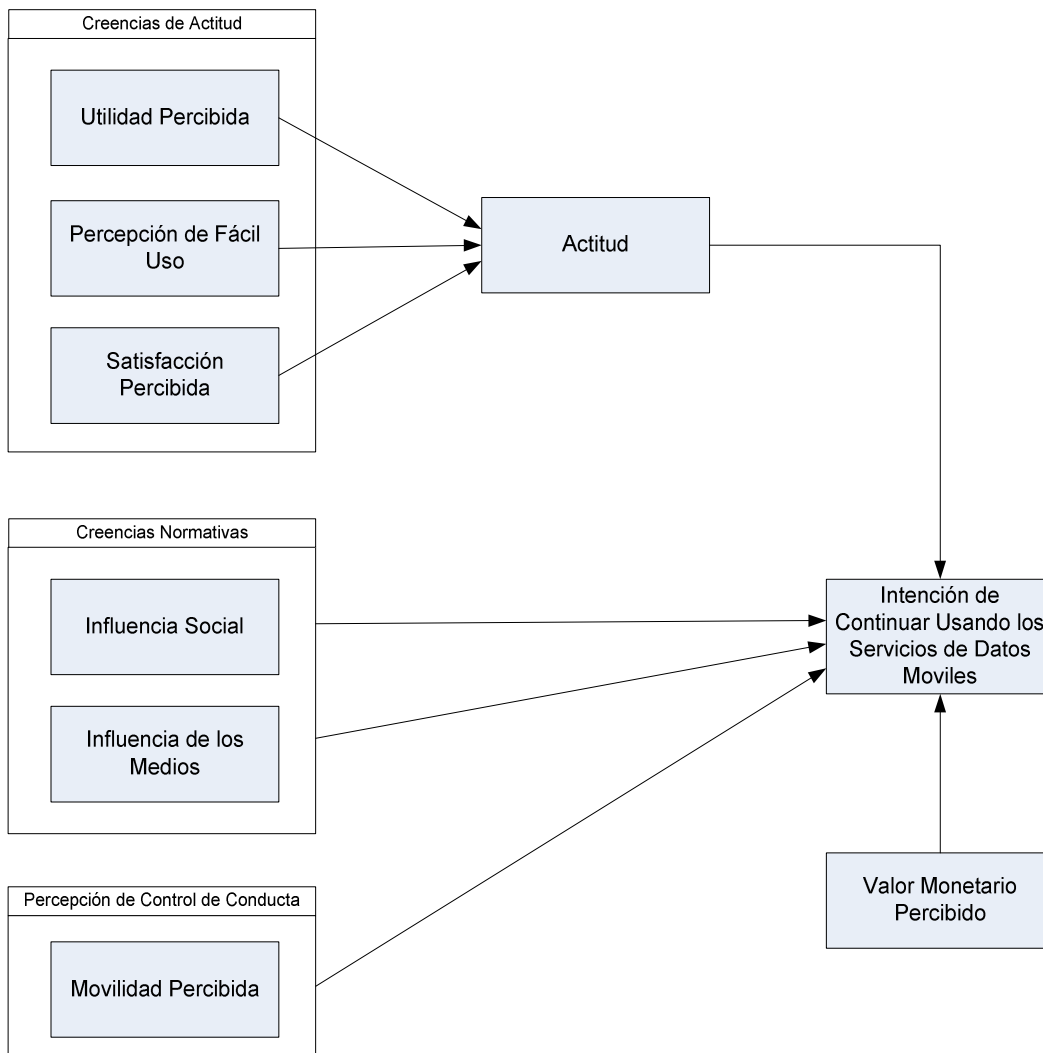
## **1.4. Modelo de Continuación de Intención de Uso según Se-Joon, James Y. L. Thong, Jae-Yun Moon y Kar-Yan Tam (2008).**

En su investigación Se-Joon et. al. (2008) identifican los diversos factores que son relevantes para los SDM de diferentes ramas de la literatura, incluyendo psicología y comportamiento del consumidor y combina estos factores con el marco teórico de uso de tecnología. Su investigación usa la descomposición de la teoría del comportamiento planeado como marco base para desarrollar un modelo para intención de continuación de uso entre consumidores existentes.

La descomposición de la teoría del comportamiento planeado se basa en la teoría del comportamiento planeado, que explica el comportamiento e intención humana con tres categorías de creencias, creencias de actitud hacia la conducta, creencias normativas, y percepción de control de conducta. La descomposición de la teoría del comportamiento planeado amplía la teoría original al descomponer cada creencia en creencias más específicas representando una variedad de dimensiones que son relacionados con la conducta. En la descomposición de la teoría, en la categoría de la creencia de actitud típicamente consiste de creencias del comportamiento basadas de las probables consecuencias de la conducta. Estas creencias específicas determinan la actitud para usar una tecnología, que a su vez afecta la intención de uso. De manera similar, las creencias específicas dentro de la categoría de las creencias normativas y percepción de control de conducta ejercen influencia en la intención de uso. En el contexto de adopción y uso de las tecnologías de información, la descomposición ayuda a los diseñadores y administradores para comprender que factores deben ser manipulados para afectar el comportamiento del consumidor.



**Figura #4. Modelo de Continuación de la Intención de Uso**



---

**Fuente: Modelo de Se-Joon, James Y. L. Thong, Jae-Yun Moon y Kar-Yan Tam (2008).**

### **1.5. Teoría de Difusión de Innovación, Diffusion of Innovation (DOI)**

Finalmente en la revisión de la literatura relevante para el presente estudio, la teoría de la difusión de innovación fue propuesta por Rogers (1983), donde la teoría se enfoca a la razón por la cual hay gran interés en la difusión de la innovación. Para hacer que una idea sea adoptada, aun así cuando sus ventajas son obvias, la mayoría de las veces es difícil, porque hay una gran brecha entre lo que es conocido y lo que actualmente se usa.

Muchas innovaciones requieren de periodos largos, en algunos casos años, desde el tiempo que están disponibles hasta el tiempo que son adoptadas ampliamente. Por lo tanto, un problema en común para varios individuos, organizaciones y las mismas empresas es cómo acelerar la tasa de difusión de una innovación.

La difusión es el proceso por el cual una innovación es comunicada a través de ciertos canales sobre un tiempo entre miembros de un sistema social. Es un tipo de comunicación especial, en que los mensajes se refieren a nuevas ideas. La comunicación es el proceso en el cual los participantes crean y comparten información entre ellos de manera de llegar a un mutuo acuerdo. Este simple proceso de comunicación humana describe ciertos actos o eventos de comunicación relacionados con la difusión, tal como cuando un agente de cambio busca persuadir a un cliente para adoptar una innovación.

Los cuatro elementos principales de la difusión son innovación, comunicación, canales, tiempo y sistema social. Estos elementos son identificados en cada estudio de investigación acerca de difusión, en cualquier campaña de difusión o programa.

### 1.5.1 Innovación

Una innovación es una idea, práctica, u objeto que es percibido como nuevo por un individuo u otra unidad de adopción. Importa muy poco, en medida que a la conducta humana se refiere, si una idea es o no objetivamente nueva medida por el lapso de tiempo desde su primer uso o descubrimiento. La novedad (newness) percibida es una idea que el individuo determina internamente.

La novedad en una innovación no sólo involucra nuevo conocimiento. Puede ser que un individuo tuviera conocimiento de la innovación desde hace un tiempo pero no habría desarrollado una actitud favorable o desfavorable hacia ella, o no la han adoptado o rechazado. El aspecto de novedad de una innovación puede ser expresada en términos de conocimiento, persuasión, o decisión de adoptarla.

Cabe señalar que no se debe asumir que la difusión o adopción de todas las innovaciones es necesariamente deseable. Rogers (1983) menciona que hay estudios de innovaciones nocivas y antieconómicas que generalmente no son deseables para el individuo o para el sistema social. Más allá, la misma innovación puede ser deseable para un adoptador en una situación específica pero no deseada para otro potencial adoptador en una situación diferente.

Rogers define a la tecnología como un diseño instrumental de acción que reduce la incertidumbre de las relaciones causa-efecto involucradas en lograr un resultado favorable. La tecnología usualmente tiene dos componentes, aspectos de hardware que consisten en las herramientas que componen la tecnología como un objeto material o físico y aspectos de software que consisten en la información base de la herramienta.

De acuerdo con la definición de tecnología, ésta es una medida de reducción de la incertidumbre para los individuos que se hace posible por la información acerca de las relaciones causa-efecto de la que se basa la tecnología. Esta información proviene de la investigación científica cuando la tecnología está siendo desarrollada, pero algunas veces una nueva tecnología se vuelve obsoleta. Así, hay una implicación general de que la innovación de tecnología tiene al menos algún grado de beneficio o ventaja para sus potenciales adoptadores. Pero esta ventaja no siempre es muy clara o espectacular, al menos a la vista de los adoptadores destinados.

Por lo tanto, una innovación tecnológica crea cierta incertidumbre en la mente de adoptadores potenciales acerca de las consecuencias esperadas, también al representar una oportunidad para reducir la incertidumbre en otro sentido.

Las características de las innovaciones, percibidas por los individuos nos ayudan a explicar sus diferentes tasas de adopción.

1.- Ventaja Relativa: es el grado en el cual una innovación es percibida como mejor en cuanto a la idea que sustituye. El grado de ventaja relativa puede ser medido en términos económicos, factores sociales de prestigio, conveniencia y satisfacción que también son importantes componentes. No importa mucho si la innovación tiene una gran ventaja objetiva, lo que importa es si el individuo percibe la innovación como ventajosa. Entre más sea la ventaja relativa percibida de una innovación, más rápida será la tasa de adopción.

2.- Compatibilidad: es el grado en el cual una innovación es percibida como coherente con los valores existentes, experiencias pasadas, y necesidades de los adoptadores potenciales. Una idea que no es compatible con los valores y normas predominantes de un sistema social no será adoptada tan rápido como una innovación que sea compatible. La adopción de una innovación incompatible regularmente requiere la previa adopción de un nuevo sistema de valor. La compatibilidad aplicada al caso de la presente investigación tendría tanto medidas intrínsecas de los potenciales usuarios de MDS como las compatibilidades técnicas de aparatos y adiciones empaquetadas que podrían tener diferentes estándares.

3.- Complejidad: es el grado en el cual una innovación es percibida como difícil de entender y usar. Algunas innovaciones son fácilmente comprendidas por la mayoría de los miembros de un sistema social, otras son más complicadas de entender y serán adoptadas lentamente. En general, las nuevas ideas que su comprensión es más sencilla siempre serán adoptadas más rápido que innovaciones que requieren que el adoptador desarrolle nuevas habilidades y entendimiento.

4.- Pruebabilidad (Trialability): es el grado en el cual una innovación puede ser experimentada sobre una base limitada. Las nuevas ideas que pueden ser probadas en la fase de instalación serán adoptadas más rápido que aquellas innovaciones que no son divisibles. Una innovación que puede ser probada representa menos incertidumbre para el individuo que la está considerando para su adopción.

5.- Observabilidad: es el grado en el cual los resultados de una innovación son visibles para otros. Entre más fácil sea para los individuos ver los resultados de la innovación, son más probables de adoptarla. Tal visibilidad estimula la discusión de una nueva idea, como compañeros o vecinos de un adoptador lo cuestionan sobre la información de evaluación de la innovación.

En general, las innovaciones que son percibidas que tienen mayor capacidad relativa, compatibilidad, pruebabilidad, observabilidad, y menos complejidad serán adoptadas con mayor rapidez que otras innovaciones. Estas no son las únicas características que afectan la tasa de adopción, pero indica Rogers que algunas investigaciones pasadas que éstas son las características más importantes de los innovaciones que explican la tasa de adopción.

### 1.5.2. Canales de Comunicación.

Previamente la comunicación se definió como el proceso en el cual los participantes crean y comparten información entre ellos de manera de llegar a un mutuo acuerdo. La difusión es un tipo particular de la comunicación en el cual la información que es intercambiada se refiere a nuevas ideas. La esencia del proceso de la difusión es el intercambio de información por el cual un individuo comunica una nueva idea a otro o a un grupo. En su forma más elemental, el proceso involucra: una innovación, un individuo o alguna unidad de adopción que tiene conocimiento o experiencia usando la innovación, otro individuo o alguna unidad de adopción que no tiene conocimiento de la innovación, y un canal de comunicación que conecte a las dos unidades. Un canal de comunicación es el medio por el cual los mensajes pasan de un individuo a otro. La naturaleza de esta relación de intercambio de información entre un par de individuos determina las condiciones por las cuales una fuente transmitirá o no la innovación al receptor.

Los resultados de varias investigaciones sobre difusión han mostrado que la mayoría de los individuos no evalúan una innovación con base en estudios científicos de sus consecuencias, en vez la mayoría de las personas depende principalmente de una evaluación subjetiva de una innovación que es transmitida hacia ellos de parte de otros individuos como aquellos que previamente han adoptado la innovación.

### 1.5.3 Tiempo

El tiempo es un elemento importante en el proceso de difusión. Es un hecho que en otras investigaciones científicas el comportamiento es atemporal en el sentido de que la dimensión del tiempo es ignorada. El tiempo es un aspecto obvio de cualquier proceso de comunicación.

La inclusión del tiempo como una variable en la investigación de difusión es uno de sus puntos fuertes. La dimensión del tiempo participa en la difusión, el proceso de decisión de innovación en el cual el individuo pasa del conocimiento previo de la innovación hacia adopción o rechazo, innovación de un individuo u otra unidad de adopción esto es la precocidad/retraso relativo en el cual una innovación es adoptada, la tasa de adopción de la innovación en un sistema, usualmente medida como el número de miembros de un sistema que adopta la innovación en un periodo de tiempo. Algunos puntos es necesario resaltar de esta dimensión.

## **Proceso de Decisión de Innovación**

El proceso de decisión de innovación es el proceso por el cual los individuos (o cualquier unidad de decisión) pasa del conocimiento previo de la innovación a conformar una actitud hacia la innovación, hacia una decisión de adopción o rechazo, hacia la implementación de una nueva idea, y la confirmación de su decisión. Los 5 pasos principales en este proceso son conocimiento, persuasión, decisión, implementación, y confirmación. El conocimiento ocurre cuando un individuo está expuesto a la existencia de una innovación y obtiene un entendimiento de cómo funciona. La persuasión ocurre cuando un individuo conforma una actitud favorable o desfavorable hacia la innovación. La decisión ocurre cuando un individuo participa en actividades que lo llevan hacia elección de adoptar o rechazar una innovación. La implementación ocurre cuando un individuo emplea la innovación, donde la re-inención es probablemente que ocurra en la etapa de implementación. La confirmación ocurre cuando un individuo busca refuerzo de una decisión de innovación que ya haya hecho, pero él o ella puede revertir su decisión previa si se le presentan conflictos acerca de la innovación.

El proceso de decisión de innovación puede llevar ya sea hacia la adopción, una decisión de hacer uso completo de la innovación como el mejor curso de acción disponible, o al rechazo o una decisión de no adoptar la innovación. Estas decisiones pueden ser revertidas más adelante, por ejemplo la discontinuación, que es la decisión de rechazar una innovación después de haber sido adoptada previamente.

El proceso de decisión de una innovación incluye el tiempo en el sentido de que los cinco pasos ocurren en una secuencia ordenada de tiempo: conocimiento, persuasión, decisión, implementación y confirmación. El periodo de decisión de innovación es la duración de tiempo requerida para pasar por el proceso de decisión de innovación.

### **Innovatividad y Categoría Adoptadores.**

La innovatividad es el grado en el cual un individuo u otra unidad de adopción relativamente se anticipa a la adopción de nuevas ideas de otros miembros del sistema. Las categorías de adoptadores son clasificaciones de los miembros de un sistema social basados en su innovatividad. Las cinco categorías de adoptadores son: innovators, early adopters, early majority, late majority y laggards.

Innovators: Emprendedor

Se ha notado que el ser emprendedor es casi una obsesión con los innovadores. Están muy ansiosos por probar nuevas ideas. Este interés los lleva fuera de su círculo local de redes de compañeros y hacia relaciones sociales más cosmopolitas. Los patrones de comunicación y amistad entre una asociación de innovadores es común, aunque la distancia geográfica sea considerable. Por ejemplo, las redes sociales de internet recientes y futuras, permiten intercambio de información sobre todas las características de un producto o servicio antes de su despliegue y donde estos innovadores “ganarían la carrera” a otros. Ello sería una línea de investigación relevante aunque está fuera del alcance del presente estudio de investigación.

Ser un innovador tiene varios requisitos previos. Estos incluyen el control sustancial de recursos financieros para absorber las posibles pérdidas al poseer una innovación no rentable y la habilidad de comprender y aplicar conocimientos técnicos complejos. El innovador debe tener la capacidad de enfrentar en alto grado la incertidumbre que trae la innovación en el tiempo en el que el innovador la adopta.

El aspecto más valioso de los innovadores es su actitud emprendedora. El innovador debe estar dispuesto a un retroceso ocasional cuando una de las nuevas ideas que adopta resulta infructuosa, como inevitablemente ocurre. El innovador juega un papel importante en el proceso de difusión, al lanzar la nueva idea en el sistema social al importarla de las afueras del sistema.

Early Adopter: Respetable

Los early adopters o adoptadores tempranos son una parte más integrada del sistema social local de lo que son los *innovators*. Esta categoría de adoptadores, más que cualquier cosa, tiene el más alto grado de liderazgo de opinión en la mayoría de los sistemas sociales. Los adoptadores potenciales buscan en ellos asesoría e información sobre la innovación. Los EA

son considerados por varios como “los tipos para checar” antes de usar una nueva idea. Esta categoría de adoptadores son vistos generalmente por los agentes de cambio como misioneros locales para acelerar el proceso de adopción. Esto porque los EA no se encuentran muy distantes del promedio de los individuos en innovatividad, ellos sirven como modelo a seguir para los otros miembros del sistema social. Los EP son respetados por los demás, y ellos son la personificación del uso exitoso y discreto de una nueva idea. Así el papel de los EA es disminuir la incertidumbre de una nueva idea al adoptarla, y la transmisión de una evaluación subjetiva de la innovación a los demás a través de las redes interpersonales. En el estudio empírico de la presente tesis, se trata de medir la fuerza de la variable de “imitabilidad” en la actitud de uso *ex ante* de la muestra de potenciales usuarios, como se verá más adelante.

#### Early Majority: Prudente

La EM adopta nuevas ideas justo antes de los miembros promedio del sistema social. Frecuentemente interactúan con sus compañeros, pero rara vez son líderes. La posición única de la EM entre los adoptadores prematuros y los tardíos lo convierte en un importante enlace en el proceso de difusión. La EM podrá deliberar por algún tiempo antes de adoptar completamente una idea. Su periodo de decisión de innovación es relativamente más largo que el del Innovator y los EA. Siguen con deliberada voluntad en la adopción de innovaciones, pero rara vez lideran. Sin embargo, cuando el mercado de un producto o servicio ha madurado, ello se debe a la masividad de los EM. En el estudio empírico de la presente tesis, se realizan preguntas en el sentido de si un usuario potencial de servicios de datos empaquetados, planea usar (adquirir) el servicio determinado y en cuánto tiempo en el futuro planea usar y adquirir dicho servicio. Con ello, se busca contestar al presente marco conceptual basado en la teoría de innovatividad.

#### Late Majority: Escéptico.

La LM adopta nuevas ideas justo después de los miembros promedio del sistema social. La adopción puede ser tanto una necesidad económica como la respuesta al incremento de la presión del sistema social. Las innovaciones tiene un enfoque escéptico, y la LM no adopta hasta que otros en el sistema social lo hayan hecho. El peso de las normas del sistema definitivamente debe favorecer la innovación antes que la LM esté convencido. Pueden ser persuadidos por la utilidad de una nueva idea, pero la presión de los compañeros es necesaria para motivar la adopción. Sus relativamente escasos recursos significan que casi toda la incertidumbre acerca de una nueva idea debe ser removida para que estén seguros de adoptar. En el estudio empírico que se presenta adelante, se busca medir el grado de incertidumbre, relacionado con el concepto de escepticismo que se presenta en este párrafo.

#### Laggards: Tradicional.

Los Laggards o rezagados son los últimos en el sistema social en adoptar una innovación. Ellos no poseen ninguna opinión de liderazgo. Su punto de referencia es el pasado, sus decisiones están basadas según lo que han hecho generaciones previas y estos individuos interactúan primeramente con otros que tienen relativamente valores tradicionales. Cuando finalmente adoptan una innovación puede que haya sido sustituida por otra idea más reciente que los innovators ya están usando. Su orientación tradicional frena el proceso de decisión de innovación rezagándose en el conocimiento de una nueva idea y puede afectar, según su

proporción, el desarrollo estratégico de innovaciones y su mercadeo, por parte de las empresas.

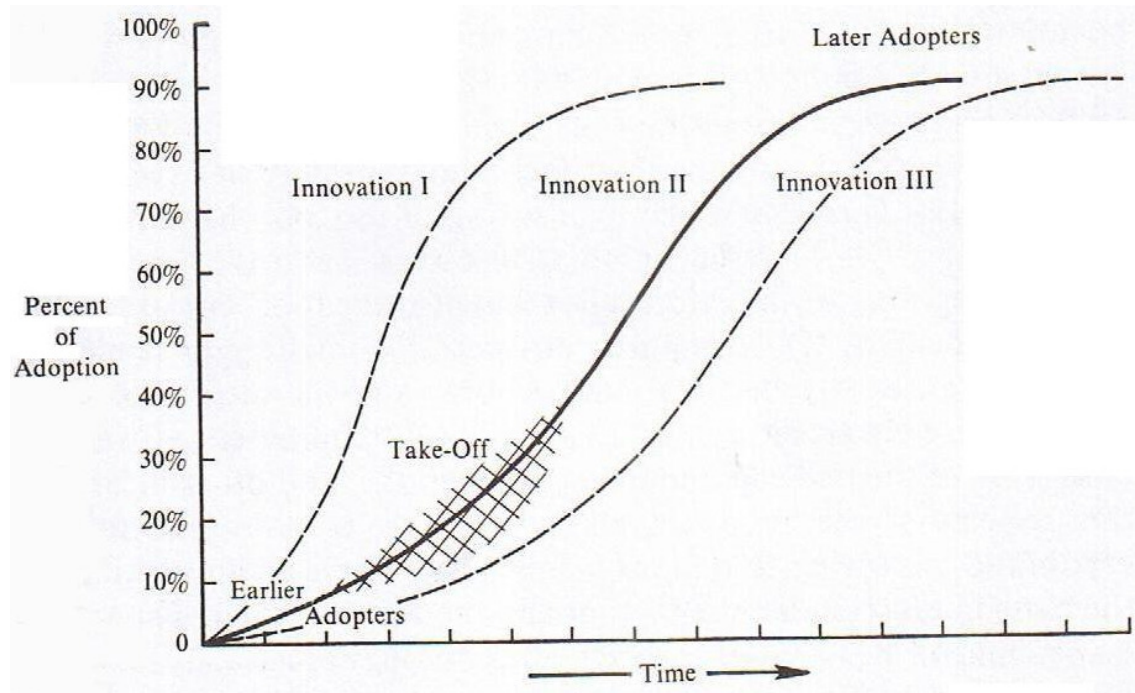
#### 1.5.4. Tasa de Adopción.

Hay una tercera manera que es la dimensión de tiempo que está involucrada con la difusión de innovación. La tasa de adopción es la velocidad relativa con la cual una innovación es adoptada por los miembros de un sistema social. Cuando el número de individuos adoptadores de una nueva idea es graficada con base en la frecuencia acumulada sobre la línea del tiempo, el resultado de la distribución es un curva tipo S. Al principio, pocos individuos adoptan la innovación en un periodo de tiempo; éstos son los Innovators. Pero pronto la curva de difusión empieza a subir entre más y más individuos empiezan a adoptar. La trayectoria de la tasa de adopción empieza a emparejarse, cuando cada vez menos individuos quedan que no han adoptado. Finalmente la curva tipo-S se hace asintótica en su límite máximo y el proceso de difusión queda completado.

La mayoría de las innovaciones tienen una curva tipo-S. Pero hay una variación en la pendiente de la "S" de innovación a innovación, porque algunas nuevas ideas se difunden relativamente rápido y la curva-S es más empinada. Otras innovaciones tendrán una tasa de adopción más lenta, y su curva-S será más gradual, con una pendiente que es relativamente menor.

La tasa de adopción es usualmente medida por el período de tiempo requerido para un cierto porcentaje de los miembros del sistema social. Por lo tanto, se utiliza para medir la tasa de adopción de una innovación o sistema, en lugar de un individuo como unidad de análisis.

**Figura # 5. La Difusión de la Innovación en la Línea de Tiempo**



Fuente : Tomado de Difusión de Innovación (Rogers, 1983)

## 2. SISTEMA SOCIAL.

Un sistema social es definido como un conjunto de unidades interrelacionadas que participan en resolver un problema en conjunto para completar una meta común. Los miembros o unidades de un sistema social pueden ser individuos, grupos informales, organizaciones, y/o subsistemas. Todos los miembros cooperan al menos en la medida de resolver un problema común con el motivo de alcanzar un objetivo mutuo. Este compartir de un objetivo mutuo une al sistema. En economía se hace énfasis en que los sistemas o industrias orientadas a la innovación, crean las llamadas “externalidades de red.”

Una externalidad de red se define como el valor percibido por un consumidor o usuario dependiente del valor o utilidad derivada del consumo de otros individuos. Por ejemplo, mientras más usuarios estén conectados a servicios móviles, el valor adicional para nuevos usuarios será positivo, pero si un servicio o innovación no es deseado y demandado, no habrá externalidades y dicha innovación podría frustrarse como negocio (Tirole 1988). La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico hace énfasis en la facilitación de los procesos de innovación mediante su difusión y cooperación de empresas y conocimiento de usuarios para provocar el crecimiento de la economía del conocimiento (OECD 2004)



Desde el punto de vista de las empresas que compiten entre sí, las mismas buscarán rivalizar al mismo tiempo que crearán elementos complementarios o compatibles entre sus desarrollos de productos o servicios. Por ejemplo, para que los video-clips, tonos o canciones, o software para permitir compras y ventas por dispositivos móviles (en específico celulares), corran en todo tipo de teléfono celular, se requieren compatibilidades de interconexión entre WCDMA y WAP, TDMA GSM/GPRS, o NGN (nueva generación). Ello existe tecnológicamente en el mundo y México no debe ser la excepción. Sin embargo, el mercado (y los estándares) está concentrado en la empresa Telcel y su tecnología TDMA-GSM/GPRS (Cofetel 2009).

Las externalidades pueden ser específicas de cada empresa o pueden extenderse a toda la industria. Por ejemplo, una aplicación como mensajes cortos (SMS) contienen códigos compatibles en todos los sistemas, pero donde la empresa líder establece el estándar, lo que hace de la externalidad (y su compatibilidad) específica de la firma. Por otro lado, las compatibilidades de toda la industria pueden ser establecidas por los reguladores nacionales, como es el caso de la Comisión Federal de Telecomunicaciones (COFETEL), en su área técnica, o incluso organismos internacionales, como es el caso de Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT).

La presente investigación asume que en la difusión de innovaciones, el sistema social y de estándares mantiene un mínimo suficiente de compatibilidades para desarrollar externalidades de red entre los usuarios del estudio empírico, que no requiere de agregar preguntas de investigación sobre este aspecto. Sin embargo, es necesario reconocer que el problema de incompatibilidades, o puesto de manera opuesta, externalidades de red fácilmente realizables, es un reto en una industria que como la mexicana, está concentrada, con competencia imperfecta y regulaciones débiles.

### **3. CONCLUSIÓN: MODELO PROPUESTO EN LA PRESENTE INVESTIGACIÓN**

Los modelos presentados en la literatura anteriormente son tomados en cuenta para el crecimiento del fenómeno de los SDM en México que surgen de la convergencia de las tecnologías de comunicación móvil avanzadas con los servicios de datos. A pesar del crecimiento de los SDM, los estudios sobre los factores que impulsan a los consumidores a la aceptación de SDM son escasos.

Los modelos convencionales de adopción se han ampliado y modificado a lo largo del tiempo para dar explicación a la adopción de los servicios orientados de las telecomunicaciones, debido a que teorías convencionales en sus formas originales son inadecuadas para explicar la adopción de dicha tecnología.

El modelo más prominente para explicar la adopción y uso de la tecnología por los individuos es el TAM. Debido a que el objetivo del TAM es proveer una explicación de los factores de la aceptación de la computación en general, este enfoque es capaz de explicar el comportamiento del usuario a través de una gama amplia de tecnologías de usuario-final y comunidades de usuarios, ya que el propósito general del modelo es generar las bases para detectar el impacto de los factores externos en las creencias internas, actitudes e intenciones de uso de datos empaquetados en teléfonos móviles, en sus diferentes aplicaciones.

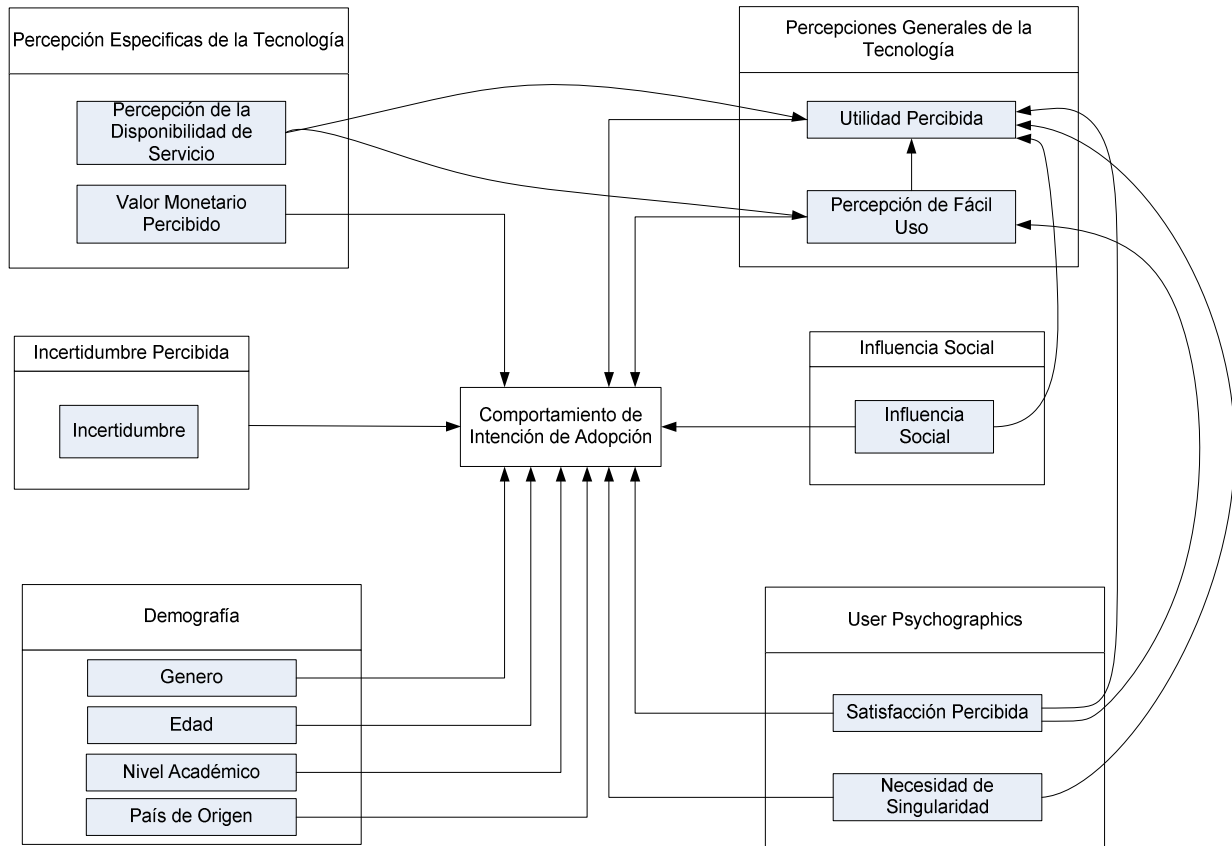
Partiendo de él, varios autores como se muestra en la revisión de la literatura usan como base sus conceptos o metodología para adecuar el modelo para cubrir los objetivos específicos de su investigación.

El modelo propuesto refleja las características únicas y los contextos de uso de los SDM. Este modelo se basa en el aplicado por Hong y Tam que contempla cinco factores de adopción, por los cuales México es un candidato ideal para este modelo debido al crecimiento casi constante de penetración de teléfonos móviles, SDM, y el acceso a internet. Los habitantes de México están tomando conocimiento de los SDM de manera directa o indirecta a través de su uso o de la exposición de los medios.

Ya que los SDM en México están en su etapa de Tecnología de Activación, haciendo referencia a las etapas del llamado Hype Cycle, como una tecnología nueva a comparación de otros países, los cinco factores que se muestran pueden ser aplicados a un mercado nuevo como es el mexicano. Debido a que los usuarios actuales de SDM en México según la Teoría de la Difusión de Innovación quedan catalogados en la categoría de “Innovators” ya que es una población pequeña de usuarios más que nada en un ambiente organizacional, juegan un papel importante en el proceso de difusión de estos servicios en varios contextos alternativos de uso. Por eso el modelo de Hong y Tam es la base para la generación del modelo que se utilizará para reflejar los factores con más impacto en los consumidores mexicanos.

Los modelos anteriores han sido aplicados en países donde la población de telefonía celular es mucho mayor a la de México. Los otros modelos dan por hecho algunos de los cinco factores manejados por Hong y Tam debido a las características de un mercado ya establecido. Por eso el modelo es escogido en la presente investigación como punto de partida para representar la adopción de SDM en el mercado mexicano. El modelo se plantea a continuación.

**Figura #6. Modelo Propuesto de este Estudio de Tesis**



**Fuente: Adaptación y propuesta propia, con teorías compatibles de Hong y Tam**

# **CAPÍTULO 3: ARQUITECTURAS DE TELEFONÍA MÓVIL PARA EL DESARROLLO COMPATIBLE DE DATOS**

## **3.1. INTRODUCCIÓN.**

En el mundo de las telecomunicaciones, las personas están más conectadas y se están convirtiendo en más “móviles” que antes. En la actualidad ya existe una gran variedad de dispositivos y maneras en que se puede tener comunicación entre los individuos. El Internet y las conexiones alámbricas están experimentando una rápida convergencia de video, audio y datos IP hacia nuevas aplicaciones. Los usuarios desean el mismo acceso bajo demanda, contenido así como las experiencias multimedia que ofrece el internet pero en un dispositivo móvil (McQueen, 2009).

En este capítulo se revisa la literatura relevante sobre sistemas de telefonía celular, donde primeramente se pone en claro qué es un sistema celular, de qué está compuesto y cómo opera, además de presentar la evolución de la telefonía celular a través de las tres generaciones haciendo notar cómo las tecnologías de acceso son de gran importancia y cómo en una generación la calidad de voz pasó a estar en segundo plano y la tasa de transferencia de datos llegó y sigue siendo la prioridad número uno (OECD, 2009).

También se abarca el tema regulatorio, el cual es de gran importancia ya que para que los proveedores de servicio de telefonía celular puedan dar servicio deben contar con suficiente cantidad de espectro de frecuencia. Dentro de esta sección se describirá además cómo el órgano regulatorio mexicano realiza subastas del espectro entre proveedores de servicio y cuál es la situación y restricción actual para el despliegue de servicios de alta velocidad que hagan crecer la tasa de uso de servicios de datos en teléfonos inteligentes.

Los teléfonos celulares en principio eran un lujo, pero en la actualidad son una necesidad, debido a que los mercados se han saturado, los proveedores de servicios ven las aplicaciones de datos como el siguiente paso para ofrecer nuevos productos o servicios cobrables (Parry, 2002).

Las tecnologías actuales ofrecen a los usuarios servicios de datos, pero tasas más altas de datos ofrecerán aplicaciones más sofisticadas. El incremento de los usuarios y la demanda de servicios adicionales requieren más ancho de banda, el cual es un recurso limitado. La limitante para estos nuevos servicios es el factor de la tasa de transmisión de datos. Por esta razón la eficiencia del espectro es la base para todas las nuevas tecnologías. Utilizando avanzados sistemas de control y técnicas de modulación de alto nivel, las nuevas tecnologías proveen mayores tasas de transmisión de datos en un ancho de banda limitado.

Ha pasado mucho tiempo para llevar velocidades razonables a las PC usando ISDN (Integrated Services Data Network), DSL (Digital Subscriber Line) y cable módems. Para proveer velocidades similares al usuario móvil es más complicado, tomando en cuenta dos factores que son el ancho de banda limitado y el ambiente de la radio frecuencia.

## 3.2. SISTEMAS DE TELEFONÍA CELULAR.

El concepto de celular fue desarrollado e introducido por los Laboratorios Bell a principios de los años setenta. Una de las implementaciones iniciales que más éxito tuvo del concepto de celular fue el Sistema Telefónico Avanzado Móvil (AMPS, por sus siglas en inglés). Un sistema celular se caracteriza generalmente como:

*Un sistema móvil terrestre de alta capacidad en el cual un espectro de frecuencias disponibles es particionado en canales discretos que son asignados en grupos de células geográficas que cubren un Servicio de Área Geográfica celular. Estos canales discretos son capaces de ser reusados en celdas diferentes dentro del área de servicio. (Pandya, 2002).*

El principio de los sistemas celulares es dividir una gran área de servicio geográfico en celdas con diámetros de 2 hasta 50 km, donde cada una tiene un número de canales de radio frecuencia. Los transmisores de cada celda adyacente operan en diferentes frecuencias para evitar interferencias. Sin embargo el poder de transmisión y la altura de la antena en cada celda son relativamente bajos, las celdas que están suficientemente separadas pueden reusar el mismo conjunto de frecuencias sin causar interferencia entre ellas. Cuando la demanda del servicio celular crece, se pueden agregar celdas adicionales, y si a su vez la demanda de tráfico crece en un área en particular, las celdas se pueden dividir para adaptar el tráfico adicional.

### 3.2.1. Tecnologías de Acceso Múltiple para Sistemas Celulares

Generalmente una cantidad fija de espectro de frecuencia es otorgado a un sistema celular por un regulador nacional (en México, COFETEL). Las técnicas de accesos múltiples desplegadas para los usuarios puedan compartir el espectro disponible de una manera eficiente. Los sistemas de acceso múltiple especifican cómo las señales de diferentes fuentes pueden ser combinadas eficientemente para transmisión sobre una banda frecuencia de radio dada y después separarse en el destino sin interferencias mutuas. Los tres métodos básicos usados en un sistema celular son:

- Acceso Múltiple por División de Frecuencia (FDMA).
- Acceso Múltiple por División de Tiempo (TDMA).
- Acceso Múltiple por División de Código (CDMA).

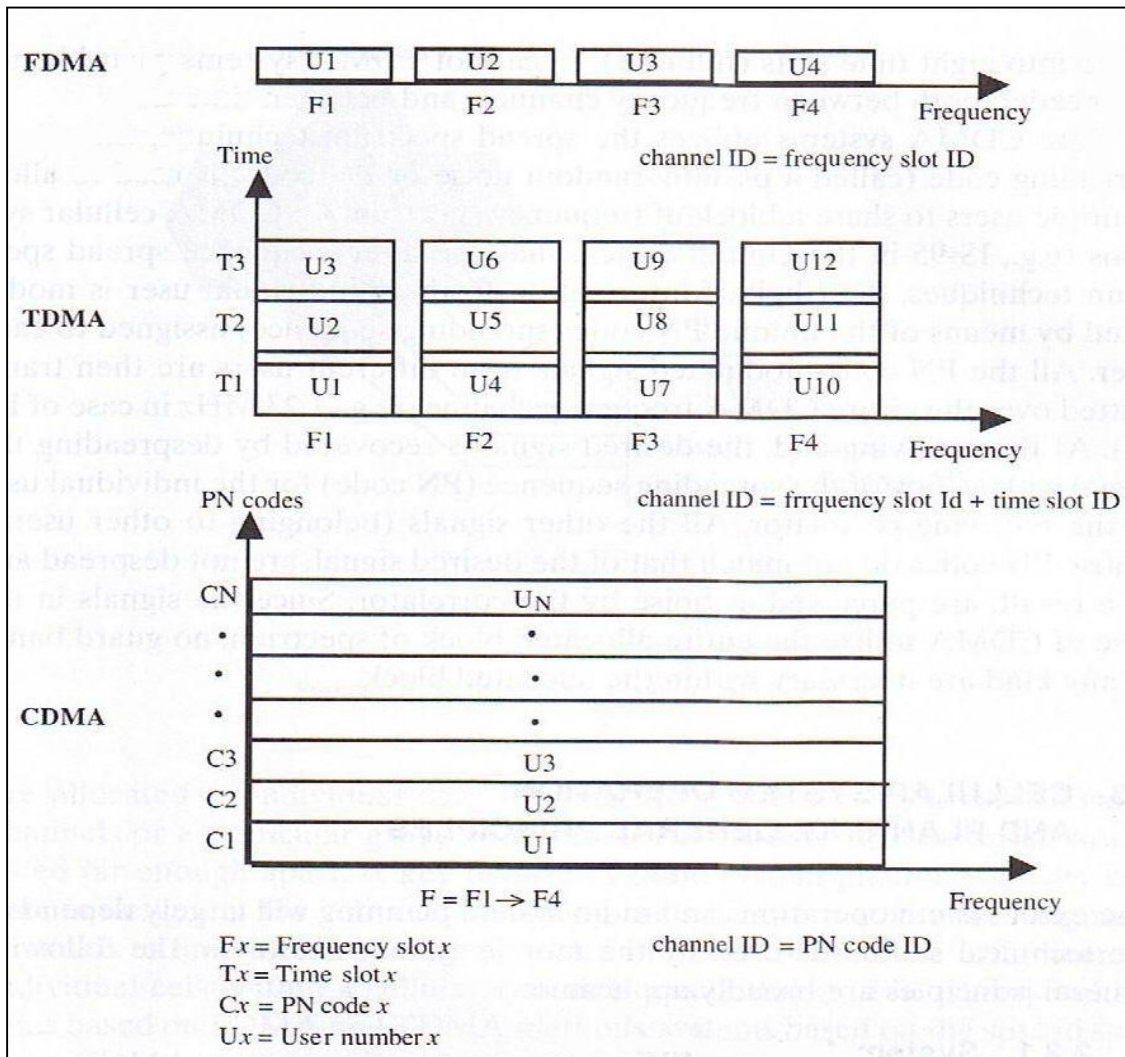
En el caso de FDMA los usuarios comparten el espectro disponible en el dominio de la frecuencia, y al usuario le es asignada una parte de la banda de frecuencia llamada canal de tráfico. La potencia de la señal del usuario es por lo tanto concentrada en esta banda corta relativa en el dominio de la frecuencia, y diferentes usuarios son asignados a diferentes canales de tráfico con base en la demanda. La interferencia de canales adyacentes es limitado por el uso de bandas guardia y filtros pasa-banda que mantienen la separación de las señales asociadas con diferentes usuarios. Los sistemas análogos que representan las implementaciones iniciales del concepto celular usaban técnicas FDMA.

En las técnicas TDMA que son utilizadas en muchos sistemas celulares digitales, el espectro disponible es particionado en canales de frecuencia, que son divididos en un número de slots

de tiempo. A un usuario se le asigna un slot de tiempo que permite acceso al canal de frecuencia por la duración del slot de tiempo. Así el canal de tráfico en el caso de TDMA consiste en un slot de tiempo en un tren periódico de slots de tiempo que hacen el llamado frame. En el caso del estándar de celular digital IS-136 en Estados Unidos cada canal de frecuencia es dividido en tres slots de tiempo, mientras que para Europa el estándar digital GSM de cada canal de frecuencia es dividido en 8 slots de tiempo. En el caso de los sistemas TDMA, las bandas guardias son necesarias entre los canales de frecuencia y entre los slots de tiempo (Parry, 2002).

Por su parte, los sistemas CDMA utilizan la técnica de espectro propagado, por el cual un código de propagación (código PN) es usado para permitir a múltiples usuarios compartir un bloque de frecuencias del espectro. En los sistemas CDMA que usan la secuencia directa de técnicas de propagación de espectro, la información de un usuario es modulada por medio de un código PN único asignado a cada usuario. Todas las señales de códigos PN modulados de diferentes usuarios son transmitidos sobre el canal de frecuencia CDMA. En la parte receptora la señal deseada es recuperada y decodificada con una copia del código PN. Todas las demás señales de los códigos PN que no concuerdan con la señal deseada no son decodificadas y son consideradas como ruido. Las señales en CDMA utilizan el bloque completo de frecuencias asignadas y no son necesarias bandas guardias.

**Figura #7. Técnicas de Acceso Múltiple FDMA, TDMA, CDMA**



Fuente: Pandya (2000).

### 3.2.2. Desarrollo Histórico de las Generaciones de Telefonía Móvil: De la Primera Generación hasta los de Nueva Generación

#### Primera Generación (1G)

Como se mencionó antes la idea de utilizar celdas para comunicación proviene de los Laboratorios Bell en 1947, pero no fue hasta los años setenta que el primer sistema fue desarrollado en Japón. Los Estados Unidos continuaron con un sistema en Chicago en 1983.

La primera generación (1G) es referida como una tecnología analógica, esto es porque porque la portadora de radio frecuencia (RF) es modulada usando Modulación de Frecuencia (FM), una técnica simple de modulación. En la actualidad la 1G es una tecnología obsoleta, tiene una calidad de voz baja, duración de la batería es mínima, teléfonos muy grandes, sin seguridad, la pérdida de llamadas era frecuente, la capacidad era limitada, y había poca confiabilidad en el "handoff" entre celdas.

Aun así no se puede negar la gran importancia que tuvo esta generación en la evolución de las comunicaciones inalámbricas celulares. Demostró que hay una gran demanda, y que a pesar de sus limitaciones la primera generación fue un éxito. Asimismo, la telefonía móvil pudo haber dado pie a innovaciones no sólo en digitalización sino también en contenidos, como se ha descrito en muchas publicaciones (como ejemplo están múltiples estudios en la revista Telecommunications Policy desde la mitad de los ochenta; los anuarios de la OECD “Communications Outlook” desde 1994 hasta 2009 (OECD 2009); Petrazzini 1996; Laffont 2005).

## **Segunda Generación (2G).**

Las redes digitales de 2G han proporcionado mejoras a la capacidad del sistema, seguridad, desempeño y calidad de voz. La segunda generación utiliza tecnología digital a través de vocoders (circuito que convierte la voz a señales digitales), FEC (Forward Error Correction), altos niveles de modulación, y un gran uso tecnologías para mejorar la calidad de voz, seguridad y confiabilidad de la llamada.

La tecnología 1G utilizaba Acceso Múltiple por División de Frecuencias (FDMA) para soportar múltiples usuarios simultáneamente. La 2G utiliza técnicas de acceso múltiple más avanzadas tales como Acceso Múltiple por División de Tiempo (TDMA) y Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), lo que lo hace más eficiente en el uso del espectro de frecuencias. Dada la popularidad de la comunicación celular y su limitado ancho de banda, las tecnologías de accesos múltiples son necesarias para la expansión de mercado.

Aunque cada método tiene el mismo objetivo, cumplen con ello de diferente forma. FDMA provee acceso al separar a los usuarios por frecuencia RF. TDMA lo hace al asignar slots de tiempos entre los usuarios, mientras que CDMA usa un esquema de código para permitir a los usuarios acceso simultáneo al ancho de banda disponible, y separa a los usuarios por códigos.

Por razones técnicas, como por ejemplo ancho de banda, o por razones no técnicas como por ejemplo regulatorias varios estándares de 2G han evolucionado. Las tecnologías también tienen preferencias y especializaciones geográficas, GSM en Europa, cdmaOne y TDMA en EU y Corea, así como el Personal Digital Cellular (PDC) limitado en Japón.

## **Global System for Mobile Communications (GSM)**

GSM fue la primera tecnología inalámbrica digital, también es la más popular con la mayor parte del mercado, además ha probado ofrecer la mejor calidad de voz, soporta tasas bajas para servicios de datos (9.6 Kbps) y servicio mensajes cortos (SMS). La modulación digital FM de nivel 2 llamada Gaussian Minimum Shift Keying (GMSK) fue desarrollada especialmente para GSM. Utilizando este filtro Gauseano suaviza la rápida transición y reduce el ancho de banda.

El GMSK fue desarrollado como un compromiso entre objetivos en conflicto incluyendo la necesidad de reducir la susceptibilidad al ruido, reducir ancho de banda, y limitar la potencia para incrementar la vida de la batería para usuarios móviles. Esta característica dio resultados en varias características de gran importancia tales como incrementar el reutilización de frecuencias (la habilidad de soportar más usuarios), menor distorsión (mejor calidad de voz) y



tasas altas de datos. GSM utiliza una combinación de FDMA y TDMA para soportar múltiples accesos de los usuarios. Sin embargo, fue poco capaz de acomodarse a los requerimientos del creciente uso de servicios de datos.

### **El cdmaOne, IS-95**

El cdmaOne es el nombre de marca para el CDMA de la primera generación. Es un estándar internacional especificado como IS-95. Originalmente diseñado para voz, los cambios especificados en IS-95A permitieron tasas de paquetes de datos hasta 14.4 Kbps

La mayor diferencia entre CDMA y otras tecnologías de 2G es el esquema de modulación. CDMA usa tecnología de espectro extendido que distribuye una señal a través de un canal de frecuencia amplia (1.25Mhz). Todos los dispositivos móviles usan el mismo canal y son separados por medio de secuencias ortogonales llamadas Códigos Walsh.

El estándar CDMA especifica 64 códigos Walsh que soportan aproximadamente 60 usuarios simultáneos. Algunos códigos Walsh son predefinidos como el canal piloto que usa código Walsh 0 y el canal de sincronización que usa 32 códigos Walsh. Hasta 7 códigos Walsh son usados para soportar los canales de paging de acuerdo con Parry (2002).

CDMA utiliza un mecanismo sofisticado de control de potencia de RF para incrementar la capacidad. Los dispositivos móviles cerca de la estación base están programados para bajar la potencia, mientras que los usuarios que están lejos de la estación base están programados para incrementar su potencia.

Cuando los dispositivos móviles se mueven entre celdas ocurre el “handoff.” En la 1G ocurrían demasiadas interrupciones de llamadas por este motivo, mientras que el CDMA utiliza un esquema de handoff suave y la transición completada a la siguiente celda se hace antes que se desconecte de la celda previa. Durante este periodo de transición el móvil se comunica con ambas celdas.

CDMA fomenta el desarrollo eficiente de las redes inalámbricas debido a que provee una reutilización completa de las frecuencias. En TDMA las celdas adyacentes deben asignar diferentes frecuencias para asegurar que no ocurra interferencia entre ellas. Esta es la principal ventaja del CDMA, es decir, su eficiencia del espectro lo que lleva al incremento de la capacidad del sistema, el cual es un componente clave a considerar para los proveedores de servicio y la creciente innovación en servicios de datos empaquetados.

### **TDMA, IS-54, IS-136.**

TDMA originalmente fue especificado como IS-54, pero las mejoras a la especificación lo convirtieron en IS-136 que soporta servicio de mensajes cortos (SMS), grupos de usuarios, PBX inalámbrico, “sleep modes” para reducir el consumo de potencia del móvil. A diferencia de CDMA que separa a los usuarios por códigos, el TDMA los separa por tiempo y la información del usuario es codificada, transmitida y decodificada en una fracción de tiempo. A cada usuario se le da una porción de tiempo aire (time slot) que le permite usar el ancho de banda disponible.

Los usuarios de TDMA usan la misma banda de frecuencias y canales que la 1G, pero con mejor capacidad y mejor desempeño. Al usar señales digitales de voz el TDMA provee tres veces más la capacidad de la 1G. El camino para actualizar de 1G a 2G utilizó celulares “modo

dual” que soportaban ambas generaciones. Los teléfonos duales permitieron a los usuarios la continuación de la cobertura de la red de 1G y al mismo tiempo el teléfono celular podía operar en la red 2G que estaba disponible.

### **Personal Digital Cellular / Pacific Digital Cellular (PDC).**

PDC fue implantado principalmente en Japón. Es similar a IS-54/IS-136, pero la mayor diferencia es el espacio entre canales (25 KHZ vs. 30 KHZ) y el códec de voz (VSELP 6.7kbps vs. 7.95kbps), el esquema de modulación, el tamaño del frame de voz, y la duración TDMA del frame (Parry, 2002).

### **Generación 2.5 (2.5G)**

La demanda del consumidor por servicios digitales ha sido el promotor para la tercera generación, sin embargo hubo un gran salto técnico de la 2G a 3G en el mundo, porque las nuevas tecnologías y estándares tardan años en desarrollarse, por lo que la generación llamada 2.5G son esencialmente tecnologías “puente” que permiten a los proveedores de servicio hacer la transición de 2G a 3G. Los usuarios pueden recibir características limitadas de 3G antes de que estén completamente disponibles.

La generación 2.5 usa radio digital y tecnología basada en paquetes con nuevas técnicas de modulación para incrementar la tasa de datos, la eficiencia del sistema, y el desempeño en general. Su mejor ventaja es que a pesar de todos los cambios es compatible con los dispositivos 2G. Un beneficio añadido es el bajo costo de los cambios comparado con la transición completa de una red 3G.

Para los usuarios la transición de 2G a 3G es transparente ya que los servicios de 2G también se proveen en 3G, pero para los proveedores la migración es costosa ya que la mayoría de los equipos de 2G deben ser reemplazados por equipos 3G.

### **El cdmaOne, IS-95B**

La IS-95B está construida sobre IS-95A para proporcionar tasas de datos más altas, al combinar los canales de códigos de CDMA es posible tener tasas de 64kbps. Estas tasas son significativamente por arriba de las de la 2G, sin embargo no son lo suficientes para que sea llamada 3G. La migración de IS-95A a IS-95B es sencilla.

### **Enhanced Data Rates for GSM Evolution (EDGE)**

EDGE es una versión mejorada de GSM. Como el GSM soporta voz, pero ofrece mejoras en la transmisión de datos, al utilizar modulación 8PSK se obtiene tres veces más que la modulación GMSK. EDGE especialmente da 69.2kbps de rendimiento contra los 22.8kbps de GSM. El rendimiento puede incrementarse hasta 474kbps al usar múltiples slots.

En el caso de EDGE la modulación 8PSK provee una tasa de datos más alta pero requiere mayor relación señal a ruido, esto se refiere a mayor requerimiento en potencia de RF. Un dispositivo móvil ahorra potencia con 8PSK sólo cuando las condiciones de la señal RF son

favorables. Una de las mejores ventajas es que al modificar la interface de GSM la modulación EDGE puede ser insertada en base de slot por slot, esto permite que los dos sistemas coexistan.

La primera generación de celulares GSM pasaron por alto los slots EDGE debido a que no pueden ser decodificadas. La evolución de GSM a EDGE tiene un mínimo impacto en la arquitectura existente de las redes y la posibilidad de reutilizar el equipo existente es una gran ventaja.

### **High-Speed Circuit Switched Data (HSCD)**

HSCSD está basado en GSM y supera la tasa de 9.6kbps. Es una solución práctica para altas tasas de datos. Estas tasas son alcanzadas al combinar los canales de tráfico. Una desventaja es la reducida capacidad de red de voz, debido a que remueve canales de servicio que pueden ser utilizados para soportar llamadas de voz, ya que el usuario utiliza más recursos del sistema el costo de la conexión es más alto que una llamada de voz.

Sin embargo, esto permite a GSM soportar mayores tasas de datos, tasas de 64 Kbps sin compresión lo que da un resultado para los usuarios de unos 38.4kbps; cuando dos slots son usados se pueden obtener 19.2kbps. HSCSD disminuye el costo a los usuarios al proveer tasas altas siendo que sólo es una actualización de software.

### **General Packet Radio Service (GPRS)**

GPRS fue construido también sobre la tecnología GSM para proveer mayor tasa de datos, es diferente de HSCSD porque sus velocidades de transferencia mejoran por la asignación dinámica de slots de tiempo en canales de radio GSM. La velocidad de transmisión llega hasta 171 Kbps Para conectarse a una red de datos, es necesario un nodo GPRS y backbone GPRS con un Gateway GPRS.

El objetivo de GPRS es servir de manera eficiente a las fuentes de datos y proveer un servicio de switcheo de paquetes que comparten los recursos de GSM. La capa física de GPRS es la misma que GSM, el reto es mantener la compatibilidad con la red de switch de circuitos de GSM con la red de switch de paquetes de Internet. GPRS usa el mismo esquema de modulación de GSM.

### **La Tercera Generación (3G).**

La comunidad global de telefonía celular acuñó el término 3G para representar la siguiente generación de servicios móviles. En 1992 el World Administrative Radio Conference (WARC) definió el espectro de frecuencia para la tercera generación de comunicaciones inalámbricas para soportar servicios avanzados, particularmente servicios de datos. La International Mobile Telecommunications-2000 (IMT-2000) de la UIT define los siguientes requisitos para IMT-2000:

- *Transmisión de datos a alta velocidad:* 3G ofrece una gran mejora para las comunicaciones de datos que permite un ancho de banda que ofrece aplicaciones multimedia, correo electrónico y navegador web a la alza. Multimedia y videoconferencia

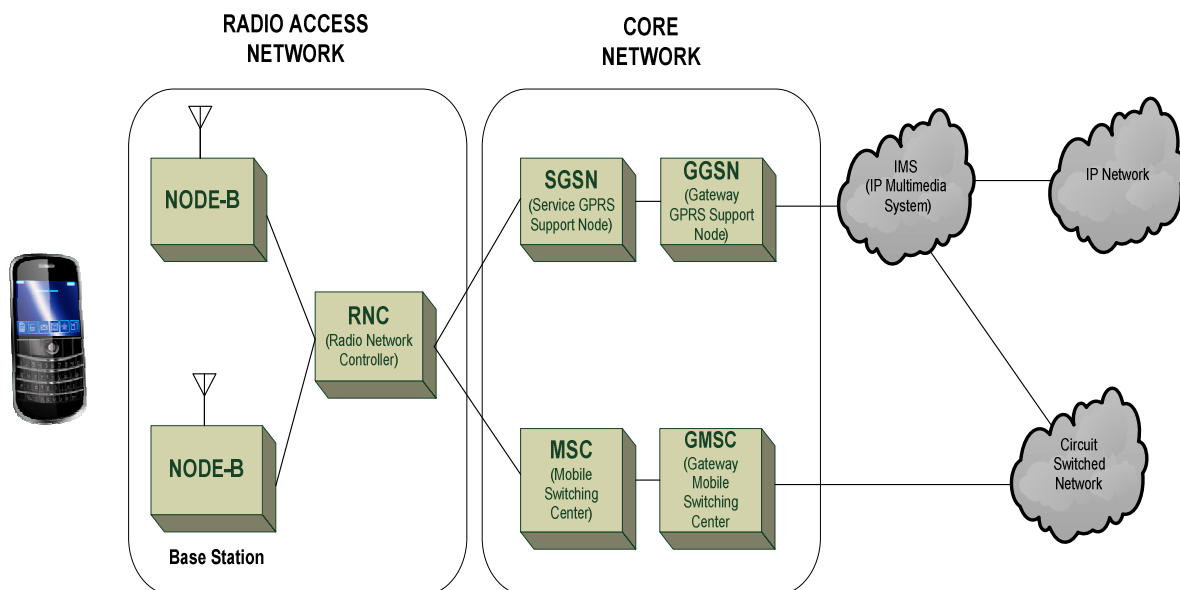
son los servicios que justifican la infraestructura 3G, donde las tasas de datos caen en 3 categorías:

- 2 Mbps para usuarios fijos.
  - 384 Kbps para usuarios móviles
  - 144 Kbps para usuarios en vehículos.
- *Transmisión de datos Simétrica y Asimétrica:* El correo electrónico y la navegación web son asimétricos, ya que los datos transmitidos al usuario son mayores que los datos transmitidos por el usuario, sin embargo la video conferencia es simétrica por la misma cantidad de datos transmitidos en ambas direcciones. Una tecnología 3G debe soportar ambos.
  - *Mejor Calidad de Voz:* ofrece calidad de voz comparable a la telefónica fija.
  - *Mayor Capacidad:* con la demanda de uso de telefonía celular la necesidad del uso efectivo del espectro de frecuencia es primordial.
  - *Múltiples servicios simultáneamente:* permite descargar archivos mientras se realiza una llamada telefónica.
  - *Roaming Global entre redes:* Roaming internacional, compatibilidad de servicios.
  - *Seguridad:* Comunicación y servicios comerciales con altos niveles de encriptación.
  - *Flexibilidad de Servicio:* Switcheo de circuitos y switcheo de paquetes deben estar soportados.

Las especificaciones requeridas de 3G requieren participación de todos proveedores de servicios y órganos regulatorios para asegurar que el estándar sea global. El 3GPP (Third Generation Partnership Project) es el responsable de esta coordinación. La siguiente Figura es sólo indicativa de la arquitectura de una red 3G de manera simple.

**Figura #8. Arquitectura Red Celular 3G.**

## Arquitectura de una Red Celular 3G



### Universal Mobile Telecommunication System (UMTS).

El objetivo de UMTS era desarrollar un estándar mundial único, pero debido a los factores económicos y de competencia no se ha logrado. El 3GPP desarrolló la División de Frecuencia Duplex UMTS (FDD) y División de Tiempo Duplex UMTS (TDD). El 3GPP2 creó el 1xEV-DO (IS-856) que es una parte de la especificación CDMA2000, otras tecnologías como DECT+ (Digital Enhanced cordless Telecommunication) también están bajo el rango de 3G.

UMTS es también conocido como WCDMA. Obtiene este nombre por el "amplio" ancho de banda que requiere (5 MHz). El ancho de banda de WCDMA se deriva directamente de su tasa de 3.84 Mbps de su chip de secuencia. Esto es mucho mayor que los 1.2288 Mbps de cdmaOne y cdma2000 que requiere 1.25 MHz y también mayor que los 3.6864 Mbps de cdma2000 3X Multicarrier. La tasa del chip es la principal diferencia entre estas dos tecnologías y la mayor razón para su incompatibilidad.

La transición de GSM a WCDMA requiere un nuevo espectro de frecuencia debido a los 5 MHz de ancho de banda que la longitud de onda de WCDMA requiere y no puede ser colocado en un espectro más chico actualmente ocupado por GSM. A pesar del espectro de frecuencia, el método de modulación es diferente, lo que hace a estas tecnologías incompatibles (UMTS Forum 2009).

**cdma2000, IS-2000.**

El cdma2000 está dado de alta como IS-2000 y creado sobre su predecesor cdmaOne, tiene mucho en común con la versión de CDMA de la 2G porque utiliza técnicas de modulación similares y códigos Walsh pero sus mejoras le dan mejor flexibilidad y desempeño.

Una de las mejoras más importantes de cdma2000 es la habilidad de soportar altas tasas de datos. Tasas pico de datos de 153 Kbps son posibles para teléfonos low-end y tasa de 307 Kbps para servicios y teléfono high-end. Modificaciones adicionales a la especificación IS-95 casi doblan la capacidad de voz y la adición de 5ms al frame que soporta “quick paging” que extiende la vida de la batería.

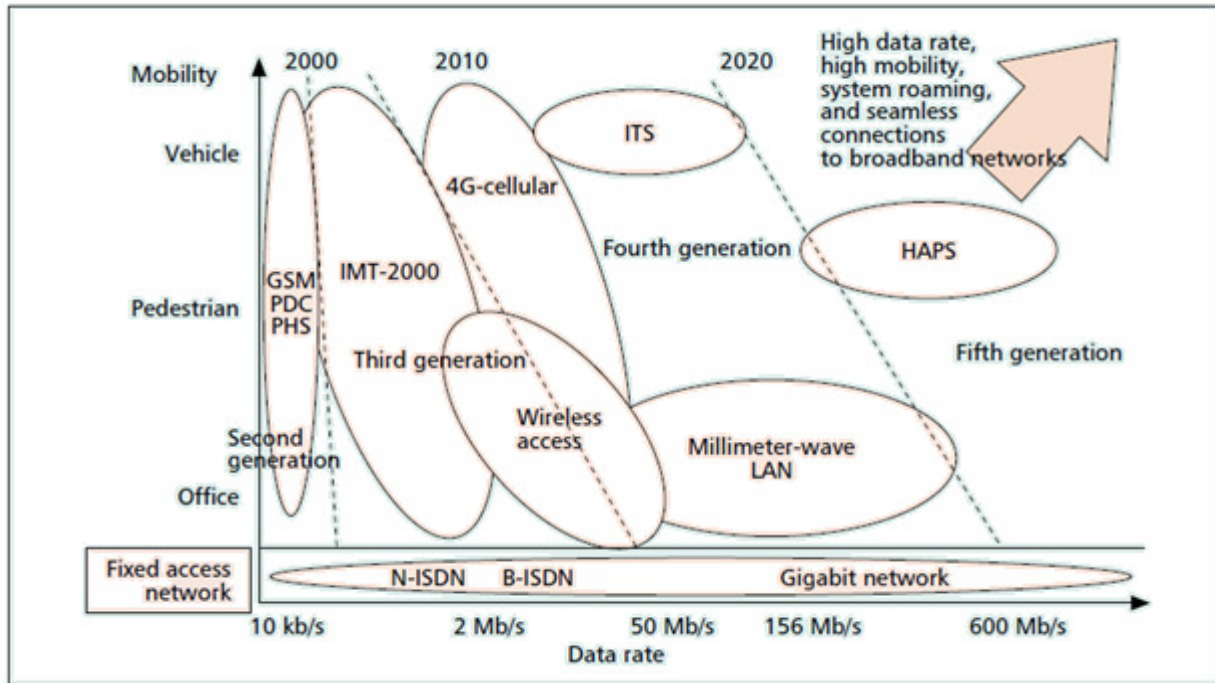
cdmaOne ofrece mejor seguridad predominantemente por la complejidad de su diseño y mayor privacidad. El IS-2000 también soporta tecnología de antenas inteligentes que aumenta la capacidad del sistema. Estas antenas pueden ser dirigidas mediante dispositivos electrónicos permitiendo que la potencia de RF se concentre hacia un usuario móvil en vez de hacia un área que diluye la señal causando interferencia, que disminuye la capacidad. El cambio de cdmaOne a cdma2000 tiene un impacto mínimo debido a que son tecnologías similares.

### **cdma2000 1xEV-DO, IS 856.**

1xEV-DO es una tecnología orientada al servicio de datos que está especificada en IS-856. El prefijo 1x se deriva del uso de 1x (1 vez) de 1.2288 Mcps tasa de propagación del estándar IS-95 del canal CDMA. EV significa que es una tecnología evolutiva construida en el estándar IS-95. Y lo que la diferencia de otras tecnologías 3G es que sólo soporta datos DO (Data Only). Los servicios de voz no son proveídos. Al optimizar el sistema para los paquetes de datos es limitado para voz ya que los requerimientos de tiempos son significativamente diferentes de los requerimientos de datos. 1xEV-DO ofrece una conexión “always-on” que provee conexión a internet en todo momento (Parry, 2002).

El estándar IS-856 puede proveer tasa pico de datos de 2.4Mbps en un canal CDMA a 1.25Mhz. Debido al costo del espectro de frecuencia la importancia de esta característica no se puede pasar por alto. La alta eficiencia del espectro es lograda por la combinación de codificación tasa/modulación adaptativa, código Turbo, un organizador multi-usuario, y hybrid-ARQ. cdma2000 1xEV-DV no debe ser confundida con cdma2000 1xEV-DO que son completamente diferentes. 1xEV-DV soporta tanto voz como datos (Data and Voice). A manera de resumen la siguiente figura y siguiente tabla muestra la evolución de las arquitecturas móviles y tecnologías en una línea de tiempo.

Figura # 9. Sistemas de Comunicación Móvil.



Fuente: Ohmori, Yamao, y Nakajima (2000).



**Tabla #1. Resumen de Evolución Histórica de Telefonía Móvil y Características**

Sistema	Año	Descripción
0G		<p>Diffusión, sin celdas, pocos usuarios, modulación analógica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>MTS 1946 Servicio telefónico móvil, half-dúplex, establecimiento de llamadas asistidas por operador, presionar botones para hablar</li> <li>AMTS 1965 Sistema telefónico móvil avanzado, Japón, full-dúplex, 900 MHz</li> <li>IMTS 1969 Servicio telefónico móvil mejorado, full-dúplex, hasta 13 canales, radio de 60-100 km, marcación directa utilizando un teclado DTMF</li> </ul>
0.5G		<p>FDMA, modulación analógica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>PALM 1971 (También Autotel), sistema público automático móvil, utiliza señalización digital para mensajes de supervisión, enlace tecnológico entre IMTS y AMPS</li> <li>ARP 1971 AutoRadioPuhelin (Teléfono de Radio para Automóviles), obsoleto en 2000, usa celdas (30 km de radio) pero no hand-off, 80 canales a 150 MHz, half-dúplex y posteriormente full-dúplex</li> </ul>
1G		<p>Modulación analógica, FSK para señalización, celular, FDMA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>NMT 1981 Teléfono móvil nórdico, canal de 12.5 kHz, 400 MHz, 900 MHz</li> <li>AMPS 1983 Sistema avanzado de telefonía móvil, canal de 30 kHz</li> <li>TACS 1985 Sistemas de comunicación de acceso total, canal de 25 kHz, ampliamente utilizado hasta los años 90, similar a AMPS</li> <li>Hicap 1988 Servicio radiotelefónico móvil de NTT en Japón</li> <li>Mobitex 1990 Red pública nacional inalámbrica de acceso de datos, primer acceso público de comunicación inalámbrica que incluye los servicios de una red de voceo en ambas direcciones, canal de 12.5 kHz, GMSK</li> <li>DataTac 1990 Estándar de comunicación inalámbrica punto a punto (como Mobitex), red de área amplia inalámbrica, canales de 25 kHz, tasa de bits máximo de 19.2 kb/s (utilizado en el dispositivo BlackBerry original)</li> </ul>
2G		<p>Modulación digital</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>PHS 1990 Dispositivo inalámbrico personal; originalmente un teléfono inalámbrico (sin cordón), hoy funciona como un teléfono inalámbrico y como teléfono móvil</li> <li>GSM 1991 Sistema global de comunicación móvil (anteriormente grupo especial móvil) TDMA, GMSK, envolvente constante, canal de 200 kHz máximo, 13.4 kb por ranura de tiempo (a 1900 MHz); tiene 2000 millones de usuarios en 210 países</li> <li>DAMPS 1991 AMPS digital; banda angosta (anteriormente NADC para celular digital de Norteamérica y antes de eso, USDC para celular digital de Estados Unidos) <math>\pi/4</math>DQPSK, canal de 30 kHz</li> <li>PDC 1992 Celular digital personal, Japón, canal de 25 kHz</li> <li>CdmaOne 1995 Nombre de marca para el primer sistema CDMA conocido como IS-95, espectro esparcido, CDMA, canal de 1.25 MHz, QPSK</li> <li>CSD 1997 Circuitos de datos conmutados, formato original de transmisión de datos desarrollado para GSM, máxima tasa de bits de 9.6 kb/s, utiliza una sola ranura de tiempo</li> </ul>
2.5G		<p>Tasas de datos más altas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>WDEN 1996 Red mejorada integrada de banda amplia con despachadores; combina cuatro canales de 25 kHz, máxima tasa de bits = 100 kb/s</li> <li>GPRS 2000 Sistema general de paquetes de radio, compatible con redes GSM, usa ranura de tiempo GSM y modulación de orden más alto para mandar 60 kb por ranura de tiempo, canal de 200 kHz, tasa de bits máxima = 171.2 kb/s</li> <li>HSCSD 2000 Datos por circuitos conmutados a alta velocidad, compatible con GSM, tasa de bits máxima = 57.6 kb/s, basado en CSD, mejor calidad de servicio que GPRS</li> </ul>
2.75G		<p>Ancho de banda mediano para datos = 1 Mb/s</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>CDMA 2000 2000 CDMA, cdmaOne mejorado, tasa de datos duplicada, canal de 1.25 MHz</li> <li>EDGE 2005 Evolución de GSM con tasa de datos mejorada, compatible con la red GSM, 8PSK, TDMA, tasa de bits máxima = 384 kb/s, canal de 200 kHz</li> </ul>
3G		<p>Espectro esparcido</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>FOMA 2001 Libertad en el acceso móvil multimedia, primer servicio de 3G, implementación de NTT para WCDMA</li> <li>UMTS 2004 Servicio telefónico móvil universal, canal de 5 MHz, datos mayores a 2 Mb/s</li> <li>WCDMA 2004 Principal sistema 3G afuera de China</li> <li>OFDMA 2007 Evolución a 4G (enlace de bajada de gran ancho de banda para datos)</li> <li>1xEV-DO 2007 (IS-856) Evolución de CDMA2000, tasa de bits máxima del enlace de bajada 307 kb/s, tasa de bits máxima del enlace de subida, 153 kb/s</li> <li>TD-SCDMA 2006 División de tiempo sincrónico CDMA, China, utiliza la misma banda para transmitir y recibir, las estaciones base y móviles utilizan diferentes ranuras de tiempo para comunicarse, canal de 1.6 MHz</li> <li>GAN/UMA 2006 Red de acceso genérica, anteriormente conocida como acceso móvil sin licencia, proporciona servicios móviles GSM y GPRS sobre tecnologías para espectro sin licencia (en otras palabras, Bluetooth y WiFi)</li> </ul>
3.5G		<ul style="list-style-type: none"> <li>HSDPA 2006 Enlace de bajada con acceso para paquetes a alta velocidad; velocidades de descarga hasta de 14.4 Mb/s, incorporado a UMTS</li> </ul>
3.75G		<ul style="list-style-type: none"> <li>HSUPA 2007 Enlace de subida con acceso para paquetes a alta velocidad; velocidades de carga hasta de 5.76 Mb/s, incorporado a UMTS</li> </ul>
4G		<p>Latencia baja (para VoIP) + MIMO + OFDM + banda ancha inalámbrica (WBB, &gt;100 Mb/s) + radio definido por software</p>

Fuente: Steer (2007).



### 3.3. MARCO REGULATORIO.

Las infraestructuras económicas de telecomunicaciones, electricidad, gas, agua, transporte y servicios postales se les denominan Economías de Red las cuales implican el aumento de valor económico cuando muchos clientes utilizan el servicio. Son mayores en estos sectores que las economías de escala. Dadas las redes, los mercados son concentrados en sus infraestructuras básicas por lo que requieren reguladores (Viscusi, Vernon, y Harrington 1995).

La regulación de las telecomunicaciones, es sin lugar a dudas una de las actividades que pueden ofrecer estructuras apropiadas para lograr una mayor atracción del sector privado tendiente a mejorar las condiciones existentes de la brecha de acceso y de mercado. Igualmente la Regulación es factor de equilibrio entre sector privado y el Estado ofreciendo seguridad jurídica, posibilidades de gestión económica y desarrollo de las comunicaciones mediante la aplicación y conocimiento tecnológico.

El órgano regulador en México es la Comisión Federal de Telecomunicaciones (COFETEL) que se encarga de regular, promover y supervisar el desarrollo eficiente y la cobertura social amplia de las telecomunicaciones y la radiodifusión en México. La COFETEL en conformidad con la Ley Federal de Telecomunicaciones publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de junio de 1995 y derivado de las reformas como la Ley Federal de Radio Televisión es el órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. El reglamento último interno entró en vigor el 5 de enero de 2006.

Su objetivo es que la población mexicana tenga acceso a servicios integrales de telecomunicaciones, prestados en un ambiente de sana competencia y donde prevalezcan condiciones propicias para el desarrollo de mayor infraestructura, la eficiente prestación de los servicios y la introducción de nuevas tecnologías (COFETEL)

Su función es la de regular las redes de telecomunicación y los servicios relacionados: locales y de larga distancia, fijos y móviles, comunicaciones satelitales, señales de televisión y audio pagadas (sistemas CATV, DTH y MMDS), e interconexiones internacionales.

Las funciones de la COFETEL son:

- Promover el establecimiento de condiciones y normas que propicien la concurrencia e inversión de los agentes privados. Para ello elabora los planes técnicos y los procedimientos de homologación y certificación de equipos y aparatos.
- Asigna y vigila los títulos de concesión y permisos para administrar el espectro radioeléctrico, la interconexión y el registro de tarifas.
- Del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, se deriva también la obligación de la COFETEL de supervisar el acceso y uso de la red de telecomunicaciones por otros agentes públicos o privados extranjeros de manera no discriminatoria, dadas las leyes en la materia.
- Fomentar y vigilar la interconexión de las redes y equipos de telecomunicaciones.
- Promover el desarrollo del sector de las telecomunicaciones.
- Publicar estándares oficiales.
- Llevar acciones conjuntas del sector de telecomunicaciones y la autoridad, en beneficio de los usuarios consumidores.
- Licitación de concesiones de telecomunicaciones.

Dentro de las funciones de la COFETEL, la licitación de concesiones es una de las que se describirán más a fondo debido al interés de esta tesis para dejar en claro el proceso a seguir para ser acreedor de una concesión para que los proveedores de servicio tengan el derecho de ofrecer en este caso telefonía móvil para obtener una banda de frecuencia para nuevos servicios de datos y convergencia tecnológica.

De acuerdo con la ley de México y otros países, las concesiones se aplican basadas en el aseguramiento de red pública y servicios de largo plazo (servicios básicos); licencias para fomento de nuevos desarrollos tecnológicos y de mercado; permisos para regular calidad.

Se otorgan concesiones para construir, instalar, mantener, operar y explotar una red pública de radiotelefonía móvil con tecnología celular, la cual se publica en el Diario Oficial de la Federación y en un periódico de mayor circulación para dicha solicitud, para que los interesados presenten sus propuestas, las cuales analizadas por la Comisión Técnica Consultiva de Vías Generales de Comunicación, emite su opinión a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, para que ésta de un resultado sobre el otorgamiento de la concesión, de conformidad con los artículos 14 y 15 de la Ley Federal de Telecomunicaciones.

Las concesiones sobre bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico para usos determinados, se otorgan conforme al programa que periódicamente se publica en el Diario Oficial de la Federación, y mediante el procedimiento de licitación pública a que se refieren los artículos 14, 15, 16 y 17 de la Ley Federal de Telecomunicaciones. Asimismo, atendiendo a lo dispuesto por el artículo 18 del citado ordenamiento legal, en caso de que la explotación de los servicios objeto de la concesión sobre el espectro radioeléctrico requiera de una concesión de red pública de telecomunicaciones, ésta se otorgará en el mismo acto administrativo.

Dentro de la Ley Federal de Telecomunicaciones en el Capítulo III Artículo 11 “De las Concesiones y Permisos, Sección I de las Concesiones en General” indica que se requiere concesión de la secretaría exclusiva para nacionales (51% capital), para:

- I. Usar, aprovechar o explotar una banda de frecuencias en el territorio nacional, salvo el espectro de uso libre y el de uso oficial;
- II. Instalar, operar o explotar redes públicas de telecomunicaciones;
- III. Ocupar posiciones orbitales geoestacionarias y orbitas satelitales asignadas al país, y explotar sus respectivas bandas de frecuencias, y
- IV. Explotar los derechos de emisión y recepción de señales de bandas de frecuencias asociadas a sistemas satelitales extranjeros que cubran y puedan prestar servicios en el territorio nacional.

A su vez dentro del mismo capítulo pero en la “Sección II de las Concesiones sobre el Espectro Radioeléctrico” en los siguientes artículos son importantes de resaltar los siguientes:

**Artículo 14.** Las concesiones sobre bandas de frecuencias del espectro para usos determinados se otorgaran mediante licitación pública. El gobierno federal tendrá derecho a recibir una contraprestación económica por el otorgamiento de la concesión correspondiente.

**Artículo 15.** La secretaría establecerá, y publicará periódicamente, un programa sobre las bandas de frecuencias del espectro para usos determinados, con sus correspondientes modalidades de uso y coberturas geográficas, que serán materia de licitación pública.

Los interesados podrán solicitar que se liciten bandas de frecuencias, modalidades de uso y coberturas geográficas distintas de las contempladas en el programa mencionado en el párrafo anterior. En estos casos, la secretaría resolverá lo conducente en un plazo que no excederá de 60 días naturales.

**Artículo 16.** Para llevar a cabo el procedimiento de licitación pública a que se refiere el artículo 14 de esta ley, la secretaría publicará en el diario oficial de la federación y en un periódico de la entidad o entidades federativas cuya zona geográfica sea cubierta por las bandas de frecuencia objeto de concesión, convocatoria para que cualquier interesado obtenga las bases correspondientes.

Las bases de licitación pública incluirán como mínimo:

- I. Los requisitos que deberán cumplir los interesados para participar en la licitación, entre los que se incluirán:
  - A. Los programas y compromisos de inversión, de cobertura y calidad de los servicios que se pretenden prestar;
  - B. El plan de negocios;
  - C. Las especificaciones técnicas de los proyectos;
  - D. En el caso de los servicios de telecomunicaciones, las acciones coordinadas con la autoridad correspondiente, que permitan combatir los delitos de extorsión, amenazas, el secuestro en cualquiera de sus modalidades o algún delito grave o relacionado con la delincuencia organizada, así como las medidas necesarias para llevar un registro pormenorizado y preciso sobre los usuarios de teléfonos móviles, así como los nuevos cuentahabientes de este servicio, con la debida protección de datos, y
  - E. Opinión favorable de la comisión federal de competencia.
- II. Las bandas de frecuencias objeto de concesión, sus modalidades de uso y zonas geográficas en que pueden ser utilizadas;
- III. El periodo de vigencia de la concesión, y
- IV. Los criterios para seleccionar al ganador.

**Artículo 17.** Cuando las proposiciones presentadas en la licitación pública no aseguren las mejores condiciones para la prestación de los servicios, las contraprestaciones ofrecidas no sean satisfactorias a juicio de la secretaría o no cumplan con los requisitos establecidos en las bases de la licitación, se declarará desierta la licitación y podrá expedirse una nueva convocatoria.

**Artículo 18.** El título de concesión contendrá como mínimo lo siguiente:

- I. El nombre y domicilio del concesionario;
- II. Las bandas de frecuencias objeto de concesión, sus modalidades de uso y zona geográfica en que pueden ser utilizadas;
- III. Los programas de inversión respectivos;
- IV. Los servicios que podrá prestar el concesionario;
- V. Las especificaciones técnicas del proyecto;
- VI. El periodo de vigencia;
- VII. Las contraprestaciones que, en su caso, deberán cubrirse por el otorgamiento de la concesión, y

VIII. Los demás derechos y obligaciones de los concesionarios.

Una vez otorgada la concesión, un extracto del título respectivo se publicará en el diario oficial de la federación a costa del interesado.

Cuando la explotación de los servicios objeto de la concesión sobre el espectro radioeléctrico requiera de una concesión de red pública de telecomunicaciones, esta última se otorgará en el mismo acto administrativo.

**Artículo 19.** Las concesiones sobre bandas de frecuencias se otorgarán por un plazo hasta de 20 años y podrán ser prorrogadas hasta por plazos iguales a los originalmente establecidos, a juicio de la secretaría.

**Artículo 20.** Para obtener concesión sobre bandas de frecuencias para usos experimentales se deberán reunir, en lo conducente, los requisitos a que se refiere el artículo 24 de esta ley.

**Artículo 21.** Las concesiones para el uso, aprovechamiento o explotación de bandas de frecuencia para uso experimental, se otorgarán por un plazo hasta de 2 años y deberán sujetarse, invariablemente, a las disposiciones reglamentarias respectivas.

**Artículo 22.** Las asignaciones para el uso, aprovechamiento o explotación de bandas de frecuencia para uso oficial, serán intransferibles y estarán sujetas a las disposiciones que en materia de concesiones prevé esta ley, con excepción de las referentes al procedimiento de licitación pública.

**Artículo 23.** La secretaría podrá cambiar o rescatar una frecuencia o una banda de frecuencias concesionadas, en los siguientes casos:

- I. Cuando lo exija el interés público;
- II. Por razones de seguridad nacional;
- III. Para la introducción de nuevas tecnologías;
- IV. Para solucionar problemas de interferencia perjudicial, y
- V. Para dar cumplimiento a los tratados internacionales suscritos por el gobierno de los estados unidos mexicanos.

Para estos efectos, la secretaría podrá otorgar directamente al concesionario nuevas bandas de frecuencias mediante las cuales se puedan ofrecer los servicios originalmente prestados.

**Artículo 24.** Los interesados en obtener una concesión para instalar, operar o explotar redes públicas de telecomunicaciones, deberán presentar, a satisfacción de la secretaría, solicitud que contenga como mínimo:

- I. Nombre y domicilio del solicitante;
- II. Los servicios que desea prestar;
- III. Las especificaciones técnicas del proyecto;
- IV. Los programas y compromisos de inversión, de cobertura y calidad de los servicios que se pretenden prestar;
- V. El plan de negocios, y
- VI. La documentación que acredite su capacidad financiera, técnica, jurídica y administrativa.

Lo anterior, sin perjuicio de obtener, en su caso, concesión para explotar bandas de frecuencias en los términos del artículo 14.

### **3.4 RELACIÓN DE TECNOLOGÍAS, RESTRICCIONES REGULATORIAS Y RETOS DE DESPLIEGUE DE SERVICIOS DE DATOS EMPAQUETADOS DE FUTURO**

Parece claro que las tecnologías de redes, de control, de switches, y de transmisión deben tender a estándares, si no similares, sí compatibles, a la vez que de acuerdo con las necesidades del usuario, pueda optar en tiempo, lugar y forma de entrega, por voz, datos, video y cualquiera otra aplicación en el futuro. Exactamente esta es motivación de reguladores nacionales, internacionales, así como de estudiosos del tema.

La convergencia tecnológica que argumenta por ejemplo Melody (2008), o Laffont (2005), dará un salto hacia este mercado abierto con consumidores satisfechos y desarrollos de aplicaciones empaquetadas, como las del interés de la presente investigación.

En términos de mercado, las empresas buscan diferenciarse a la vez que se busca lograr la mayor cobertura y externalidades de red positiva entre cada vez más usuarios (Economides y Flyer 1997). Existe un reto muy grande mientras las empresas tienden a ser convergentes en sus tecnologías o parte de las mismas. Por otra parte, la distribución del mercado permanece asimétrica en muchos países. Por ejemplo, en México la empresa líder TELCEL detenta más del 65% del mercado de servicios celulares, que ha permanecido en estas cifras a pesar de nuevos entrantes y tecnologías alternas como el caso de Movistar, o recientemente la modificación de la licencia de Nextel (COFETEL 2009). Al ser asimétrico el poder de mercado, la empresa líder podría discriminar en el acceso, a otras empresas de servicios celulares y de datos, por lo que el crecimiento de los servicios de datos en paquetes se han rezagado de su potencial.

Finalmente, la reguladora COFETEL requiere de aumentar su capacidad de decisión así como dar más rapidez y fortaleza a subastas de espectro, que por ahora se han atrasado desde el plan de realizarlas desde 2006 (COFETEL, *op. cit* 2009).

En el próximo capítulo la atención se concentrará en el estudio empírico de la intención de uso de un grupo de consumidores maduros, entre estudiantes de todas las escuelas y divisiones del Tecnológico de Monterrey, campus Monterrey, sus determinantes y deseo de pago.

# **CAPÍTULO 4: ANÁLISIS EMPÍRICO DE EXPECTATIVAS DE CONSUMIDORES**

## **4.1. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.**

Como se menciona anteriormente la tesis se enfoca al estudio de la adopción de los servicios de datos móviles. México es un candidato ideal para esto debido al crecimiento constante de la penetración de la telefonía móvil, SDM, y el acceso a internet ya que sus habitantes están tomando conocimiento de los SDM de manera directa o indirecta a través de su uso o la exposición de los medios. Debido a que los SDM abarcan una amplia variedad de diferentes servicios generan diferentes percepciones y tiene atractivo distinto para los consumidores, así como su deseo de uso y deseo de pago.

Las categorías de uso de datos empaquetados móviles de interés en el presente estudio son, en primer lugar, los usados para uso personal (no de trabajo), por la muestra de usuarios maduros en telefonía móvil (alumnos del Tecnológico de Monterrey), que aún no usan los servicios siguientes, clasificados en cuatro:

- SDM de comunicación
- SDM de contenidos de información
- SDM de entretenimiento
- SDM de transacciones comerciales

El análisis de percepción y expectativa de adopción es una contribución teórica del presente estudio, así como la aplicación en México es, de acuerdo con esta investigación, la primera o de las primeras que se realizan empíricamente en el país, utilizando modelos de ecuaciones estructurales (SEM), regresiones logísticas ordinales y regresiones de demanda por atributos o modelos de demanda heurística de Lancaster (1966) y Berry, Linton, Pakes (2004).

Se utiliza el modelo de Hong y Tam modificado, donde hay 6 variables latentes que forman las dimensiones o *drivers* de adopción: Percepción General de la Tecnología que se distribuye en las creencias establecidas acerca del uso de la tecnología, Percepciones Específicas de la Tecnología que son las características únicas y el contexto de uso de los SDM, incluyendo el valor monetario percibido del servicio, Psicografía del Usuario, que se refiere a los perfiles de los usuarios basados en sus rasgos psicológicos y de comportamiento singular, Influencia Social, que también juega un papel importante en el comportamiento del consumidor y en las decisiones de adopción de SDM, Incertidumbre, que se refiere a condiciones desagradables del uso posible del servicio, y Demografía que habitualmente se incluye como una serie de variables de control en las investigaciones de mercado y estudios del consumidor y recientemente incorporados a la adopción de TI. Las dimensiones del consumidor están referidas en la Figura #5 del capítulo 2 y pueden operacionalizarse como sigue, en términos de hipótesis de influencia hacia la variable dependiente, que es la Intención de Adopción de nuevos servicios de datos en paquete:

- 1) La relación que entre Percepciones Generales de la Tecnología y Comportamiento de Intención son las establecidas por el modelo TAM original de Davis (1989) donde la utilidad percibida (UP) tiene una influencia directa positiva con la Intención de Adopción

(CI) como la hace la variable percepción de fácil uso (PFU). Sin embargo, también la PFU afecta positivamente a la UP, con lo que la hipótesis es de su influencia como variable directa pero también moderadora en la CI.

- 2) Por parte de las Percepciones Específicas de la Tecnología, la Percepción de la Disponibilidad del Servicio (PDS) tiene una influencia positiva en la UP y la PFU, así como influencia directa en la CI, con lo que la hipótesis es que PDS afecta positivamente de manera directa y también como variable moderadora a IC; por otro lado el Valor Monetario Percibido (VMP) tendrá una influencia positiva en la intención de adopción.
- 3) En la dimensión de Psicografía del Usuario la variable Satisfacción Percibida (SP) y la variable Necesidad de Singularidad (NS) tienen una influencia positiva en el comportamiento de intención IC de manera directa. Sin embargo, también SP influye positivamente a la UP, con lo que la hipótesis aquí también implica una causalidad directa y otra moderadora hacia IC, sujeta de pruebas estadísticas mediante el uso de modelos de ecuaciones estructurales (SEM) (Davis 1989; Gefen, Straub y Bourdreau 2000). Por el lado de la variable NS la hipótesis es que directamente afecta a CI, así como vía PFU como moderadora.
- 4) La Influencia Social tiene como hipótesis una directa positiva en la intención de adopción y la UP.
- 5) El factor de Incertidumbre Percibida que mide el riesgo ante la intención de adopción, IP, tiene la hipótesis de influencia positiva o negativa en la intención de adopción.
- 6) Finalmente, el estudio de campo adiciona variables demográficas de control para posteriormente poder realizar hipótesis adicionales respecto de intención de adopción por género, edad, nivel académico, entre otras. La base de datos generada podrá ser utilizada en investigaciones futuras con otro tipo de relaciones, ya que la muestra pudo separar a aquellos individuos que ya utilizan algún tipo de servicios de datos, de aquellos que no los utilizan aún. En el análisis que se presenta a continuación se utiliza el modelo general de prueba de todos los que respondieron a la encuesta, sin separar por géneros, nivel académico, especialización del conocimiento, ni usuarios contra no usuarios.

El modelo de investigación integra todas las influencias relacionadas con las características de la tecnología y las necesidades utilitarias, hedónicas, y sociales del individuo y a su vez las relaciones causales entre ellos (Hong y Tam, 2006; Hong, Thong, Moon, y Tam 2008)

El modelo es probado mediante una encuesta realizada en-línea a estudiantes del Tecnológico de Monterrey, campus Monterrey, con el paquete Qualtrics, donde se cuidó la representatividad de todas las escuelas y divisiones académicas, de todos los niveles de licenciatura y posgrado y donde se seleccionaron grupos de estudiantes donde hubiera representación entre hombres y mujeres de acuerdo con dichos porcentajes en el campus.

Con la base de datos, se realizan dos modelos estadísticos para probar las hipótesis: a) Ecuaciones Estructurales para lo cual se utiliza el paquete estadístico SPSS versión 16 y AMOS; y b) un modelo econométrico de demanda heurística, con el deseo de pago como variable dependiente y sus determinantes principales en un modelo semi-paramétrico de variables categóricas (Cameron y Trivedi 2005). A fin de seguir la recomendación de Gefen,

Straub y Boudreau (2000) de que para lograr eficiencia estadística de modelos de ecuaciones estructurales se requieren 10 veces el número de las observaciones (respuestas) que las variables instrumento u observables de la encuesta, que al ser 28 en total, obliga a contar con al menos 280 datos en panel. Al final, se utiliza para el análisis una base de datos total de 320 observaciones.

#### **4.1.1. Recolección de Datos.**

El motivo por el cual se escogió este universo es por los diversos niveles académicos como profesional, maestrías y doctorado cada uno de ellos con rangos de edades diferentes, teniendo cada uno percepción del uso, valor monetario, etc., distintos.

Una encuesta provee una metodología para preguntarle a los consumidores acerca de sí mismos y ofrecer una fotografía de cómo las personas piensan y se comportan en un punto específico de tiempo frente a una nueva tecnología (Cozby, 2007). Se utilizó una serie de cuestionarios utilizados en estudios anteriores sobre adopción que contienen escalas de cada una de los 6 variables latentes y el constructo de Intención de Uso del modelo, las cuales tienen como propósito validar los objetivos de esta tesis.

El correo enviado presenta un mensaje de bienvenida donde se agradece la participación en el estudio, se explica el propósito el cual es entender los factores que afectan la adopción de servicios de datos móviles, además de que se especifica que los resultados se utilizarán con fines académicos.

Después viene una ligera introducción donde se define qué son los SDM con algunos ejemplos, todo esto con la finalidad de dejar en claro al participante lo que son los SDM. Además se describen las cuatro categorías de SDM: servicios de comunicación, servicios de contenido de información, servicios de entretenimiento, y servicios de transacciones comerciales.

Antes de continuar a los cuestionarios del modelo se tiene que identificar a los usuarios que ya usan SDM y a los que no han utilizado ninguno. Para los que ya son usuarios actualmente se pide que hagan una jerarquización de 1 a 4, siendo 1 el que más utilizan, y jerarquización de los que no usa aún los servicios, así como cuál o cuáles le interesaría usar. Luego para los usuarios que actualmente no han adoptado preguntar cuál o cuáles servicios estarían más interesados en utilizar jerarquizando del 1 a 4, siendo 1 el que estarían más interesados en utilizar.

Al final de esta sección se da una instrucción general de escoger de las 4 categorías la que más le interese utilizar (o que no utilice actualmente) y contestar el resto del cuestionario pensando en ese servicio en particular.

El objetivo de estos cuestionamientos es obtener variables informativas con respecto al uso de los servicios y una jerarquización de importancia de servicios.

#### **4.1.2. Cuestionarios.**

Los cuestionarios abarcan los 6 factores del modelo diseñado para este estudio, con un total de 12 cuestionarios cada uno con bloques de 3 o 4 preguntas que fueron seleccionadas como las adecuadas para el propósito del modelo (Bruner y Kumar 2005, y Marketing Scales). Para



validar la claridad de las preguntas y el correcto uso de las escalas, se realizó una prueba piloto en el área de trabajo EGADE. Cada una de las 28 variables medidas, agrupadas de acuerdo con el modelo desarrollado, alimentaron a las 6 variables latentes que determinan finalmente a la variable dependiente (constructo del modelo) de Intención de Uso de los servicios de datos en paquete.

Se utilizaron también preguntas de respuesta cuantitativa, como lo que las personas encuestadas estaban dispuestas a pagar por los servicios escogidos, dadas sus características, por lo que el análisis permite desarrollar un modelo de demanda heurística o por atributos.

**Tabla #2. Resumen de Constructos y Autores.**

Constructo	# Item	Fuente
Utilidad Percibida	UP1	Davis (1989)
	UP2	
	UP3	
Percepción de Fácil Uso	PFU1	Davis (1989)
	PFU2	
	PFU3	
	PFU4	
Influencia Social	IS1	Mathieson (1991)
	IS2	
	IS3	
Satisfacción Percibida	SP1	Davis et. al. (1992)
	SP2	
	SP3	
Necesidade de Singularidad	NS1	Tepper et al. (2001)
	NS2	
	NS3	
Incertidumbre	I1	Castaño et al. (2008)
	I2	
	I3	
Valor Monetario Percibido	VMP1	Dodd et al. (1991)
	VMP2	
Percepción de Disponibilidad de Servicio	PDS1	Venkatesh (2000)
	PDS2	
	PDS3	
Comportamiento de Intención	CI1	Davis (1989)

## 4.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 4.2.1. Resultados del Modelo de Medición Inicial

Para el inicio de la prueba de hipótesis, se llevo a cabo un análisis de factores confirmatorio de las escalas de todos los instrumentos o ítems. La tabla de correlaciones entre todos los constructos muestra unidimensionalidad, consistencia interna y validez discriminante (Cameron y Trivedi 2006).

### 4.2.2. Análisis Preliminar.

Un análisis previo que se realizó fue la interpretación de las variables informativas, el valor monetario que están dispuestos a pagar y las variables demográficas. Dentro de las variables informativas se realiza una interpretación de los resultados de las preguntas 1 y 3 donde se identifican a los usuarios que ya utilizan SDM y los que no usan SDM.

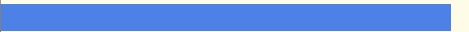


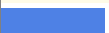
El precio que los usuarios están dispuestos a pagar por SDM se interpreta en la pregunta 11, los valores demográficos se muestran en las preguntas 17 y 18. Para una revisión completa de los resultados el reporte completo se mostrara en los Anexos.

A continuación se muestran las preguntas con sus tablas de resultado con su interpretación:

1. Si actualmente utilizas SDM (Servicios de Datos Móviles), ¿cuál(es) es el servicio(s) que usa(s)? Selecciona las que apliquen.

Al preguntarle a los encuestados que ya utilizan el servicio de datos móviles, el 94% de los encuestados dijeron que utilizan los servicios de comunicación, siendo el más utilizado incluso casi por el doble del siguiente servicio con más menciones que fue el de entretenimiento. Esto es claramente un reflejo de la realidad, donde los estudiantes se comunican por medio de los servicios de mensajería instantánea, redes sociales (Facebook, Twitter, MySpace, Hi5, etc.). En esta misma pregunta el servicio menos mencionado fue el de transacciones comerciales con un 22% , es difícil que las personas realicen este tipo de operaciones monetarias con confianza cuando se trata de algo nuevo, como sucedió con la Internet; al principio los usuarios de mostraron algo cautelosos, sin embargo creo que esta tendencia irá cambiando en un futuro cercano, conforme los usuarios se vayan familiarizando con el uso de los SDM y queden asegurados los candados y nivel de seguridad y encriptación de la información en México.

**Tabla #3. Usuarios de SDM.**

#	Respuesta		Resultados	%
1	Servicios de Comunicación.		265	94%
2	Servicios de Contenido Informativo.		130	46%
3	Servicios de Entretenimiento.		138	49%
4	Servicios de Transacciones Comerciales.		61	22%

**Fuente: Reporte Qualtrics.**

3. Si NO utilizas SDM (Servicios de Datos Móviles), ¿cuáles te interesaría usar?

Los NO USUARIOS de los Servicios de Datos Móviles, tienen una tendencia no tan marcada como los usuarios actuales que se inclinaron más hacia los servicios de comunicación. Aunque igualmente fue el servicio más mencionado, no fue tan dominante. Existe un equilibrio entre los cuatro servicios e incluso el de transacciones comerciales no tuvo un porcentaje tan pequeño como en los usuarios actuales, lo que nos da un indicio de que los usuarios potenciales de los SDM muestran un equilibrio de intereses entre los 4 servicios.

**Tabla #4. No usuarios de SDM**

#	Respuesta	Resultados	%
1	Servicios de Comunicación.	67	57%
2	Servicios de Contenido Informativo.	56	47%
3	Servicios de Entretenimiento.	44	37%
4	Servicios de Transacciones Comerciales.	52	44%

**Fuente: Reporte Qualtrics.**

11. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por SDM (adicional a tu cuenta regular de servicio celular de voz)?

Un servicio nuevo sobre todo si estamos hablando de tecnología entra al mercado con un costo elevado. Solo los “early adapters” estarían dispuestos a pagar este precio. Conforme esta tecnología va madurando en cuanto a su servicio y mercado puede que vaya disminuyendo su costo, como ha sucedido con tecnologías como el celular e Internet, y será entonces cuando las necesidades de los demás usuarios y lo que están dispuestos a pagar sean compatibles con las tarifas de las compañías que ofrecen el SDM.

**Tabla #5. Rango de Precio.**

#	Respuesta	Resultado	%
1	<\$100	135	42%
2	\$101-\$200	75	23%
3	\$201-\$300	53	17%
4	\$301-\$400	27	8%
5	\$401-\$500	6	2%
6	\$501-\$600	7	2%
7	\$601-\$700	5	2%
8	\$701-\$800	2	1%
9	\$801-\$900	0	0%
10	\$901-\$1000	2	1%
11	>\$1001	8	3%
	Total	320	100%

**Fuente: Reporte Qualtrics.**

Estadística	Valores
Media	2.45
Varianza	4.30

Desviación Estándar	2.07
Total de Respuestas	320

### 17. Género:

La encuesta está conformada por una mayoría masculina. Sin embargo, no es tan significativa la diferencia, se cuenta con un 37% de mujeres. Y para el tema en cuestión que es el Servicio de Datos Móviles no existe un indicio que los hombres o las mujeres sean usuarios más o menos frecuentes de este tipo de tecnología.

**Tabla #6. Género.**

#	Respuesta	Resultado	%
1	Masculino	202	63%
2	Femenino	118	37%
	Total	320	100%

**Fuente: Reporte Qualtrics.**

Estadística	Valores
Media	1.37
Varianza	0.23
Desviación Estándar	0.48
Total de Respuestas	320

### 18. Edad

La población seleccionada para este estudio se encuentra perfectamente reflejada en el resultado de esta pregunta, donde la mayoría de los estudiantes del ITESM en este caso del campus Monterrey, son estudiantes que se encuentran realizando sus estudios profesionales, y por lo general se encuentra en entre las edades de 20-25 años que es el 67% de la muestra. El 0.83 de desviación estándar nos indica que los valores no se han alejado por mucho del promedio, lo cual nos permite decir que la muestra es significativa a la población estudiada.

**Tabla #7. Edad.**

#	Respuestas	Resultado	%
1	<20	49	15%
2	20-25	215	67%
3	26-30	44	14%
4	31-35	2	1%
5	36-40	8	3%
6	41-45	1	0%
7	46-50	0	0%
8	51-55	1	0%
9	55-60	0	0%
10	>60	0	0%
	Total	320	100%

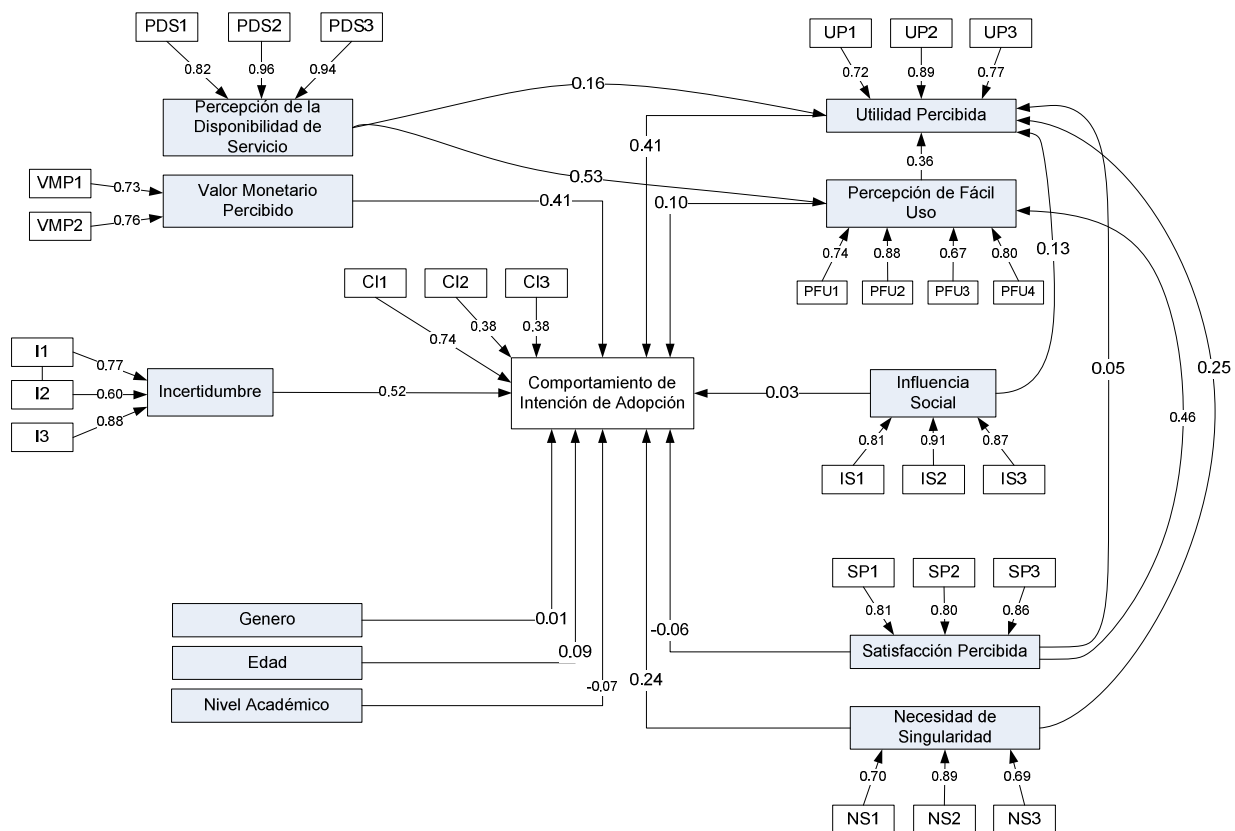
**Fuente: Reporte Qualtrics.**

Estadística	Valores
Media	2.10
Varianza	0.69
Desviación Estándar	0.83
Total de Respuestas	320

### 4.2.3. Análisis de SEM.

A continuación se muestra la grafica del modelo empleado con sus resultados los cuales se obtuvieron utilizando AMOS 16 para ecuaciones estructurales:

**Figura #10. Modelo con resultados.**



El programa realizó 465 observaciones para obtener la inversión de la matriz de errores para minimizar el error o maximizar la probabilidad de la predictibilidad de las variables.

Chi-cuadrada entre grados de libertad (1598.308 / 391) es una medida de bondad del ajuste del modelo es decir equivale a la  $r^2$  en regresiones, un bajo valor de chi-cuadrada se considera un buen ajuste. En el modelo estimado por ecuaciones estructurales, este valor es de 4.09 lo cual indica un nivel de ajuste medio.

A continuación se presenta la tabla completa de resultados de las ecuaciones estructurales.

**Tabla #8. SEM.**

			Estimate	S.E.	C.R.	P
PFU	<---	SP	0.495	0.06	7.901	***
PFU	<---	PDS	0.542	0.06	9.122	***
UP	<---	PFU	0.398	0.1	3.943	***
UP	<---	IS	0.077	0.03	2.327	0.02
UP	<---	SP	0.065	0.09	0.763	0.45
UP	<---	NS	0.182	0.04	4.094	***
UP	<---	PDS	0.186	0.08	2.257	0.02
CI	<---	VMP	0.48	0.09	5.196	***
CI	<---	I	0.39	0.05	7.691	***
CI	<---	IS	0.016	0.03	0.515	0.61
CI	<---	UP	0.364	0.07	5.132	***
CI	<---	Q1	0.017	0.09	0.179	0.86
CI	<---	Q2	0.086	0.06	1.572	0.12
					-	
CI	<---	Q3	-0.094	0.08	1.195	0.23
CI	<---	NS	0.156	0.04	3.601	***
					-	
CI	<---	SP	-0.059	0.07	0.794	0.43
CI	<---	PFU	0.097	0.08	1.222	0.22
Q24_1	<---	PDS	1			
Q24_3	<---	PDS	0.979	0.05	21.98	***
Q8_2	<---	PFU	0.902	0.06	15.19	***
Q8_3	<---	PFU	0.846	0.07	11.56	***
Q8_4	<---	PFU	0.976	0.07	14.01	***
Q24_2	<---	PDS	1.001	0.05	22.26	***
Q18_1	<---	IS	1			
Q18_3	<---	IS	1.165	0.07	17.64	***
Q18_2	<---	IS	1.152	0.06	18.06	***
Q22_2	<---	VMP	1.384	0.26	5.413	***
Q22_1	<---	VMP	1			
Q4_1	<---	UP	1			
Q4_3	<---	UP	0.809	0.06	12.69	***
Q4_2	<---	UP	0.963	0.07	13.58	***
Q15_1	<---	NS	1			
Q15_2	<---	NS	1.379	0.12	11.31	***
v10	<---	I	1			
v12	<---	I	1.04	0.08	12.46	***
v11	<---	I	0.623	0.06	10.16	***
Q12_1	<---	SP	1			
Q12_3	<---	SP	1.175	0.08	15.71	***
Q12_2	<---	SP	1.273	0.09	14.87	***
Q27_1	<---	CI	1			
Q29_1	<---	CI	0.645	0.11	5.74	***
Q27_2	<---	CI	0.625	0.11	5.781	***
Q15_3	<---	NS	0.963	0.09	10.94	***
Q8_1	<---	PFU	1			

**Fuente: Reporte AMOS.**

En primer lugar y dada la tabla #8 los parámetros denotados por sus errores estándar y significancia a 1% y 5% (denotadas por valor  $p \leq .0.01$ (\*\*\*) y  $p \leq 0.05$ (\*\*)), demuestran que todas las relaciones de variables latentes con el constructo de Intención de Uso son altamente significativas estadísticamente, salvo algunos casos como de SP hacia UP; IS hacia la variable dependiente (que también muestra un bajo nivel de parámetro), edad género y nivel académico, ninguna de las cuales es significativa ( lo cual muestra que la población es muy homogénea en estas dimensiones); SP hacia la dependiente, lo cual confirma la teoría de que esta variable latente es modificadora por vía de UP.

Por una parte, el análisis de confiabilidad muestra a) independencia de los errores mediante las variables; y b) Alpha de Cronbach arriba de 0.60 en todos los constructos. La tabla se presenta a continuación.

**Tabla #9. Constructo Latente (Efectos Directos)**

Constructo	ITEM	UP	PFU	VMP	SP	PDS	NS	IS	I	CI	Cronbach $\alpha$
Utilidad Percibida (UP)	Q4.1	0.716									0.849
	Q4.2	0.893									
	Q4.3	0.773									
Percepción de Fácil Uso (PFU)	Q8.1		0.745								0.875
	Q8.2		0.878								
	Q8.3		0.666								
	Q8.4		0.801								
Valor Monetario Percibido	Q22.1			0.731							0.695
	Q22.2			0.758							
Satisfacción Percibida (SP)	Q12.1				0.811						0.855
	Q12.2				0.796						
	Q12.3				0.860						
Percepción de Disponibilidad de Servicio (PDS)	Q24.1					0.821					0.926
	Q24.2					0.955					
	Q24.3					0.944					
Necesidad de Singularidad (NS)	Q15.1						0.696				0.804
	Q15.2						0.895				
	Q15.3						0.692				
Influencia Social (IS)	Q18.1							0.808			0.896
	Q18.2							0.907			
	Q18.3							0.873			
Incertidumbre (I)	v10								0.774		0.795
	v11								0.597		
	v12								0.884		
Comportamiento de Intención (CI)	Q27.1									0.741	0.577
	Q27.2									0.384	
	Q29.1									0.381	

**Fuente: Reporte AMOS.**

No se presenta la tabla correspondiente a los efectos indirectos, que se prueban estadísticamente. Sin embargo, aparecen en el modelo gráfico anterior. Por su parte, la prueba ajustada de bondad de ajuste (Adjusted Goodnes of Fit Test) es de 0.687, lo cual confirma un nivel suficiente de ajuste de un 70%.

#### **4.2.4. Pruebas de Regresión por Pasos (Stepwise Regression Analysis)**

Otra serie de pruebas se llevó a cabo con la base de datos obtenida para la presente tesis. Ella se refiere a determinar el orden de importancia de cada variable latente en su impacto directo y lineal sobre el constructo de Intención de Adopción. Los resultados aparecen en la siguiente tabla, que responden al ordenamiento hacia adelante (forward) de la regresión por pasos, tal que la primera variable es la de menor varianza (más significancia) y así la segunda de menor varianza, hasta la última. Resalta que la expectativa de uso a futuro aparece en primer lugar con 50.3% de explicación marginal; en segundo lugar está la PFU con 44.4% explicación marginal, y así sucesivamente. Nótese que este análisis es una prueba de máxima verosimilitud (Log Likelihood) alta, de 829.90 y una chi-cuadrada ajustada por grados de libertad de 0.12

**Tabla #10. Intención de Uso sobre Variables Latentes.**

# de Lugar	Constructo	Efecto de Explicación Marginal
1	Espero usar el futuro	50.30%
2	Fácil Uso	44.40%
3	Satisfacción Percibida	50.90%
4	Singularidad	11.60%
5	Influencia Social	7.80%
6	Valor Monetarios	42.20%
7	Aceptación de Valor Agregado	60.30%
8	Disponibilidad de Servicio	72.50%
9	Intención.	23.80%

Significancia de "Totalmente de Acuerdo" Log Likelihood: 829.9 Chi-Cuadrada / N : 0.119
---

**Fuente: Reporte AMOS.**

#### **4.2.5. Análisis Estadístico del Deseo de Pago: Modelo Semi-paramétrico de Precios y Atributos.**

Una vez realizado el análisis preliminar de datos, el análisis factorial confirmatorio de las variables medibles en sus correspondientes variables latentes (*loadings*) mediante la tabla de factores individuales y *alpha de Cronbach* para las pruebas de unicidad y *reliability*, así como el modelo de Ecuaciones Estructurales completo y dirección de causalidad con sus impactos y prueba estadística (*path analysis*), los datos permiten hacerse la pregunta de ¿Cuánto están los consumidores (potenciales) dispuestos a pagar por los diferentes servicios (variables latentes)?

Para lo anterior, se utilizó una pregunta en la encuesta con escalas de aceptación de pagos, dada la decisión de escoger un determinado servicio empaquetado. Es decir, el análisis permite discriminar a los individuos por su real deseo de pago, por el servicio más preferido y sus atributos y que contesta en la encuesta respectiva; es decir, la demanda heurística a la Lancaster (1966), condicionada al servicio preferido. Con ello, la presente investigación también contribuye a los modelos de demanda por atributos, condicionados por tipo de servicio. La demanda por atributos como toda regresión, minimiza la varianza de los errores, pero dada la naturaleza del modelo ordinal-cuantitativo, asume errores insesgados e independientes pero utiliza en enfoque de máxima verosimilitud que es complementario al modelo de ecuaciones estructurales anterior (Cameron y Trivedi 2005).

Como análisis preliminar de esta parte, la distribución de las respuestas sobre deseo de pago aparece a continuación, en la siguiente Tabla y Figura:



**Tabla #11. Expectativa de precio a pagar o Deseo de Pago por SDM**

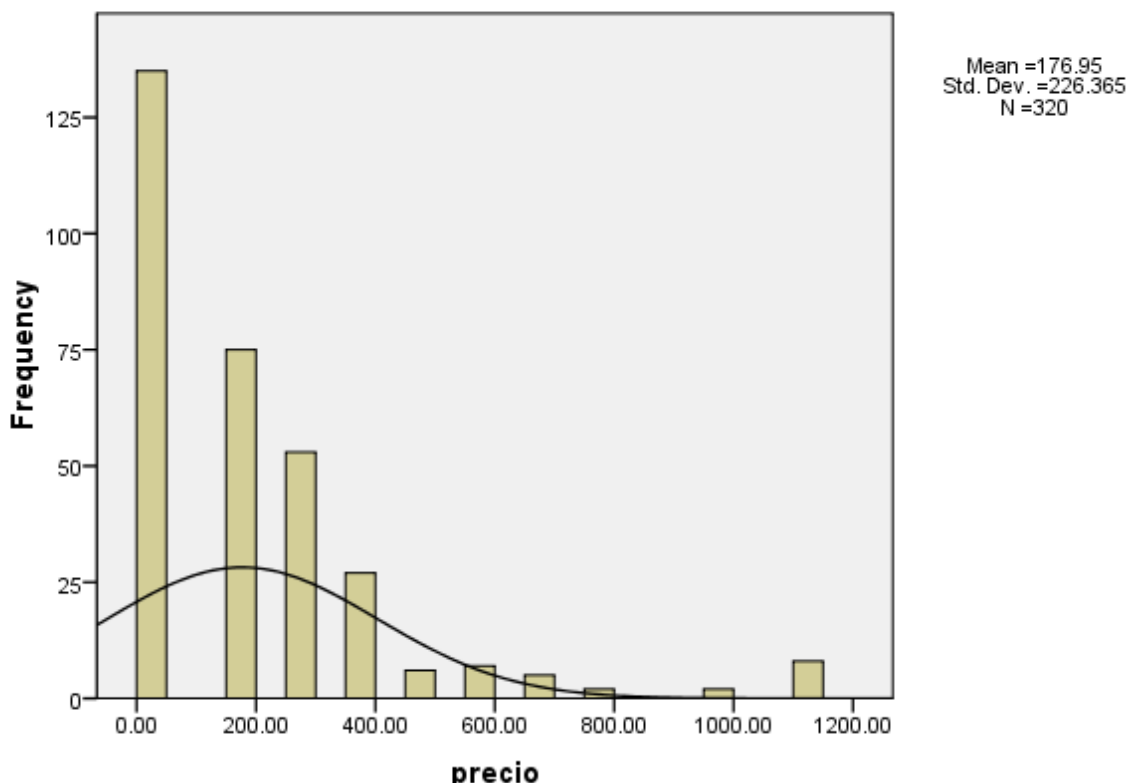
	Median (en pesos mensuales)	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	5	135	42.2	42.2	42.2
	150	75	23.4	23.4	65.6
	250	53	16.6	16.6	82.2
	350	27	8.4	8.4	90.6
	450	6	1.9	1.9	92.5
	550	7	2.2	2.2	94.7
	650	5	1.6	1.6	96.2
	750	2	.6	.6	96.9
	950	2	.6	.6	97.5
	1100	8	2.5	2.5	100.0
	Total	320	100.0	100.0	

Media	176.95	Min	5.0	MAX	1,100
Mediana	150.00				
Varianza	51,241.08	Desv. Estándar			226.365

**Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta**

**Figura # 11. Distribución del Deseo de Pago (precio) por SDM**

**Histogram**



**Fuente:** Base de datos del análisis estadístico SPSS

La estructura típica de una demanda heurística de Lancaster capta donde el consumidor potencial define su deseo de pago por las características del producto o servicio y donde la variable dependiente de precio, es el deseo que depende de manera marginal de cada característica o atributo representado por las variables latentes del análisis anterior. Un modelo de demanda por atributos permite separar a los consumidores en diversos tipos, ya sea por sus hábitos de uso actual o preferencial a futuro (en este caso de SDM en sus cuatro usos), o por características psicodemográficas o por la secuenciación en su uso u otra combinación. En la presente investigación sólo se presentan los resultados de toda la base de datos de consumidores potenciales, dejando para otro estudio algunas de estas combinaciones. Además, el análisis se concentra en los servicios “más deseados,” y no en el ordenamiento de los deseos de SDM.

La especificación de una relación hedónica requiere tanto de las variables latentes correctas y forma funcional. A priori, la teoría no dicta ninguna transformación funcional, con lo que un procedimiento estadístico de Box-Cox es el adecuado. Una vez realizado, y siguiendo una especificación similar a la de modelos logit multinomiales (ordinales), la especificación es la siguiente:

$$\ln(\text{precio mediano}) = b_1 \text{ Faciluso} + b_2 \text{ Singularidad} + b_3 \text{ Efectosocial} + b_4 \text{ Avalor} + b_5 \text{ Disponibilidad} + b_6 \text{ Incertidumbre} + u$$

El modelo se corre por máxima verosimilitud no lineal asumiendo los errores estocásticos  $u$  bien comportados y donde las variables latentes calculadas de sus variables medibles se asumen independientes entre sí.

Una primera corrida con intercepto diferente de cero arroja los resultados siguientes que sirven para medir el deseo de pago base, en caso de suponer que ninguna variable explicativa explicara la dependiente. Como se muestra a continuación, el antilogaritmo del precio en el intercepto, de 6.23 (con prueba  $t = 11.44$ , significativa al 1%), es de \$507.76 mensuales. Es decir, la muestra de 320 estudiantes de la encuesta arroja un deseo de pago alto por SDM. El modelo aparece a continuación, con sus pruebas de bondad de ajuste (pruebas  $t$ ), y significancia:

**Tabla #12. Modelo de Demanda por Atributos con Intercepto  
(Variable Dependiente es Ln (precio))**

VARIABLE	Betas	$t$
C	6.23 (\$507.76)	11.44***
Fácil Uso	.296	1.83*
Singularidad	-.249	-2.82***
Efecto Social	-.003	-.042
Aceptación de Valor	-.234	-1.72*
Disponibilidad	.043	.235
Incertidumbre	-.441	-3.67***
Género	-.173	-.762
Edad	-.152	-.994
Nivel Académico	-.137	-.632

d.f. = 315

Log Likelihood 189.23

F = 11.56

Adj R<sup>2</sup> = .178

Como puede observarse, además del deseo de pago base *ceteris paribus*, la especificación del modelo no es muy adecuada por el valor bajo del coeficiente ajustado de determinación de .178, que implica que la variación de la variable dependiente de Ln(precio) se explica por las variables latentes en sólo 17.8% mientras que 82.2% estaría explicado por otras variables u otra especificación. Resalta del modelo anterior, el que el coeficiente de Singularidad es negativo y significativo estadísticamente, lo que implicaría que los potenciales usuarios de SDM no desean aparecer como “diferentes” o singulares, sino lo contrario, que el efecto externalidad (muchos lo usan significa que aumenta el valor) es deducido. Adicionalmente y de acuerdo con la teoría, la variable Utilidad Percibida, al ser moderadora de Facilidad de Uso, está “cargada”

en la misma, por lo que no se incluye en el modelo de regresión. Por otro lado, la incertidumbre del uso de nuevos servicios es muy significativa estadísticamente y con el signo esperado. Finalmente, las variables psicográficas de género, edad y nivel académico, no son significativas estadísticamente y su pendiente (elasticidad) es cero.

La siguiente especificación excluye las variables explicativas no significantes, y se presenta sin ordenada tiene un mejor nivel de ajuste y se justifica en el presente análisis para buscar el máximo nivel de explicación a las variables latentes sobre el deseo de pago, de acuerdo con los modelos de demanda por atributos o hedónicos.

**Tabla #13. Modelo de Demanda por Atributos sin Intercepto  
(Variable Dependiente es Ln (precio))**

VARIABLE	Betas	<i>t</i>
Fácil Uso	0.93	1.77*
Singularidad	.031	0.569
Aceptación de Valor	.583	21.56***
Incertidumbre	-.174	-3.44***
Disponibilidad	-.005	-1.09

d.f.= 311

Log likelihood = 196.2

F = 304.5

Adj R<sup>2</sup> = .895

Como puede observarse, 89.5% de la variación del precio se explica por las variables latentes de la tabla; el deseo de pago depende con 10% de significancia de la variable Fácil Uso, y muy significativamente (a 1% de significancia), de la Aceptación de Valor, con una elasticidad implícita de .583, así como de Incertidumbre, con -.174 de elasticidad marginal. La disponibilidad, aunque no significativa, no tiene el signo esperado. Se trataron otras especificaciones pero fueron menos significativas que el modelo presentado aquí.

## **CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES FINALES.**

En las siguientes líneas se presentan las conclusiones más importantes a las que se ha llegado luego de terminar esta tesis.

Para la elaboración de esta investigación se hizo una revisión extensa de la literatura sobre adopción de tecnología donde se encontró que existen diversas teorías para su explicación como Difusión de Innovación, Teoría de Razonamiento Planeado, y Modelos de Aceptación de Tecnología.

Para entender de una mejor manera la finalidad de esta tesis, se presenta un modelo del comportamiento de intención donde se destacan dos objetivos principales: en primer lugar, mejorar la comprensión del proceso de aceptación del usuario para el diseño e implementación exitoso de un sistema de información y en segundo término, proporcionar bases teóricas para una metodología práctica de la aceptación del usuario que permite a diseñadores y proveedores de servicios de datos empaquetado o SDM, evaluar sus nuevos servicios antes de su liberación al mercado.

El modelo más prominente sobre la aceptación de tecnología, el Technology Acceptance Model (TAM) fue creado por Davis para explicar la aceptación de la computación en general mediante dos factores: la utilidad percibida y la percepción de fácil uso. Este modelo sirve como base para numerosos estudios que utilizan como base el TAM original, pero en cada estudio se han propuesto modificaciones y se han adaptado según los objetivos de la investigación.

Se utiliza el modelo de Hong y Tam modificado, donde hay 6 variables latentes que forman las dimensiones o *drivers* de adopción: Percepciones Generales de la Tecnología, Percepciones Específicas de la Tecnología, Psicografía del Usuario, Influencia Social, Incertidumbre, y Demografía.

Las categorías de uso de datos empaquetados móviles de interés en el presente estudio son, en primer lugar, los usados para uso personal (no de trabajo), por la muestra de usuarios maduros en telefonía móvil (320 alumnos del Tecnológico de Monterrey, muestra suficiente para grados de libertad requeridos en el análisis), divididos en 4: Servicios de Comunicación, Contenidos de Información, Entretenimiento, y Transacciones Comerciales.

El modelo es probado mediante una encuesta realizada en línea a estudiantes del Tecnológico de Monterrey, campus Monterrey, con el paquete Qualtrics, donde se cuidó la representatividad de todas las escuelas y divisiones académicas, de todos los niveles de licenciatura y posgrado y se seleccionaron grupos de estudiantes donde hubiera representación entre hombres y mujeres de acuerdo con dichos porcentajes en el campus.

Al inicio de la encuesta se realiza una diferenciación de usuarios, esto con el objetivo de obtener variables informativas con respecto al uso de los servicios y una jerarquización de importancia de servicios, teniendo como resultado lo que a continuación se presenta.

De los encuestados que ya utilizan el servicio de datos móviles, el 94% dijeron que utilizan los servicios de comunicación, siendo el más utilizado incluso casi por el doble del siguiente servicio con más menciones que fue el de entretenimiento. Esto es claramente un reflejo de la realidad, donde los estudiantes se comunican por medio de los servicios de mensajería

instantánea y redes sociales así como que existe una dinámica en el despliegue de SDM. El servicio menos mencionado fue el de transacciones comerciales con un 22%, ya que hoy en día es difícil que las personas realicen este tipo de operaciones monetarias con confianza cuando se trata de algo nuevo, sin embargo esta tendencia irá cambiando en un futuro cercano, conforme los usuarios van familiarizándose con el uso de los SDM y queden asegurados los canales y nivel de seguridad y encriptación de la información en México.

Los no usuarios de los Servicios de Datos Móviles tienen una tendencia menos marcada como los usuarios actuales que se inclinaron más hacia los servicios de comunicación. Aunque igualmente fue el servicio más mencionado, no fue tan dominante. Existe un equilibrio entre los cuatro servicios e incluso el de transacciones comerciales no tuvo un porcentaje tan pequeño como en los usuarios actuales, lo que nos da un indicio de que los usuarios potenciales de los SDM muestran un equilibrio de intereses entre los 4 servicios, lo cual es un hallazgo relevante de esta investigación.

La encuesta está conformada por una mayoría masculina. Sin embargo, no es tan significativa la diferencia, ya que se cuenta con un 37% de mujeres. Y para el tema en cuestión que es el Servicio de Datos Móviles no existe un indicio que los hombres o las mujeres sean usuarios más o menos frecuentes de este tipo de tecnología.

La población seleccionada para este estudio se encuentra perfectamente reflejada en la mayoría de los estudiantes del ITESM en este caso del campus Monterrey: son estudiantes que se encuentran realizando sus estudios profesionales, y por lo general se encuentra en entre las edades de 20-25 años que es el 67% de la muestra. El 0.83 de desviación estándar nos indica que los valores no se han alejado por mucho del promedio, lo cual nos permite decir que la muestra es significativa a la población estudiada.

Posteriormente en la investigación, utilizando el paquete SPSS v16 con la adición AMOS, el modelo con resultados demuestra los impactos directos entre los constructos derivados del modelo adaptado de TAM y la variable latente de Comportamiento de Intención. Entre las relaciones más significativas se puede notar que las hipótesis planteadas se cumplen, como por ejemplo se puede ver que la Percepción de Fácil Uso impacta con mayor peso a la Intención de Adopción por medio de la Utilidad Percibida de los SDM con un 36%, ya que en relación directa sólo la afecta en un 10%, convirtiéndose según la teoría, en variable modificadora indirecta, más que directa en la Intención de Adopción. Otro ejemplo es la Satisfacción Percibida que por medio de la Percepción de Fácil Uso afecta a la intención en un 46% y por sí sola presenta un signo negativo. Por su parte la Incertidumbre y el Valor Monetario percibido tienen un efecto directo y de gran peso de manera directa, la primera con un 52% y la segunda con un 41%. También se comprueba que las variables demográficas no tienen un peso significativo en el modelo; del que se pueden realizar estudios futuros enfocándose en constructos específicos.

El análisis de ecuaciones estructurales aplicado, o SEM, demostró que un bajo valor de chi-cuadrada se considera un buen ajuste. Para este estudio este valor fue de 4.09 lo cual indica un nivel de ajuste medio. También nos demuestra que todas las relaciones de variables latentes con el constructo de intención son altamente significativas estadísticamente, salvo algunos casos como de SP hacia UP; IS hacia la variable dependiente, edad, género y nivel académico, ninguna de las cuales es significativa; SP hacia la dependiente, lo cual confirma la teoría de que esta variable latente es modificadora por vía de UP.

Por una parte, el análisis de confiabilidad muestra independencia de los errores mediante las variables; y los Alpha de Cronbach fueron superiores a 0.60 en todos los constructos, con lo que el modelo pasa las pruebas de validez (análisis factorial confirmatorio), confiabilidad (Cronbach), y bondad de ajuste.

También se realizó un análisis de Regresión por Pasos, que tiene como objetivo determinar el orden de importancia de cada variable latente en su impacto directo sobre el constructo de intención de Adopción. Resalta que la expectativa de uso a futuro aparece en primer lugar con 50.3% de explicación marginal; en segundo lugar está la PFU con 44.4% de explicación marginal, y así sucesivamente. Nótese que este análisis muestra una prueba de máxima verosimilitud (Log Likelihood) alta, de 829.90 y una chi-cuadrada ajustada por grados de libertad de 0.12

Un servicio nuevo sobre todo si estamos hablando de tecnología, entra al mercado con un costo elevado. Solo los “early adapters” estarían dispuestos a pagar este precio. Conforme esta tecnología va madurando en cuanto a su servicio y mercado puede que vaya disminuyendo su costo, como ha sucedido con tecnologías como el celular e Internet, y será entonces cuando las necesidades de los demás usuarios y lo que están dispuestos a pagar sean compatibles con las tarifas de las compañías que ofrecen el SDM.

A su vez se realizaron preguntas de respuesta cuantitativa, como lo que las personas encuestadas estaban dispuestas a pagar por los servicios escogidos, dadas sus características, por lo que el análisis permite desarrollar un modelo de demanda heurística o por atributos. Los datos permiten hacerse la pregunta de ¿Cuánto están los consumidores (potenciales) dispuestos a pagar por los diferentes servicios (variables latentes)?, la cual se responde con un análisis estadístico del deseo de pago.

La estructura típica de una demanda heurística de Lancaster capta donde el consumidor potencial define su deseo de pago por las características del producto o servicio y donde la variable dependiente de precio, es el deseo que depende de manera marginal de cada característica o atributo representado por las variables latentes del análisis anterior.

Un modelo de demanda por atributos permite separar a los consumidores en diversos tipos, ya sea por sus hábitos de uso actual o preferencial a futuro (en este caso de SDM en sus cuatro usos), o por características psicodemográficas o por la secuenciación en su uso u otra combinación. En la presente investigación sólo se presentan los resultados de toda la base de datos de consumidores potenciales, dejando para otro estudio algunas de estas combinaciones. Además, el análisis se concentra en los servicios “más deseados,” y no en el ordenamiento de los deseos de SDM.

Una primera corrida con intercepto diferente de cero, arrojó los resultados que sirven para medir el deseo de pago base, en caso de suponer que ninguna variable explicativa explicara la dependiente. Como se muestra en la investigación, el antilogaritmo del precio en el intercepto, de 6.23 (con prueba  $t = 11.44$ , significativa al 1%), es de \$507.76 mensuales. Es decir, la muestra de 320 estudiantes de la encuesta arroja un deseo de pago alto por SDM.

La especificación del modelo no es muy adecuada por el valor bajo del coeficiente ajustado de determinación de .178, que implica que la variación de la variable dependiente de Ln(precio) se explica por las variables latentes en sólo 17.8% mientras que 82.2% estaría explicado por otras variables u otra especificación.

En el modelo ajustado sin intercepto, con una  $R^2$  ajustada muy superior a 70%, resalta que la Singularidad es negativa y significativa estadísticamente, lo que implicaría que los potenciales usuarios de SDM no desean aparecer como “diferentes” o singulares, sino lo contrario, que el efecto externalidad (si muchos lo usan significa que aumenta el valor percibido y deseo de pago) es deducido. Por otro lado, la incertidumbre del uso de nuevos servicios es muy significativa estadísticamente y con el signo esperado.

Después se realizó una especificación que excluye las variables explicativas no significantes, Se observó que el 89.5% de la variación del precio se explica por las variables latentes; el deseo de pago depende con 10% de significancia de la variable Fácil Uso, y muy significativamente (a 1% de significancia), de la Aceptación de Valor, con una elasticidad implícita de .583, así como de Incertidumbre, con -.174 de elasticidad marginal. La disponibilidad, aunque no significativa, no tiene el signo esperado.

Como se menciona anteriormente, algunas de las limitaciones principales de la presente tesis, son, en primer lugar, que las observaciones no se separaron por género ni nivel académico, así como las respuestas fueron tomadas por igual de los usuarios que ya utilizan SDM y los que no. El tiempo del estudio y la falta de un presupuesto adecuado para aplicar este estudio a una población nacional quizá es la principal limitante. Otra limitación de la presente investigación es que la muestra se concentró en una población madura en uso de tecnologías, de medio-alto ingreso, de una universidad privada que sólo es representativa de este tipo sociodemográfico.

Una vez realizada la investigación de campo, haber obtenido los resultados y teniendo la base de datos generada, de ella misma se han detectado algunas áreas para profundizar en estudios futuros. Un ejemplo es la posibilidad de separar por la Profundización los servicios más usados por parte los que ya utilizan SDM. Otra extensión como paso próximo a este estudio sería la continuación de uso de SDM, donde la influencia social y de los medios podrían tener un mayor impacto en la intención de continuación de uso. Una tercera aplicación futura de esta tesis es modelar conjeturas racionales de teoría económica, o la elaboración de estrategias de negocios basados en el comportamiento del consumidor. Otra aplicación futura con la base de datos aquí generada, es el estudio de patrones de difusión, y la categorización de los usuarios basados en la teoría de Difusión de Innovación, entre otros más. Finalmente, un contraste de los resultados de la presente investigación con otro estudio similar en otra ciudad o en otro nivel resultaría también interesante, dada la fortaleza metodológica de esta tesis, según las pruebas estadísticas que resultaron.

Finalmente, la experiencia de proponer cambios del modelo de TAM para adaptarlos al contexto mexicano de SDM, para luego dar sustento para el diseño del cuestionario y el análisis estadístico para comprobar empíricamente las hipótesis de esta investigación, es un aprendizaje fundamental para el desarrollo de investigaciones de posgrado en esta área del conocimiento, que ofrezcan una contribución inédita, al menos en pequeña medida, para el avance del conocimiento en México.



## **BIBLIOGRAFÍA.**

Ajzen, I., Fishbein, M. (1980), "Understanding attitudes and Predicting Social Behavior", Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.

AMOS Development (2007), "AMOS 16.0 User's Guide", consultado en octubre 2009, <http://www.amosdevelopment.com/download/Amos%2016.0%20User's%20Guide.pdf>

Berry, Steve, Linton, Oliver B., Pakes, Ariel (2004), "Limit Theorems for Estimating the Parameters of Differentiated Product Demand Systems", *The Review of Economics Studies*, Vol. 71(3), July, p. 613-654.

Bruner, G.C., Kumar, A. (2005), "Explaining Consumer Acceptance of Handheld Internet Devices", *Journal of Business Research*, Vol. 58, p. 553-558.

Bruner, Gordon, Jense, Paul J., James, Karen E. (2005), "Marketing Scales Handbook: a compilation of multi-item measures for consumer behavior & advertising", American Marketing Association, Vol. 3, Chicago.

Cameron, A. Colin y Pravin K. Trivedi (2006), "Microeconometrics: Methods and Applications", NY, Cambridge University Press.

Castaño, Raquel, Suja, Mita, Kacker, Manis, y Suján, Harins (2008), "Managing Consumer Uncertainty in the Adoption of New Products: Temporal Distance and Mental Simulation", *Journal of Marketing Research*, Vol. 45(3) June, p. 320-336.

COFETEL (2009), página de la Comisión Federal de Telecomunicaciones, consultada en Septiembre 2009, [www.cofetel.gob.mx/wb/cofetel\\_2008/Cofe\\_estadisticas\\_e\\_informacion\\_de\\_mercado](http://www.cofetel.gob.mx/wb/cofetel_2008/Cofe_estadisticas_e_informacion_de_mercado)

Constantiou, I.D. Kautz, K, (2008), "Economic Factors and Diffusion of IP Telephony: Empirical Evidence from an Advance Market", *Telecommunications Policy*, Vol. 32(3-4), p. 197-211.

Constantiou, I.D., (2008), "Consumer Behavior in the mobile telecommunications' market: The individual's adoption decision of innovative services", *Telematics and Informatics*.

Cozby, P.C. (2007), "Methods in Behavioral Research", McGraw Hill 9<sup>th</sup>, NY.

Davis, Fred D. (1986), "A Technology Acceptance Model for Empirical Testing New End-User Information Systems: Theory and Results", Doctoral dissertation, Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology.

Davis, Fred D. (1989), "Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology", *MIS Quarterly*, Vol. 13(3) September, p. 319-340.

Davis, Fred D., Bagozzi, Richard P., Warshaw, Paul R. (1989), "User Acceptance of Computer Technology: A comparison of Two Theoretical Models", *Management Science*, Vol. 35(8) August, p.982- 1003.

Davis, Fred D., Bagozzi, Richard P., Warshaw, Paul R. (1992), "Extrinsic and Intrinsic Motivation to Use Computers in the Workplace", *Journal of Applied Social Psychology*, Vol.12(14), p. 1111-1132.

Dodds, William B., Monroe, Kent B., Grewal, Dhruv (1991), "Effects of Price, Brand, and Store Information on Buyers's Product Evaluations", *Journal of Marketing Research*, Vol. 28(3) August, p. 307-319.

Economides, Nicholas, y F. Flyer (1997), "Compatibility and Market Structure for Network Goods", Working Papers, consultado en <http://raven.stern.nyn.edu/networks>

Fishbein, M., Ajzen, I. (1975), "Belief, Attitude, Intention and Behavior: An Introduction to Theory and Research", Addison.Wesley, Reading, MA.

Gartner (2008), "Key Issues for Consumer Services 2008", Gartner, Marzo.

Gefen, David, Detmar W. Straub, Marie-Claude Boudreau (2000) "Structural Equation Modelin Techniques and Regression: Guidelines for Research Practice", *Communications of AIS* Vol 7(7) August, p 1-78.

Hoeffler, Steve (2003), " Measuring Preferences for Really New Products", *Journal of Marketin Research*, Vol. 40(4) November, p. 406-420.

Hong, Se-Joon, Tam, Kar Yan (2006), "Understanding the Adoption of Multipurpose Information Appliances: The Case of Mobile Data Services", *Information System Research*, Vol. 7(2) June, p. 162-179.

Hong, Se-Joon, Thong, James Y.L., Moon, Jae-Yun, Tam, Kar-Yan (2008), "Understanding the behavior of mobile data services consumer", *Information System Frontiers*, Vol. 10(4), September, p. 431-445.

Kim, Hee-Woong, Chan, Chuan Hock, Gupta, Sumeet (2007), "Value-based Adoption of Mobile Internet: An empirical investigation", *Decision Support Systems*, Vol. 43(1), p. 111-126.

Laffont, Jean-Jacques (2005), *Regulation and Developmente*, Cambridge, UK, Cambridge Universty Press.

Lancaster, K.J. (1996), "A New Approach to Consumer Theory", *Journal of Political Economy*, Vol. 74, p. 132-157.

Mathieson, Kieran (1991), "Predicting User Intentions: Comparing the Technology Acceptance Model with the Theory of Planned Behavior", *Information Systems Research*, Vol 2(3), p. 173-191.

McQueen, Darren (2009), "3GPP LTE", *IEEE Communications Magazine*, February, p. 44-45.

Melody, Wl. H. (2008), "Private Equity Funds and Public Utilities: Where Incentive Strcutures Collide", L. Hancher, W.M. Dicke and G.A.T.M. Arts (eds.), *New Perspectives on Investment in Infrastructures*, WRR verkenningen nr. 19, Amsterdam: Amsterdam University Press, p. 273-288.

OECD (2004), "Science, Technology, and Industrial Scorecard 2003: Toward a Knowledge-Based Economy", Paris, OECD.

OECD (2009), "Communications Outlook 2009", Paris, OECD.

Ohmori, Shingo, Yamao, Yasushi, Nakajima, Nobuo (2000), "The Future of Mobile Communications Based on Broadband Access Technologies", IEEE Communications Magazine, December, p. 134-142.

Pandya, Raj (2000), "Mobile and Personal Communication Services and Systems", IEEE Computer Society Press, NY.

Parry, Richard (2002), "Overlooking 3G", IEEE Potentials, October-November, p. 6-9.

Perdersen, Per E., (2005), "Adoption of Mobile Internet Services: An Exploratory Study of Mobile Commerce Early Adopters", Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce, Vol. 15(2), p. 203-222.

Petrazzini, Ben (1996), "Global Telecom Talks: A Trillion Dollar Deal", Washinton, DC, Institute for International Economics.

Rogers, E.M. (1995), "Diffusion of Innovations", The Fress Press, New York, NY.

SPSS (2007), "SPSS 16.0 User's Guide", Prentice Hall, consultado en octubre 2009, <http://support.spss.com/ProductsExt/SPSS/Documentation/Manuals/16.0/SPSS%20Base%20User's%20Guide%2016.0.pdf>

Steer, Michael (2007), "Beyond 3G", IEEE Microwave Magazine, No. 1 February.

Taylor, Shirley, Todd, Peter A. (1995), "Understanding Information Technology Usage: A Teste of Competing Models", Information Systems Research, Vol. 6(2), p. 144-176.

Tian Tepper, Kelly, Bearden, William O., Hunter, Gary L. (2001), "Consumers' Need for Uniqueness: Scale Development and Validation", The Journal of Consumer Research, Vol. 28(1) June, p. 50-66.

Tirole, Jean (1988), "The Theory of Industrial Organization, Sixth Edition, Cambridge, MA, The MIT Press.

UIT (2002), "ITU Internet reports: Internet for a Mobile Generation", International Telecommunications Union.

UMTS Forum (2009), consultado en septiembre 2009, [www.umts-forum.org](http://www.umts-forum.org)

Venkatesh, V. Morris, M., Davis, G.B., Davis, F.D. (2003), "User Acceptance of Information Techology: Towards a Unified View", MIS Quarterly, Vol. 27.(3), p. 425-478.

Venkatesh, Viswanath (2000), "Determinants of Perceived Ease of Use: Integrating Control, Intrinsic Motivation, and Emotion into the Technology Acceptance Model", Information System Research, Vol. 11(4) December, p. 342-365.

Vicusi, W. Kip, John M. Vernon, y Joseph E. Harrington Jr. (1995), "Economics of Regulations and Antitrust", Second Ed., Cambridge, MA, The MIT Press.

## APÉNDICES.

### APÉNDICE A. Instrumento de la Investigación.

**Bienvenida**



**Buen día,**

Te agradecemos tu disposición a participar en este estudio. Su propósito general es entender los factores que afectan la adopción de servicios de datos móviles y tu participación consiste en responder un cuestionario que no te tomará más de 5 minutos. Los resultados se utilizarán únicamente con fines académicos.

Cuando respondas las preguntas por favor considera que no existen respuestas “correctas” y lo que te pedimos es que selecciones la respuesta que mejor represente tu opinión personal.

Agradecemos de antemano tu participación. Que tengas un excelente día.

#### **Introducción**

Los Servicios de Datos Móviles (SDM) se definen como la variedad de servicios digitales de datos que se pueden acceder usando un dispositivo móvil (teléfonos celulares) a través de una amplia área geográfica (por ejemplo: MSN, Facebook, Myspace, Noticias, Fotolog, Ringtones, Juegos, Cineticket, Google Maps, etc.).

SDM se dividen en 4 categorías: Servicios de Comunicación, Servicios de Contenido Informativo, Servicios de Entretenimiento, y Servicios de Transacciones Comerciales.

**Servicios de Comunicación:** SMS (Short Message Service), MMS (Multimedia Messaging System), E-Mails, Chat, Redes Sociales, Blogs, Navegar en Internet.

**Servicios de Contenido Informativos:** Encabezados de Noticias, Pronósticos del Tiempo, Noticias Deportivas, Mapas, Información de tráfico, etc.

**Servicios de Entretenimiento:** Tonos para celulares, Horóscopos, Juegos, Videos y Música.

**Servicios de Transacciones Comerciales:** compra de boletos de eventos/cine, transacciones financieras (compras, ventas, estados de cuenta, pagos de servicios), y compra de bienes y servicios.

Si actualmente utilizas SDM (Servicios de Datos Móviles), ¿cuál(es) es el servicio(s) que usa(s)?

Selecciona las que apliquen.

- Servicios de Comunicación.
- Servicios de Contenido Informativo.
- Servicios de Entretenimiento.
- Servicios de Transacciones Comerciales.

Si actualmente utilizas SDM (Servicios de Datos Móviles), ¿cuál es el servicio usas más? Jerarquizar del 1 al 4, siendo 1 el que más utilizas.

- Servicios de Comunicación.
- Servicios de Contenido Informativo.
- Servicios de Entretenimiento.
- Servicios de Transacciones Comerciales.

Si NO utilizas SDM (Servicios de Datos Móviles), ¿cuáles te interesaría usar?

- Servicios de Comunicación.
- Servicios de Contenido Informativo.
- Servicios de Entretenimiento.
- Servicios de Transacciones Comerciales.

Si NO utilizas SDM (Servicios de Datos Móviles), ¿cuáles te interesaría usar más? Jerarquizar del 1 al 4, siendo 1 el que más te interesaría utilizar.

- Servicios de Comunicación.
- Servicios de Contenido Informativo.
- Servicios de Entretenimiento.
- Servicios de Transacciones Comerciales.

De las 4 categorías (Servicios de Comunicación, Servicios de Contenido Informativo, Servicios de Entretenimiento, Servicios de Transacciones Comerciales), te pedimos que selecciones la que más te interesaría utilizar ( que NO utilices actualmente) y que contestes el resto del cuestionario pensando en este servicio en particular.

### Utilidad Percibida.

Por favor indica tu grado de acuerdo o en desacuerdo con cada una de las siguientes frases...

	Totalmente de acuerdo			Indiferente			Totalmente en desacuerdo
Usando SDM aumentaré mis posibilidades de lograr cosas que son importantes para mí.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El uso de SDM podría ser útil en mi vida diaria.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Usando SDM me ayudaría a lograr las cosas más rápidamente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Percepción de Fácil Uso.

Por favor indica tu grado de acuerdo o en desacuerdo con cada una de las siguientes frases...

	Totalmente de acuerdo			Indiferente			Totalmente en desacuerdo
Espero que aprender a usar SDM sea fácil para mí.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Espero que mi interacción con SDM sea clara y comprensible.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Me parecería fácil de usar SMD.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Espero que sea fácil para mí ser habilidoso en el uso de SDM.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Satisfacción Percibida.

Por favor indica tu grado de acuerdo o en desacuerdo con cada una de las siguientes frases...

	Totalmente de acuerdo			Indiferente			Totalmente en desacuerdo
Espero que usar SDM sea agradable.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Espero que usar SDM sea divertido.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Por favor indica tu grado de acuerdo o en desacuerdo con cada una de las siguientes frases...

	Totalmente de acuerdo			Indiferente			Totalmente en desacuerdo
Espero que el uso de SDM sea interesante.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Necesidad de Singularidad.</b>							

Por favor indica tu grado de acuerdo o en desacuerdo con cada una de las siguientes frases...

	Totalmente de acuerdo			Indiferente			Totalmente en desacuerdo
Comprar SDM y utilizarlo, me daría una imagen personal diferente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Busco activamente desarrollar mi persona con la compra de productos especiales o marcas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Los productos o marcas que más me gustan son aquellas que expresan mi personalidad.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Influencia Social.**

Por favor indica tu grado de acuerdo o en desacuerdo con cada una de las siguientes frases...

	Totalmente de acuerdo			Indiferente			Totalmente en desacuerdo
Las personas que son importantes para mí, querrían que utilizara SDM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Las personas que influyen en mi comportamiento creen que debo utilizar SDM.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Planeo utilizar SDM porque lo usan personas que valoro e influyen en mí.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Valor Monerario Percibido.**

¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por SDM (adicional a tu cuenta regular de servicio celular de voz)?

Por favor indica tu grado de acuerdo o en desacuerdo con cada una de las siguientes frases...

	Totalmente de acuerdo			Indiferente			Totalmente en desacuerdo		
Espero que el precio de SDM sea aceptable.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SDM podría ofrecer un buen valor agregado por el precio.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Percepción de la Disponibilidad del Servicio.**

Por favor indica tu grado de acuerdo o en desacuerdo con cada una de las siguientes frases...

	Totalmente de acuerdo			Indiferente			Totalmente en desacuerdo		
Espero ser capaz de usar SDM en cualquier momento y lugar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Me gustaría encontrar que SDM sea fácilmente accesible y portátil.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Espero que SDM esté disponible para utilizarlo cuando lo necesito.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Comportamiento de Intención.**

Por favor indica tu grado de acuerdo o en desacuerdo con cada una de las siguientes frases...

	Totalmente de acuerdo			Indiferente			Totalmente en desacuerdo		
Tengo la intención de utilizar SDM.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Espero usar SDM en el futuro, aunque no tengo planes actualmente de comprar el servicio.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Por favor indica con qué frecuencia esperas utilizar SDM.

Más de una vez al día	Una vez al día	4 a 6 veces a la semana	2 o 3 veces a la semana	Una vez a la semana	Menos una vez a la semana	Nada
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Incertidumbre.**

Por favor indica tu grado de seguridad o inseguridad con cada una de las siguientes frases...

	Totalmente Seguro		Indiferente			Totalmente inseguro	
¿Qué tan seguro/inseguro estás de si el uso de SDM contribuirá a tu vida diaria?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Qué tan seguro/inseguro estás sobre la habilidad de aprender rápidamente a usar SDM?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Qué tan seguro/inseguro estás acerca de considerar el uso del servicio de SDM?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Demografía.**

Sexo:  
 Masculino  Femenino

Edad

Nivel Académico que estudias.

País de origen:  
 México  Otro

## APÉNDICE B. Reporte de Resultados.

### REPORTE DE RESULTADOS

1. Si actualmente utilizas SDM (Servicios de Datos Móviles), ¿cuál(es) es el servicio(s) que usa(s)? Selecciona las que apliquen.

#	Answer	Response	%
1	Servicios de Comunicación.	265	94%
2	Servicios de Contenido Informativo.	130	46%
3	Servicios de Entretenimiento.	138	49%
4	Servicios de Transacciones Comerciales.	61	22%

Statistic	Value
Total Responses	281

2. Si actualmente utilizas SDM (Servicios de Datos Móviles), ¿cuál es el servicio usas más? Jerarquizar del 1 al 4, siendo 1 el que más utilizas.

#	Answer	1	2	3	4	Responses
1	Servicios de Comunicación.	234	21	13	8	276
2	Servicios de Contenido Informativo.	14	104	112	31	261
3	Servicios de Entretenimiento.	20	108	88	41	258
4	Servicios de Transacciones Comerciales.	8	31	42	170	252
	Total	276	264	255	250	

Statistic	Servicios de Comunicación.	Servicios de Contenido Informativo.	Servicios de Entretenimiento.	Servicios de Transacciones Comerciales.
Mean	1.26	2.61	2.57	3.48
Variance	0.46	0.58	0.74	0.74
Standard Deviation	0.68	0.76	0.86	0.86
Total Responses	276	261	258	252

**3. Si NO utilizas SDM (Servicios de Datos Móviles), ¿cuáles te interesaría usar?**

#	Answer	Response	%
1	Servicios de Comunicación.	67	57%
2	Servicios de Contenido Informativo.	56	47%
3	Servicios de Entretenimiento.	44	37%
4	Servicios de Transacciones Comerciales.	52	44%

Statistic	Value
Total Responses	118



**4. Si NO utilizas SDM (Servicios de Datos Móviles), ¿cuáles te interesaría usar más? Jerarquizar del 1 al 4, siendo 1 el que más te interesaría utilizar.**

#	Answer	1	2	3	4	Responses
1	Servicios de Comunicación.	70	25	10	8	113
2	Servicios de Contenido Informativo.	11	48	44	10	113
3	Servicios de Entretenimiento.	17	27	25	45	114
4	Servicios de Transacciones Comerciales.	19	15	32	49	116
	Total	117	115	111	112	

Statistic	Servicios de Comunicación.	Servicios de Contenido Informativo.	Servicios de Entretenimiento.	Servicios de Transacciones Comerciales.
Mean	1.61	2.47	2.86	2.98
Variance	0.85	0.63	1.22	1.25
Standard Deviation	0.92	0.79	1.10	1.12
Total Responses	113	113	114	116

**5. De las 4 categorías (Servicios de Comunicación, Servicios de Contenido Informativo, Servicios de Entretenimiento, Servicios de Transacciones Comerciales), te pedimos que selecciones la que más te interesaría utilizar ( que NO utilices actualmente) y que contestes el resto del cuestionario pensando en este servicio en particular.**

#	Answer	Response	%
1	Servicios de Comunicación.	72	23%
2	Servicios de Contenido Informativo	64	20%
3	.Servicios de Entretenimiento.	45	14%

4	Servicios de Transacciones Comerciales.		138	43%
5			1	0%
	Total		320	100%

Statistic	Value
Mean	2.79
Variance	1.50
Standard Deviation	1.23
Total Responses	320

**6. Por favor indica tu grado de acuerdo o en desacuerdo con cada una de las siguientes frases...**

#	Question	Totalmente de acuerdo			Indiferente			Totalmente en desacuerdo	Responses	Mean
1	Usando SDM aumentaría mis posibilidades de lograr cosas que son importantes para mí.	114	89	56	45	10	0	6	320	2.29
2	El uso de SDM podría ser útil en mi vida diaria.	161	103	31	17	6	0	2	320	1.79
3	Usando SDM me ayudaría a lograr las cosas más rápidamente.	172	93	30	20	4	0	1	320	1.73

Statistic	Usando SDM aumentaría mis posibilidades de lograr cosas que son importantes para mí.	El uso de SDM podría ser útil en mi vida diaria.	Usando SDM me ayudaría a lograr las cosas más rápidamente.
Mean	2.29	1.79	1.73
Variance	1.77	1.10	1.00
Standard Deviation	1.33	1.05	1.00
Total Responses	320	320	320

**7. Por favor indica tu grado de acuerdo o en desacuerdo con cada una de las siguientes frases...**

#	Question	Totalmente de acuerdo			Indiferente			Totalmente en desacuerdo	Response s	Mea n
1	Espero que aprender a usar SDM sea fácil para mí.	201	6 2	1 6	37	0	0	4	320	1.72
2	Espero que mi interacción con SDM sea clara y comprensible.	212	7 6	1 6	13	0	1	2	320	1.51
3	Me parecería fácil de usar SMD.	182	8 9	2 2	17	6	2	2	320	1.72
4	Espero que sea fácil para mí ser habilidoso en el uso de SDM.	191	7 6	2 0	28	2	2	1	320	1.70

Statistic	Espero que aprender a usar SDM sea fácil para mí.	Espero que mi interacción con SDM sea clara y comprensible.	Me parecería fácil de usar SMD.	Espero que sea fácil para mí ser habilidoso en el uso de SDM.
Mean	1.72	1.51	1.72	1.70
Variance	1.38	0.85	1.20	1.16
Standard	1.17	0.92	1.10	1.08

Deviation				
Total Responses	320	320	320	320

**8. Por favor indica tu grado de acuerdo o en desacuerdo con cada una de las siguientes frases...**

#	Question	Totalmente de acuerdo			Indiferente			Totalmente en desacuerdo		Responses	Mean
1	Espero que usar SDM sea agradable.	228	56	17	16	0	2	1	320	1.48	
2	Espero que usar SDM sea divertido.	176	63	30	46	2	1	2	320	1.89	
3	Espero que el uso de SDM sea interesante.	217	55	27	17	0	1	3	320	1.57	

Statistic	Espero que usar SDM sea agradable.	Espero que usar SDM sea divertido.	Espero que el uso de SDM sea interesante.
Mean	1.48	1.89	1.57
Variance	0.88	1.47	1.08
Standard Deviation	0.94	1.21	1.04
Total Responses	320	320	320

**9. Por favor indica tu grado de acuerdo o en desacuerdo con cada una de las siguientes frases...**

#	Question	Totalmente de acuerdo			Indiferente			Totalmente en desacuerdo		Responses	Mean
1	Comprar SDM y utilizarlo, me daría una imagen personal diferente.	63	47	48	105	12	17	28	320	3.37	

2	Busco activamente desarrollar mi persona con la compra de productos especiales o marcas.	47	43	52	92	14	26	46	320	3.77
3	Los productos o marcas que más me gustan son aquellas que expresan mi personalidad .	88	69	52	74	6	9	22	320	2.86

Statistic	Comprar SDM y utilizarlo, me daría una imagen personal diferente.	Busco activamente desarrollar mi persona con la compra de productos especiales o marcas.	Los productos o marcas que más me gustan son aquellas que expresan mi personalidad.
Mean	3.37	3.77	2.86
Variance	3.16	3.64	2.97
Standard Deviation	1.78	1.91	1.72
Total Responses	320	320	320

**10. Por favor indica tu grado de acuerdo o en desacuerdo con cada una de las siguientes frases...**

#	Question	Totalmente de acuerdo			Indiferente			Totalmente en desacuerdo	Response s	Mean
1	Las personas que son importantes para mí, querrían que utilizara SDM	45	39	29	124	14	15	54	320	3.89
2	Las personas que influyen en mi comportamiento	34	43	23	118	15	17	70	320	4.15

	o creen que debo utilizar SDM.									
3	Planeo utilizar SDM porque lo usan personas que valoro e influyen en mí.	34	38	35	88	18	21	86	320	4.33

Statistic	Las personas que son importantes para mí, querrían que utilizara SDM	Las personas que influyen en mi comportamiento creen que debo utilizar SDM.	Planeo utilizar SDM porque lo usan personas que valoro e influyen en mí.
Mean	3.89	4.15	4.33
Variance	3.59	3.78	4.18
Standard Deviation	1.90	1.95	2.05
Total Responses	320	320	320

**11. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por SDM (adicional a tu cuenta regular de servicio celular de voz)?**

#	Answer	Response	%
1	<\$100	135	42%
2	\$101-\$200	75	23%
3	\$201-\$300	53	17%
4	\$301-\$400	27	8%
5	\$401-\$500	6	2%
6	\$501-\$600	7	2%
7	\$601-\$700	5	2%
8	\$701-\$800	2	1%
9	\$801-\$900	0	0%
10	\$901-\$1000	2	1%
11	>\$1001	8	3%
	Total	320	100%

Statistic	Value
Mean	2.45
Variance	4.30
Standard Deviation	2.07



Total Responses	320
-----------------	-----

**12. Por favor indica tu grado de acuerdo o en desacuerdo con cada una de las siguientes frases...**

#	Question	Totalmente de acuerdo			Indiferente			Totalmente en desacuerdo	Responses	Mean
1	Espero que el precio de SDM sea aceptable.	262	37	8	7	1	1	4	320	1.33
2	SDM podría ofrecer un buen valor agregado por el precio.	204	59	29	13	5	6	4	320	1.72

Statistic	Espero que el precio de SDM sea aceptable.	SDM podría ofrecer un buen valor agregado por el precio.
Mean	1.33	1.72
Variance	0.88	1.57
Standard Deviation	0.94	1.25
Total Responses	320	320

**13. Por favor indica tu grado de acuerdo o en desacuerdo con cada una de las siguientes frases...**

#	Question	Totalmente de acuerdo			Indiferente			Totalmente en desacuerdo	Responses	Mean
1	Espero ser capaz de usar SDM en cualquier momento y lugar.	252	40	13	10	0	1	4	320	1.39
2	Me gustaría encontrar que SDM sea	248	46	17	6	0	1	2	320	1.36

	fácilmente accesible y portátil.									
3	Espero que SDM esté disponible para utilizarlo cuando lo necesito.	265	33	13	6	0	0	3	320	1.30

Statistic	Espero ser capaz de usar SDM en cualquier momento y lugar.	Me gustaría encontrar que SDM sea fácilmente accesible y portátil.	Espero que SDM esté disponible para utilizarlo cuando lo necesito.
Mean	1.39	1.36	1.30
Variance	0.95	0.70	0.69
Standard Deviation	0.97	0.84	0.83
Total Responses	320	320	320

**14. Por favor indica tu grado de acuerdo o en desacuerdo con cada una de las siguientes frases...**

#	Question	Totalmente de acuerdo			Indiferente			Totalmente en desacuerdo	Responses	Mean
1	Tengo la intención de utilizar SDM.	154	78	46	29	7	1	5	320	2.00
2	Espero usar SDM en el futuro, aunque no tengo planes actualmente de comprar el servicio.	161	68	39	37	7	0	8	320	2.04

Statistic	Tengo la intención de utilizar SDM.	Espero usar SDM en el futuro, aunque no tengo planes actualmente de comprar el servicio.
Mean	2.00	2.04
Variance	1.63	1.91
Standard	1.28	1.38

Deviation		
Total Responses	320	320

**15. Por favor indica con qué frecuencia esperas utilizar SDM.**

#	Question	Más de una vez al día	Una vez al día	4 a 6 veces a la semana	2 o 3 veces a la semana	Una vez a la semana	Menos una vez a la semana	Nada	Responses	Mean
1	Frecuencia	149	81	35	30	11	10	4	320	2.12

Statistic	Frecuencia
Mean	2.12
Variance	2.06
Standard Deviation	1.44
Total Responses	320

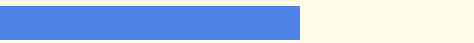

**16. Por favor indica tu grado de seguridad o inseguridad con cada una de las siguientes frases...**

#	Question	Totalmente Seguro			Indiferente			Totalmente inseguro	Responses	Mean
1	¿Qué tan seguro/inseguro estás de si el uso de SDM contribuirá a tu vida diaria?	106	80	58	53	15	3	5	320	2.44
2	¿Qué tan seguro/inseguro estás sobre la habilidad de aprender rápidamente a usar SDM?	166	88	29	29	5	2	1	320	1.84
3	¿Qué tan seguro/inseguro estás acerca de considerar el uso del servicio de	116	86	58	46	9	3	2	320	2.26

SDM?								
------	--	--	--	--	--	--	--	--




Statistic	¿Qué tan seguro/inseguro estás de si el uso de SDM contribuirá a tu vida diaria?	¿Qué tan seguro/inseguro estás sobre la habilidad de aprender rápidamente a usar SDM?	¿Qué tan seguro/inseguro estás acerca de considerar el uso del servicio de SDM?
Mean	2.44	1.84	2.26
Variance	1.95	1.27	1.62
Standard Deviation	1.40	1.13	1.27
Total Responses	320	320	320

### 17. Género:

#	Answer	Response	%
1	Masculino 	202	63%
2	Femenino 	118	37%
	Total	320	100%

Statistic	Value
Mean	1.37
Variance	0.23
Standard Deviation	0.48
Total Responses	320

### 18. Edad

#	Answer	Response	%
1	<20 	49	15%
2	20-25 	215	67%
3	26-30 	44	14%
4	31-35	2	1%
5	36-40	8	3%
6	41-45	1	0%
7	46-50	0	0%
8	51-55	1	0%
9	55-60	0	0%
10	>60	0	0%
	Total	320	100%

Statistic	Value
Mean	2.10
Variance	0.69
Standard Deviation	0.83
Total Responses	320

### 19. Nivel Académico que estudias.

#	Answer	Response	%
1	Licenciatura	223	70%
2	Maestría	80	25%
3	Doctorado	17	5%
	Total	320	100%

Statistic	Value
Mean	1.36
Variance	0.34
Standard Deviation	0.58
Total Responses	320

### 20. País de origen:

#	Answer	Response	%
1	México	310	97%
2	Otro	10	3%
	Total	320	100%

Otro
ECUADOR
Panama
Costa Rica
Panamá
España
España
Estados Unidos
colombia
guatemala

Statistic	Value
Mean	1.03
Variance	0.03
Standard Deviation	0.17
Total Responses	320

## **APENDICE C. Lista de Acrónimos del Modelo Empírico.**

- UP: Utilidad Percibida.
- PFU: Percepción de Fácil Uso.
- IS: Influencia Social.
- SP: Satisfacción Percibida.
- NS: Necesidad de Singularidad.
- I: Incertidumbre.
- VMP: Valor Monetario Percibido.
- PDS: Percepción de Disponibilidad de Servicio.
- CI: Comportamiento de Intención.