

PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA

**“REGULACION DEL ESPECTRO RADIOELECTRICO
PARA COMPAÑIAS CELULARES”**

Aguayo, Sebastián – LU 98.523
Ingeniería en Telecomunicaciones

Tutor:
Dr. Esteban Russell

Co-Tutor:
Ing. Francisco Tropeano

Agosto 11, 2016



UADE

UNIVERSIDAD ARGENTINA DE LA EMPRESA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS EXACTAS

AGRADECIMIENTOS

El primer lugar quiero agradecer a mi tutor el Dr. Esteban Russell por asesorarme y guiarme en esta tarea de investigación, también al Director de Carrera, Ing. Francisco Tropeano por su apoyo como co-tutor, y un agradecimiento a los Profesores Adolfo Rodriguez Hertz y Omar Cuarterolo por dictar la materia de PFI, la cual fue de gran ayuda.

RESUMEN

El presente documento es un trabajo de investigación sobre el Derecho de las Telecomunicaciones en la República Argentina, enfocado más precisamente sobre el mercado de la telefonía móvil. El principal objetivo de la investigación fue identificar si existe una relación concreta entre el espectro radioeléctrico atribuido al servicio de telefonía móvil y el precio final del servicio.

Para probar esta teoría, esta investigación recorrió inicialmente los conceptos relacionados con el espectro radioeléctrico como recurso público, los diferentes parámetros técnicos y económicos utilizados en este mercado, para luego exponer los métodos de gestión, asignación y los entes dedicados a estos fines en la República Argentina.

Para tener aún una mejor perspectiva, se hizo un recorrido por las regulaciones de las telecomunicaciones de países seleccionados de Sudamérica, Centroamérica y Norteamérica, con sus respectivos parámetros técnicos y económicos, para luego concentrar y analizar dicha información.

Como conclusión final, por medio de toda la evidencia empírica expuesta, se pudo inferir que la hipótesis planteada es innegable y se comprobó que hay una relación directa entre el limitado espectro radioeléctrico atribuido al servicio de telefonía móvil y el precio del servicio abonado por el usuario final.

ABSTRACT

RADIO SPECTRUM REGULATION FOR MOBILE PHONE COMPANIES

The current document is a research work about communication regulation in the Argentina Republic, with special focus on the mobile phone market. The main objective was to perform a research about the current regulations and identify if a real relationship exists between the radio spectrum designated to the mobile phone service and the final service price.

To probe this theory, the research initially went through the radio spectrum concepts as a public resource, the management methods, assignation and public organism designated for the management.

Next, a revision about communication regulations about selected countries from South America, North America and Central America was performed with their corresponding technical and economical parameters, with a final concentration, comparison and analysis.

As a final conclusion, based on all the empiric evidence exposed, we were able to conclude that the examined theory is undeniable and we can confirm that there is a direct relationship between the limited radio spectrum designated to the mobile phone service and the service price paid by the final customer.

CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN.....	6
2. ESTADO DEL ARTE	8
2.1. Qué es el Espectro Radioeléctrico (ERE)	9
2.2. Aplicaciones del espectro radioeléctrico (ERE)	12
2.3. La importancia de su regulación	14
3. PRESENTACIÓN DEL CASO.....	16
3.1. Planteamiento y formulación del problema	16
3.2. Justificaciones de la investigación	17
3.3. Parámetros a ser evaluados	17
3.4. Variables e hipótesis de investigación	19
3.5. Metodología seleccionada	20
3.6. Universo de estudio seleccionado.....	21
4. ANÁLISIS DEL MARCO REGULATORIO ARGENTINO	22
4.1. Organismos de regulación	22
4.2. Licencias.....	24
4.3. Frecuencias y Espectro Radioeléctrico	26
4.4. Barreras de entrada al mercado y protección de la competencia	28
4.5. Características del mercado local	31
5. PERSPECTIVA DE OTROS PAÍSES	39
5.1. BRASIL.....	39
5.2. CHILE	41
5.3. COLOMBIA.....	43
5.4. NICARAGUA.....	45
5.5. ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA (USA).....	47
6. CONSOLIDACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS DATOS	50
6.1. Espectro Radioeléctrico atribuido al servicio	50
6.2. Gráfico de concentración de mercado	52
6.3. Precio Promedio por Minuto	54
6.4. ERE atribuido al servicio de telefonía móvil vs. Concentración	55
6.5. Cantidad de operadores vs. PPM	56
6.6. ERE atribuido al servicio vs. PPM	57
7. CONCLUSIONES.....	59
8. REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA	62
8.1. Libros y publicaciones.....	62
8.2. Revistas y artículos electrónicos.....	62
9. GLOSARIO.....	64

1. INTRODUCCIÓN

Para introducirnos en el campo de la regulación de las telecomunicaciones, debemos primero saber de dónde proviene ese concepto. Dicha palabra proviene de la unión de otras dos. La primer palabra tiene su origen en el idioma griego: “tele”, y significa “distancia” o “lejanía”. Y la segunda deriva del latín: “communicatio” que significa “intercambiar” o “compartir”. De esta manera podemos inferir que una telecomunicación es el intercambio de un mensaje entre un emisor y un receptor a una determinada distancia.

Teniendo este concepto de base, este documento expondrá una investigación del estado actual del marco regulatorio de las Telecomunicaciones en Argentina, y con especial atención en el espectro radioelétrico asignado a la telefonía celular, su administración, asignación y los organismos designados para tales fines.

En el capítulo 2 se comenzará haciendo una descripción del Estado del Arte de las Telecomunicaciones, y como fueron los inicios de lo hoy llamamos entes regulatorios de las telecomunicaciones.

Seguidamente, en el capítulo 3 se planteará el caso a ser evaluado en este trabajo de investigación, detallando cual es el escenario actual con sus defectos y virtudes, y resaltando cuales son las variables más influyentes en la problemática actual. En base a este marco de referencia, se formulará una hipótesis que buscaremos probar con toda la información recopilada. Este capítulo incluye una explicación de la metodología elegida para esta investigación, detallando cuáles serán los actores elegidos y qué parámetros técnicos y económicos serán evaluados de estos actores.

Durante el capítulo 4, se realiza una descripción en profundidad del marco regulatorio de la República Argentina, abarcando los distintos organismos que fueron asignados a esta tarea a través de los años, la gestión actual de las licencias, frecuencias y espectro radioelétrico y las principales características del mercado local.

Ya en el capítulo 5, se recorrerá el marco regulatorio de diversos países del continente Americano para tener una perspectiva de cómo está este segmento de las telecomunicaciones. De

forma complementaria, se mostrarán los diferentes parámetros técnicos y económicos del mercado de telefonía celular relevados de esos países para poder realizar gráficos comparativos.

En el capítulo 6 se complementa con una selección de toda la información mostrada anteriormente y se la concentrará para su posterior análisis.

Para finalizar, en el capítulo 7 presentaremos las conclusiones finales en base a toda la información analizada.

2. ESTADO DEL ARTE

Por el siglo XIX ya se comenzaban a realizar las primeras telecomunicaciones a través de cables (como telégrafos y teléfonos) o en forma inalámbrica (transmisiones de radio). Ya en los primeros años del siglo XX, con la creciente utilización de artefactos eléctricos utilizados para telecomunicaciones inalámbricas, se hizo notar la necesidad de moderar y ordenar su uso.

Debido a esta carencia, diferentes organismos estatales y militares de Estados Unidos comenzaron a adjudicarse el derecho de administrar las telecomunicaciones. En el año 1912 el Congreso de los Estados Unidos aprobó la “Radio Act” que concedía al gobierno federal la capacidad de otorgar licencias para el uso específico de espectro radioeléctrico, como pudieran ser los usos de carácter oficial (fuerzas armadas, seguridad). Recién en el año 1934 se creó el organismo federal conocido como Federal Communications Commission (FCC), el cual tomó el completo control operativo y de propiedad del espectro radioeléctrico de Estados Unidos.

Los avances en las comunicaciones se fueron dando en forma simétrica en el viejo continente, ya que antes de la Primera Guerra Mundial, ya se hacían comunicaciones inalámbricas entre Estados Unidos y diferentes países de Europa. Durante la Segunda Guerra Mundial las comunicaciones inalámbricas ya eran mucho más avanzadas y tenían un alcance notable, por lo que fue necesario comenzar a encriptar los mensajes transmitidos, ya que cualquier país de Asia era capaz de interceptar comunicaciones de América y viceversa.

Una vez finalizada la guerra, todo ese avance tecnológico en las telecomunicaciones militares fue heredado por el uso civil, y por ende su utilización comenzó a crecer exponencialmente a nivel mundial hasta el presente.

Por esta razón, fue necesario que cada país iniciara un proceso de regulación interna y externa de las telecomunicaciones, ya que con el tiempo se demostraría que el espectro radioeléctrico (concepto explicado en el capítulo siguiente) sería un recurso valiosísimo no solo desde el punto de vista de seguridad y defensa de un país, sino también para el desarrollo de la industria, el transporte, la radiodifusión y la Investigación y Desarrollo (I+D).

Una vez introducido el concepto de las telecomunicaciones, en este capítulo nos centraremos en el Estado del Arte de las Telecomunicaciones, haciendo foco especialmente en todo lo relacionado al concepto de espectro radioeléctrico, sus aplicaciones, su regulación y su administración como recurso natural.

2.1. Qué es el Espectro Radioeléctrico (ERE)

Si nos basamos en conceptos puramente físicos, se puede definir al espectro radioeléctrico (ERE) como una fracción de energía ubicada en el espacio electromagnético, el cual constituye el medio por donde viajan un conjunto de ondas de radio de diferentes longitudes de onda (medidas en metros) y frecuencias (medidas en oscilaciones por segundo o Hertz) por la atmosfera terrestre. Dicho espectro, es un recurso natural de capacidad limitada, el cual no coincide con límites geográficos ni políticos.

Debido a estas características, es visto como un bien preciado para el desarrollo económico de cualquier nación, pero debido a su carácter de intangibilidad y compleja delimitación física, su administración se convierte una tarea extremadamente delicada.

La Ley Nacional de Telecomunicaciones 19.798 (“LNT”) la cual está alineada con El Reglamento de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU), presenta varias definiciones que usaremos a lo largo de este informe y que se complementan con las definiciones físicas anteriormente mencionadas. A continuación se detallan algunas:

- **Telecomunicación**

Toda transmisión, emisión o recepción de signos, señales, escritos, imágenes, sonidos o informaciones de cualquier naturaleza por hilo, radioelectricidad, medios ópticos u otros sistemas electromagnéticos.

- **Radio**

Término general que se aplica al empleo de las ondas radioeléctricas.

- Ondas radioeléctricas u ondas hertzianas

Son ondas electromagnéticas cuya frecuencia se fija convencionalmente por debajo de 3000 GHz, que se propagan por el espacio sin guía artificial.

- Radiocomunicación

Toda telecomunicación transmitida por ondas radioeléctricas.

- Servicio de Radiocomunicación

Servicio que implica la transmisión, emisión o la recepción de ondas radioeléctricas para fines específicos de telecomunicación.

- Atribución

Comprende la inscripción de una banda de frecuencias determinada, para que se utilizada por uno o varios servicios de radiocomunicación terrenal o espacial.

- Adjudicación

Comprende la inscripción de una frecuencia o de un determinado canal radioeléctrico en un plan, adoptado por una conferencia competente, para ser utilizado por una o varias administraciones para un servicio de radiocomunicaciones terrenal o espacial en uno o varios países o zonas geográficas determinadas y según condiciones específicas.

- Asignación

Es la autorización que da una administración para que una estación radioeléctrica utilice una frecuencia o un canal radioeléctrico ya atribuido a ese servicio en condiciones específicas.

Por convención se utiliza al Hertz (Hz) como unidad de unidad de frecuencias, el cual equivale a una oscilación por segundo y segundo el rango indicado se utilizan las siguientes unidades:

- El KiloHertz (kHz) es usado hasta la frecuencia de 3000 kHz inclusive.
- Luego se utiliza el MegaHertz (MHz) por encima de los 3 MHz hasta los 3000 MHz inclusive.

- Por encima de los 3000 MHz, se utiliza el GigaHertz (GHz) hasta los 3000 GHz inclusive.

Según este mismo Reglamento de Comunicaciones, el espectro de radioeléctrico (ERE) se subdivide en nueve bandas de frecuencias que se designan con números enteros, como se ve en el siguiente cuadro:

TABLA I: Bandas de Frecuencias (fuente ENACOM)

N° de banda	Símbolo (en inglés)	Gama de Frecuencias	Longitud de Onda
4	VLF (Very Low Frequency)	3 a 30 kHz	100 km – 10 km
5	LF (Low Frequency)	30 a 300 kHz	10 km – 1 km
6	MF (Medium Frequency)	300 a 3000 kHz	1 km – 100 m
7	HF (High Frequency)	3 a 30 MHz	100 m – 10 m
8	VHF (Very HF)	30 a 300 MHz	10 m – 1 m
9	UHF (Ultra HF)	300 a 3000 MHz	100 cm – 10 cm
10	SHF (Super HF)	3 a 30 GHz	10 cm – 1 cm
11	EHF (Extremely HF)	30 a 300 GHz	10 mm – 1 mm
12	(Sin nomenclatura aun)	300 a 3000 GHz	1 mm – 0.01 mm

A modo ilustrativo, en el siguiente gráfico se puede apreciar el espectro electromagnético en su totalidad, y una mínima porción del mismo está indicado como “ondas de radio”, que es donde se encuentra la gama de frecuencias del espectro radioeléctrico (ERE):

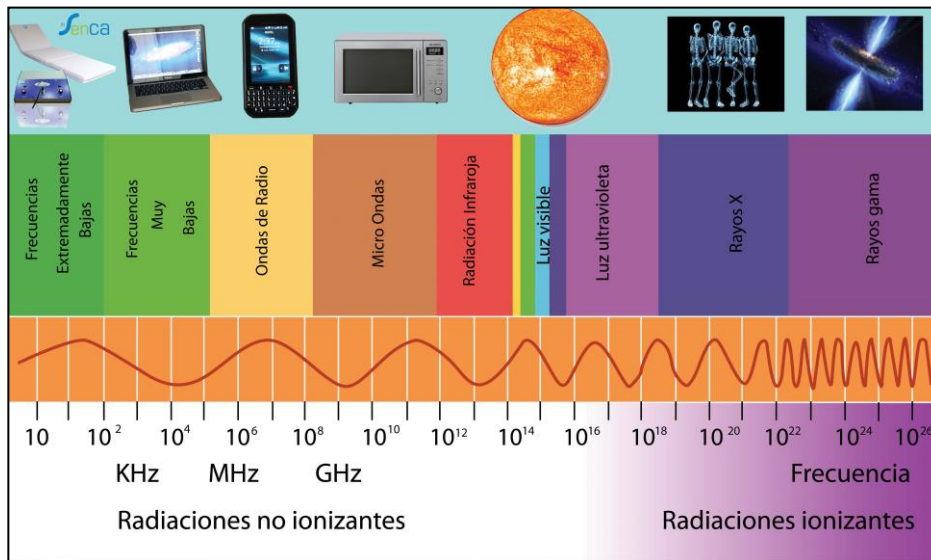


Figura 1: Espectro Radioeléctrico (fuente Electronic Solutions Mimagnetoterapia.com)

2.2. Aplicaciones del espectro radioeléctrico (ERE)

De acuerdo a la gama de frecuencias que se pueden apreciar en el gráfico anterior, éstas se dividen en diferentes bandas y sub bandas cuyo uso va destinado a diversos servicios de telecomunicaciones, radiodifusión, seguridad y defensa, emergencias, transporte e investigación científica, y pueden ir variando dependiendo el país. A continuación se detalla algunos ejemplos de la gran cantidad de aplicaciones del ERE:

- Comunicaciones de entes gubernamentales y militares

Estos organismos tienen varias bandas de frecuencias asignadas para su uso exclusivo. Algunos ejemplos son: 3-30 KHz y 3-30 MHz.

- Radio Comercial de Amplitud Modulada (AM)

Por su alcance, es uno de los medios de comunicación más masivo, y utiliza el espectro que va desde los 530 KHz a los 1605 KHz

- Radio Comercial de Frecuencia Modulada (FM)

Es uno de los usos más conocidos a nivel mundial, y utiliza el espectro que va desde los 88Mhz a los 107Mhz.

- Televisión Analógica

Es el antiguo sistema de transmisión de televisión que ya quedó obsoleto en mayoría de los países. Su transmisión está basado en la frecuencia modulada, y dependiendo el país, este utiliza las frecuencias de 30 a 300 MHz (VHF o Very High Frequency) o de los 300 MHz a 3 GHz (Ultra High Frequency).

- Televisión Digital Terrestre

Conocido como TDT, utiliza la banda de UHF (Ultra High Frequency), o sea el rango de 300 MHz a 3 GHz, pero la transmisión es codificada digitalmente de acuerdo de diferentes estándares adoptados por cada país y/o región geográfica.

- Telefonía Móvil

El rango de frecuencias atribuido a este servicio se encuentra comprendido entre las frecuencias de 1850 MHz a 1990 MHz, dependiendo del país o región geográfica.

- Servicios Satelitales

Un sistema satelital se compone básicamente de dos componentes principales. El primero es la estación terrena, la cual se ubica en la superficie terrestre y se ocupa de regular la recepción/transmisión de las señales y administrar los canales utilizados. El segundo componente es el transpondedor, el cual se ubica en la órbita terrestre, y su principal función es la de recibir señales terrestres, amplificarlas y retransmitirlas hacia otra estación terrena. Dependiendo la señal que se esté transmitiendo, se utilizan tres diferentes bandas de frecuencias, las cuales ya se encuentran estandarizadas a nivel mundial. La primera es la frecuencia denominada “C” que opera en el orden de los 6 GHz para subida (uplink) y 4 GHz para bajada (downlink). Luego está la frecuencia “Ku”, la cual opera en el orden de los 14 GHz para subida (uplink) y 12 GHz para

bajada (downlink). Y por último está la frecuencia Ka que opera aproximadamente a 21 GHz para subida (uplink) y 32 GHz para bajada (downlink).

- Servicios de Aviación Civil

En forma similar a los sistemas de comunicaciones satelitales, el espectro radioeléctrico atribuido a la aviación civil también se encuentra estandarizado a nivel mundial, por lo cual posee múltiples bandas de frecuencias asignadas. Por ejemplo, las comunicaciones realizadas para localización y salvamento tienen asignada la banda de frecuencias comprendida entre 3000-5680 KHz o 400-401 MHz. Para comunicaciones de emergencia la frecuencia asignada es 243 MHz y para las comunicaciones aeroterrestres o aire-aire la banda asignada es 117-137 MHz.

- Servicio Móvil Marítimo

Según establece la ENACOM alineado con el Reglamento de Comunicaciones de la ITU, este servicio tiene asignado las bandas de frecuencias comprendidas entre 156 MHz y 174 MHz. En dichas bandas opera el control de tráfico marítimo, servicio de remolcadores, servicio de dragas y balizadores,

- Servicio de Radioaficionados

En la República Argentina este servicio tiene varias bandas de frecuencias atribuidas, algunas de ellas enumeradas a continuación: 1800-1850 kHz para la banda de 160 metros, 3500-3800 kHz para la banda de 80 metros, 7000-7300 kHz para la banda de 40 metros, 14000-14350 kHz para la banda de 20 metros, etc.

2.3. La importancia de su regulación

Como se pudo apreciar en el punto anterior, el espectro radioeléctrico (ERE) permite ser utilizado por cualquier persona u organización, y por un vasto número de servicios. Pero lamentablemente este recurso natural no es ilimitado y no todas las bandas de frecuencias que lo componen tienen las mismas capacidades de cobertura o inmunidad a la interferencia.

Por esta razón algunas bandas son mucho más codiciadas que otras, ya que cualquier utilidad, servicio o negocio montado sobre ellas, podría ser mucho más redituable que otras. Sin

un ente que regule este recurso intangible y limitado, cualquier persona u organización sin ningún permiso podría decidir transmitir en una determinada frecuencia ya utilizada por otra en la misma zona geográfica y producir interferencias hasta llegar a un punto donde esa frecuencia en cuestión estaría totalmente inutilizada o saturada.

Por estas razones se hizo necesaria la creación de un organismo encargado de darle un marco regulativo, controlador y administrativo para su uso, y como el espectro radioeléctrico (ERE) es un recurso de uso público, quien sería el administrador más indicado e imparcial que el mismo Estado. Un ente estatal estaría asignado a garantizar la eficiencia de su uso, la equidad en el acceso no solo para uso comercial sino también como servicio público, garantizar la competencia igualitaria, y normalizarlo para estar alineado con otras regulaciones internacionales.

Debido a lo expuesto anteriormente, el Artículo 26 del Capítulo I de la Ley Argentina Digital 27.078, establece que *“el espectro radioeléctrico es un recurso intangible, finito y de dominio público, cuya administración, gestión y control es responsabilidad indelegable del Estado Nacional”*.

3. PRESENTACIÓN DEL CASO

En este capítulo expondremos los principales puntos que motivaron este trabajo de investigación. Por último, plantaremos la hipótesis que pretendemos demostrar en base a la información recopilada.

3.1. Planteamiento y formulación del problema

Hace varios años que la telefonía celular está experimentando un gran avance tecnológico, lo que permite ofrecer múltiples servicios incluidos con el abono del cliente, como voz, transmisión de datos, acceso a Internet, geolocalización, etc., logrando que el mismo tienda a ser cada vez más masivo.

Pero la creciente demanda de este servicio, resulta en el incremento del consumo de recursos como lo es el espectro radioeléctrico. Como este recurso tiene sus limitaciones por naturaleza, una deficiente regulación reflejará un conjunto de problemas para el mercado y para el usuario final.

Dichos problemas se traducen en un espectro radioeléctrico limitado para la gran cantidad de nuevos clientes, falta de cobertura en diferentes áreas geográficas, interrupción de llamadas en zonas densamente pobladas, baja calidad de audio de las comunicaciones, lo que se traduce un servicio de alto costo por deficiente para el usuario final.

En base a los problemas planteados, necesitamos determinar concretamente cuáles son los factores que impiden que haya una mayor eficiencia en la prestación del servicio e identificar si alguno de estos factores incide en el creciente costo del servicio al cliente.

3.2. Justificaciones de la investigación

El Art.48 de la Ley Argentina Digital 27.078, claramente expresa que los prestadores de servicios de telecomunicaciones son libres de definir las tarifas que ellos estimen convenientes, siempre y cuando las mismas sean justas y razonables, y aseguren una prestación eficiente del servicio dentro de un margen razonable de operación.

En relación directa con este artículo, podemos mencionar que los prestadores de telefonía celular poseen ingresos por servicios de comunicaciones salientes (como voz, mensajería, datos, etc.) y entrantes (como roaming, tráfico de otras operadoras, etc.) de su red de infraestructura, además de la venta de equipos. Si ponemos foco en el servicio saliente de su propia red, podemos identificar dos grupos de clientes: los clientes Pospago (los que pagan en forma adelantada las futuras comunicaciones) y los Prepago (los que pagan mensualmente por el servicio recibido). Según informes de los prestadores, el servicio de “Prepago” tiene un %75 aproximado del mercado. Solo el %25 del mercado puede afrontar el pago de un servicio con abono mensual o “Pospago”, el cual se reparte entre clientes corporativos y público en general.

Debido a esto, uno de los principales motivos del presente trabajo es saber si el marco regulatorio argentino es realmente eficiente en la administración de los recursos de telecomunicaciones, y si estos recursos limitados tienen alguna incidencia en los precios de telefonía celular para que sólo un %25 del mercado puede acceder a un plan pospago.

Para ello, será necesario analizar un conjunto de variables para determinar si hay o no una relación directa entre los recursos de telecomunicaciones y las tarifas aplicadas al cliente final.

3.3. Parámetros a ser evaluados

Para el análisis de los diferentes mercados de telefonía celular en los capítulos posteriores, será necesario de la definición de diferentes indicadores relacionados con las telecomunicaciones. Por dicha razón, se utilizarán los siguientes parámetros con el fin de comparar la eficiencia de cada uno de ellos en los países analizados.

- Precio promedio del minuto de servicio

Una de los principales variables que usaremos para evaluar el mercado de telefonía celular será el precio promedio del minuto de servicio de voz. Como su nombre lo indica, sacaremos un promedio entre los valores informados por las diferentes operadoras, para tener una noción muy cercana del valor que debe afrontar el cliente final por la utilización del servicio de telefonía móvil. Debido a que actualmente la transmisión de voz se encuentra tarifada por segundo, multiplicaremos por 60 a la tarifa informada para un plan de valor intermedio para clientes masivos, descartando las tarifas ofrecidas a clientes corporativos.

- Penetración del servicio

El grado penetración telefónica se mide por teledensidad, el cual es uno de los índices más usados en este mercado, ya que proporciona una idea de cuantos usuarios de un determinado sector apuntado como objetivo (delimitado por edad, sexo, nivel socioeconómico, etc.) están usando un determinado servicio. Dicho porcentaje de teledensidad considera tanto la penetración del servicio como los puntos de presencia (POPs).

- Concentración del mercado

Tanto en Economía como en Marketing, para medir los niveles de competencia o concentración en un mercado determinado, se pueden utilizar diferentes índices, como por ejemplo:

- Índice del Recíproco del Número de Empresas
- Índice de Entropía
- Índice de Gini
- Curva de Lorenz
- Índice de la Razón de la concentración de k-empresas
- Índice de Hannah y Kay

- Índice de Hirschman-Herfindhal (HHI)

Este último, el índice HHI, es el elegido para este trabajo por proveer un panorama mucho más claro y completo de la concentración del mercado.

Dicho índice es calculado para un determinado sector económico donde participan uno o varios proveedores, y se lo determina elevando al cuadrado la cuota de mercado (S_i) que esta empresa posee, y se repite el mismo procedimiento para N empresas.

El resultado puede variar desde un valor tendiendo a cero donde indica un mercado competencia perfecta, hasta un valor máximo de 10.000, lo cual indica un monopolio. A continuación se muestra su fórmula de cálculo:

$$H = \sum_{i=1}^N s_i^2$$

3.4. Variables e hipótesis de investigación

A continuación vamos a enumerar un conjunto de variables que tienen una significativa importancia en el mercado de la telefonía celular y que serán evaluadas en el presente trabajo. Las siguientes variables tienen una influencia directa sobre el conjunto de parámetros técnicos y económicos detallados anteriormente.

- Espectro radioeléctrico atribuido al servicio

Una de las principales variables que tienen una influencia directa en el desarrollo de la telefonía celular es sin duda el espectro radioeléctrico atribuido a este servicio, el cual deberemos analizar si es muy acotado para tener un servicio eficiente o se encuentra bien dimensionado. Esta variable está ligada directamente a la regulación establecida en la Ley de Telecomunicaciones y es responsabilidad directa del Estado. Para ello será necesario observar también el marco regulatorio de otros países.

- Tope de espectro radioelétrico por prestador

En la misma línea de importancia, podemos también nombrar el tope de espectro radioelétrico que puede ser asignado por operador, definido por Decreto del Poder Ejecutivo. Dicho tope puede ser también un limitante en el hipotético caso de que el servicio tenga una demanda creciente. Esta es otra variable que se encuentra bajo responsabilidad directa del Estado.

- Cantidad de prestadores habilitados

Otra variable de gran importancia para el mercado es la cantidad de operadores habilitados para dar el servicio. Dicha variable no está explícitamente determinada por la Ley de Telecomunicaciones, pero está muy ligada a las reglamentaciones que debe cumplir una empresa postulante para ser autorizado a proveer dicho servicio. Esta variable puede ser el indicador de una o varias barreras ocultas de entrada al mercado, ya que afecta directamente a la competencia.

Dada la enumeración de las diferentes variables e indicadores involucrados en el mercado de la telefonía celular, evaluaremos la hipótesis de que existe una relación directa entre ellos. De esta forma, podemos plantear la teoría de que el espectro radioelétrico asignado al servicio de telefonía celular influye en el precio del servicio para el usuario final.

3.5. Metodología seleccionada

En este punto se describe el universo seleccionado para su estudio, la metodología utilizada y los recursos utilizados en el trabajo.

En base a la bibliografía consultada, actualmente existen numerosos modelos de investigación, y de acuerdo al objetivo planteado se deberá seleccionar el más adecuado. A continuación se nombran algunos ejemplos de ellos: investigación descriptiva, investigación explicativa, investigación documental, investigación de campo, investigación experimental, etc.

Se optó por realizar una investigación descriptiva-documental, ya que por un lado precisamos explorar el comportamiento de un conjunto de variables económicas relacionadas al

mercado de Telecomunicaciones, y además obtener y analizar los datos provenientes del material documental, como lo es el marco regulatorio de diferentes países y numerosos informes de entes gubernamentales y no gubernamentales relacionados al mercado de las telecomunicaciones.

3.6. Universo de estudio seleccionado

Como ya hemos definido previamente, el objetivo primario está enfocado en el marco regulatorio de la Argentina. Para ello, se eligió un conjunto de parámetros o indicadores que darán una noción certera del estado de la telefonía móvil en Argentina.

De forma complementaria, para poder tener una mayor perspectiva del grado de eficiencia del marco regulatorio de Argentina, será necesario conocer en detalle el marco regulatorio de diferentes naciones. Por esta razón se eligieron países representativos de América del Sur, Centroamérica y Norteamérica.

4. ANÁLISIS DEL MARCO REGULATORIO ARGENTINO

En este capítulo, analizaremos los diferentes componentes del marco regulatorio de la República Argentina y explorar las particularidades de la administración del espectro radioeléctrico con respecto al mercado de telefonía móvil.

4.1. Organismos de regulación

Para entender claramente el marco regulatorio de Argentina, comenzaremos definiendo los organismos encargados para su regulación y sus diferentes denominaciones a través del tiempo hasta el presente.

Si establecemos un orden cronológico de los diferentes organismos que estuvieron involucrados en el desarrollo de las Telecomunicaciones de la República Argentina, podemos comenzar con la Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CNT) que fue creada en el año 1990 con el Decreto 1185/90 dependiendo de la Subsecretaría de Comunicaciones, el cual autorizaba a este ente como regulador de las Telecomunicaciones. Anterior a este ente, rigió durante décadas un monopolio estrictamente estatal.

Al poco tiempo, en el año 1992 se crea mediante el Decreto 214/92 la Comisión Nacional de Correo y Telégrafos (CNCT) como órgano encargado de regular el mercado postal argentino y en forma simultánea también se crea el Comité Federal de Radiodifusión (COMFER).

En el año 1996 por medio del Decreto 660 del Poder Ejecutivo Nacional se da origen a la Comisión Nacional de Comunicaciones (CNC) como fusión de la CNT y la CNCT, al mismo tiempo que se elevaba el rango de Subsecretaría a Secretaría de Comunicaciones, dependiendo directamente del Poder Ejecutivo de la Nación.

Una de las principales funciones que tenía este ente era controlar el espectro radioeléctrico asignado a las telecomunicaciones y servicios postales. Dicha función luego fue adjudicada a la firma privada Thompson Spectrum de Argentina S.A., luego llamada Thales Spectrum de Argentina S.A., mediante resolución 716 de la CNC y decreto 217/98 del Poder Ejecutivo de la Nación.

Luego de varios incumplimientos de las funciones otorgadas a Thales Spectrum de Argentina S.A. y como producto de la caducidad del Contrato de Concesión dispuesta por la Resolución CNC 242/04 del 26 de Enero del año 2004 el control del Espectro Radioeléctrico fue devuelto a manos del Estado a través de la Comisión Nacional de Comunicaciones.

Luego, por medio de la Ley 27.078 conocida como “Argentina Digital”, en Diciembre de 2014 se creó la Autoridad Federal de Tecnología de la Información y las Comunicaciones (AFTIC), organismo público que absorbía las facultades de la Secretaría de Comunicaciones de la Nación y de la Comisión Nacional de Comunicaciones (CNC). Dicho organismo, trabajaría en forma paralela a la Autoridad Federal de Servicios de Comunicación Audiovisual (AFSCA) creada en Octubre del año 2009 por medio del Decreto 1525/2009 del Poder Ejecutivo.

Finalmente, en Diciembre de 2015 mediante el Decreto de Necesidad y Urgencia 267/2015 se dispone la disolución del AFTIC y del AFSCA, para dar origen al organismo público Ente Nacional de Comunicaciones (ENACOM) para seguir a cargo del cumplimiento de la Ley 26.522 de Servicios de Comunicación Audiovisual y de la Ley 27.078 Argentina Digital, conocida como Ley de Telecomunicaciones. Dicho organismo, retoma las principales funciones y objetivos que tenía asignado la CNC, como son:

- Control

Ejercer el control del espectro radioeléctrico asignado a los servicios de telecomunicaciones y servicios postales, aplicando y controlando el cumplimiento efectivo de la normativa vigente en la materia y aplicar las sanciones previstas en los respectivos marcos regulatorios.

- Aseguramiento

Asegurar la continuidad, regularidad, igualdad y generalidad de los servicios de comunicaciones y promover el carácter universal del Servicio Básico Telefónico y del Servicio Postal Universal, a precios justos y razonables, así como la competencia leal y efectiva en la prestación de aquellos servicios que no estén sujetos a un régimen de exclusividad.

- Administración

Administrar el Espectro Radioeléctrico y autorizar el uso e instalación de los medios y sistemas para telecomunicaciones

- Proveer información

Informar, proteger y asesorar sobre sus derechos a los usuarios, tramitando sus quejas y reclamos.

- Garantizar derechos

Garantizar la difusión y el resguardo de los derechos de los usuarios de los servicios, así como el control de la prestación de estos últimos de acuerdo a las normas vigentes.

- Asistencia

Asistir a la Secretaría de Comunicaciones en el ejercicio de la representación nacional ante los organismos y entidades internacionales, así como en la elaboración y negociación de tratados, acuerdos o convenios internacionales y de cooperación técnica y asistencia, relacionados con la administración, gestión y control del Espectro Radioeléctrico y las órbitas satelitales.

También asistir a la Secretaría de Comunicaciones en la elaboración, actualización y administración de los planes técnicos de telecomunicaciones en lo que se refieran a compatibilidad operativa, calidad mínima de servicio e interconexión de redes, así como en la elaboración de los reglamentos generales para los servicios de telecomunicaciones y la actividad postal.

4.2. Licencias

Entendemos como Licencia al permiso o autorización para hacer algo. En este sentido es el Estado el que posee el poder de autorizar o no a los particulares a ejercer determinadas actividades relacionadas con la prestación de servicios de telecomunicaciones.

Si exploramos el Decreto 764/2000, vemos que este posee cuatro anexos: el Reglamento de Licencias, el Reglamento de Interconexión, el Reglamento de Servicio Universal y el

Reglamento del Espectro Radioeléctrico. Estos cuatro anexos son los pilares de marco regulatorio de las telecomunicaciones.

Si nos concentramos en el Reglamento de Licencias, vemos que este define claramente las reglas para poder ofrecer servicios de telecomunicaciones creando el sistema de “Licencia Única” que funciona de la siguiente manera. Como primer paso, se deberá solicitar una Licencia Única la cual habilitará a la prestación al público de cualquier tipo de servicio de telecomunicaciones, ya sea fijo, móvil, alámbrico o inalámbrico, nacional o internacional, con o sin estructura propia.

Como segundo paso, es requerido el Registro del servicio determinado. Aunque el Reglamento de Licencias claramente establece el Principio de Licencia Única, ser adjudicatario de esta Licencia no constituye una habilitación para brindar cualquier servicio, solo aquellos que hayan sido previamente registrados. Esto surge del artículo 4.8 del Reglamento que expresa que *“Los Prestadores podrán iniciar la prestación de los servicios de telecomunicaciones una vez que estos hayan sido registrados”*. Para obtener este Registro, el solicitante deberá presentar una descripción de los servicios a brindar, un Plan de cobertura, un Plan Técnico y un Plan de Inversión para los tres primeros años, aunque estos planes no sean vinculantes y el solicitante no tenga ninguna obligación a cumplirlos.

Al analizar el Reglamento de Licencias, podemos afirmar que está basado en seis principios generales:

- Otorgamiento de Licencias a demanda

Según el artículo 4.1 las licencias se otorgan a demanda, o sea que no hay un límite fijo a la cantidad de licencias a entregar por servicio.

- Sin límite temporal

Las licencias son otorgadas sin un límite de tiempo, o sea que no tienen una fecha de expiración, pero pueden ser revocadas por aplicación del régimen sancionatorio en determinados casos.

- Alcance geográfico nacional y libre elección de área

Las licencias otorgadas tienen una validez en todo el territorio nacional. De la misma manera, cada prestador puede elegir libremente el área donde quiere prestar sus servicios.

- Libre elección de la tecnología

Este principio permite a cada prestador elegir la tecnología que más le convenga para su negocio. Esta reglamentación solo especifica que dicha tecnología posibilite la interconexión con redes existentes, brinde interoperabilidad con dispositivos existentes, no produzcan interferencia en otras tecnologías y no reduzcan la calidad de servicio lograda con la tecnología anterior.

- Libre monto de inversión inicial

Aunque es obligatoria la presentación de un Plan Técnico acompañado de un Plan de Inversión, no existen montos mínimos o máximos que deban ser respetados, cada prestador definirá el monto de inversión como más le convenga.

4.3. Frecuencias y Espectro Radioeléctrico

Si hacemos una separación entre Licencia y Frecuencia, debemos resaltar que la obtención de una Licencia Única y el Registro del servicio no implica la asignación de espectro radioeléctrico, tal como lo detalla el artículo 4.3 del Reglamento de Licencias: *“El otorgamiento de la licencia es independiente de la existencia y asignación de los medios requeridos para la prestación del servicio. Si un servicio requiere la utilización de frecuencias del espectro radioeléctrico, la licencia no presupone la obligación del Estado Nacional de garantizar su disponibilidad”*.

Entonces cualquier posible prestador que quiera ofrecer un servicio de telecomunicaciones utilizando frecuencias radioeléctricas, primero tendrá que obtener la Licencia Única, luego el Registro del servicio y por último obtener la autorización de uso de frecuencias.

- Modos de Adjudicación de frecuencias

En lo que respecta a la adjudicación de una porción del espectro, el Reglamento de Frecuencias establece dos posibles formas: por un lado, puede ser a través de concursos o subastas públicas y por otro puede ser a demanda. Para la asignación de frecuencias, se deben respetar los tres principios establecidos por el Reglamento, los cuales son: “uso eficiente” (art 7.3 inc. iv), “criterios de distribución equitativa” y “preservación del interés general” (art 7.3 inc. i).

Ante la solicitud de una autorización de una banda de frecuencia, el mecanismo previsto por el Reglamento instrumenta que la SECOM publique dicha solicitud en el Boletín Oficial con el fin de que terceros tomen conocimiento de la petición. Si hubiera solo un solicitante interesado, la frecuencia se otorga a demanda. En caso de haber más de un solicitante el Reglamento tiene previsto el mecanismo de subasta o concurso público.

- Derecho Precario de Uso

Como se mencionó anteriormente, el espectro radioeléctrico es un recurso cuya administración corresponde indelegablemente al Estado. Por esta razón, las autorizaciones de uso de las frecuencias se adjudican con carácter de permiso precario (art 70), o sea que puede ser revocado en cualquier momento y sin que esta revocación genere ninguna obligación de indemnización al interesado. La Resolución SECOM 175/01 expresa claramente en sus considerandos que *“en virtud del carácter precario de las autorizaciones de uso de frecuencia del espectro, el derecho del permisionario no constituye así un derecho perfecto, pues el vínculo que crea dicha autorización es inestable y débil, resultando una característica de ese tipo de autorizaciones, expresamente fijada en la norma y por lo tanto conocida y aceptada por el administrado (...)”*.

- Sesión de Autorizaciones

Las frecuencias autorizadas y utilizadas para un servicio específico pueden ser cedidas a un prestador del mismo servicio, tal como lo establece el Reglamento de Frecuencias en el artículo 11. Si operador ya estaba cumpliendo con el Reglamento de Licencias y ya cuenta con sistema de Licencia Única y un registro de servicios, no debería haber ningún inconveniente en este proceso. Una vez que la SECOM valide un conjunto de requisitos que deben ser cumplidos para la sesión de autorizaciones, el ente avanzará con la aprobación.

Aunque el Reglamento de Licencias establece el principio de Licencia Única, la posesión de dicha licencia no habilita a brindar dicho servicio, sino exclusivamente a aquellos que hayan sido expresamente habilitados. O sea que si un prestador de Telefonía Móvil quisiera ceder su frecuencia a otro poseedor de una Licencia Única pero con otro servicio registrado, el cesionario deberá solicitar primero el Registro del Servicio de Telefonía Móvil para poder recibir la frecuencia cedida.

4.4. Barreras de entrada al mercado y protección de la competencia

Entendemos como barreras de entrada como el costo de que debe afrontar una empresa que para ingresar a un mercado determinado, y el cual no es pagado por las empresas que ya están en ese mercado. Las barreras de entrada pueden catalogarse en tres: naturales, legales y estratégicas.

En cuanto a las barreras de entrada naturales, podemos citar a Hovemkamp que la define como simplemente una condición de operación en el mercado, como podría ser una economía de escala.

Por otro lado, las barreras de entrada legales son las que provienen de las regulaciones estatales de acceso al mercado.

Las barreras de entrada estratégicas son las barreras que son planeadas por las empresas participantes del mercado y que pueden impedir o dificultar la entrada de competidores al mercado.

- Topes a la tenencia de Espectro

Desde el punto de vista del usuario final, existe solo un servicio de telefonía móvil. Pero desde el punto de vista legal y técnico, son cuatro: Servicio de Comunicaciones Personales (PCS), Servicio de Radiocomunicaciones Móvil Celular (SRMC), Servicio de Telefonía Móvil (STM) y Servicio de Comunicaciones Móviles Avanzadas ("SCMA) conocido informalmente como "4G".

En lo que respecta a la tenencia del espectro, existen dos tendencias claramente marcadas como método de protección de la competencia en el marco regulatorio. Por un lado está la tendencia donde el tope puede ser predeterminado para todos los casos, o puede ser determinado por la autoridad de aplicación según sea el caso.

Para el primer caso, tenemos el artículo 4.2.1 del Reglamento General del Servicio de Comunicaciones Móviles Personales (PCS) que fue aprobado por el Decreto 266/98, el cual establece que ningún prestador podrá ser titular de un ancho de banda superior a 50 Mhz en una misma área de servicio para la prestación del Servicio PCS, incluyendo lo ya asignado para Servicio de Radiocomunicaciones Móvil Celular (SRMC) y el Servicio de Telefonía Móvil (STM). Este artículo deja muy claro que esta restricción no puede ser sobrepasada de ninguna manera, ya sea por mecanismos contractuales o societarios, como uniones transitorias de empresas. Si bien esta reglamentación no especificaba la tecnología a la cual se le ponía un tope, pero todos los operadores asumieron que esta limitación se aplicaba para tecnología 3G o anterior a esta, o sea, aplicable a las bandas de 800 MHz y 1900 MHz.

En forma complementaria, el Art.5 del Reglamento General del Servicio de Comunicaciones Móviles Avanzadas (SCMA) establece un tope de 60 MHz por operador para la prestación de Servicios de Comunicaciones Móviles Avanzadas, servicio más conocido como de 4ta Generación o 4G.

- Portabilidad Numérica

Otra de las barreras de entrada que enfrenta un operador en el mercado de la telefonía celular es la resistencia pueda tener un cliente al tener que cambiar de número para poder cambiar de operador. Esta barrera puede ser superada gracias a la Portabilidad Numérica, que fue definida por el artículo 4 del Reglamento de Interconexión aprobado por el Decreto 764/00 como “la capacidad que permite a los clientes de mantener sus números cuando quieran cambiar de Prestador y/o servicio y/o ubicación geográfica en la que recibe el servicio, de acuerdo a las disposiciones del Plan Fundamental de Numeración Nacional”

Como se puede apreciar, esta reglamentación es clave para incentivar una efectiva competencia en el mercado de la telefonía móvil, ya que si no existiera sería una clara barrera de entrada para cualquier futuro operador entrante, ya que este tiene que hacer una gran inversión en publicidad y prestar un servicio de igual o mejor calidad que los operadores existentes a un precio menor para poder captar clientes de otros operadores.

- Operadores Virtuales Móviles:

Una de las principales barreras naturales de entrada al mercado de la telefonía celular es la red, entendiendo por red al conjunto de radio bases de transmisión, antenas, enlaces y frecuencias asignadas. Para poder superar esta barrera de entrada se puede crear una Operador Virtual Móvil, figura que fué regulada por Autoridad Federal de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (AFTIC). Por medio del artículo 4 del Decreto 2.426/2012, se agregó el artículo 8 BIS del Reglamento de Licencias para Servicios de Telecomunicaciones, aprobado por el Anexo I del Decreto 764/2000, al Operador Móvil Virtual (OMV). Finalmente en Abril de 2016, se publicó en el Boletín Oficial la Resolución n° 38/2016 que establece el Reglamento de Operadores Móviles Virtuales (OMV).

Es sabido que en Telecomunicaciones existen dos modelos de competencia, el primero es la competencia en redes y el segundo es la competencia en servicios. La competencia en redes se refiere a la integración que tiene el operador de toda su infraestructura de red y los servicios desarrollados en forma propia. El segundo modelo es un desafío al anterior modelo por el cual no

intenta montar una nueva red para competir en el mercado, sino que los servicios pueden ser prestados a través de la red ya existen de los otros operadores. De esta manera la competencia pasa exclusivamente por los servicios y no por la red.

- El efecto de Red como barrera de entrada:

El efecto de red, que también es conocido como “externalidad de red”, existe para un usuario cuando el valor de estar conectado a una determinada red está directamente relacionado con la cantidad de usuarios conectados a esa red. O sea, un usuario que contrata una compañía de telefonía celular con una pequeña cantidad de usuarios, estará dispuesto a pagar menos que una empresa que cuenta con un mayor número de usuarios con los que podrá comunicarse. Este efecto red que claramente es una barrera de entrada estratégica, quedó solucionado a través del Reglamento de Interconexión, donde se expresa la obligatoriedad de interconexión de todas las redes. Otro efecto de red puede presentarse cuando operador de cierta magnitud, aplica tarifas reducidas a las llamadas que terminan dentro su propia red, en comparación con el precio de las llamadas terminadas fuera de su red.

4.5. Características del mercado local

Para entender la actualidad del mercado de la telefonía celular, es conveniente exponer primer como fue la primer y única fusión de empresas de telefonía móvil en Argentina, ya que dicha operación dejó marco un antecedente en las telecomunicaciones.

- Análisis de la fusión Unifón-Movicom

En relación directa con la concentración de mercado, debemos analizar el caso de la primera y única fusión de prestadores de telefonía móvil de Argentina.

Como primer punto interesante, podemos decir que en realidad fue exactamente una fusión por absorción, ya que el Grupo Telefónica (dueño de Unifón) absorbió al prestador Movicom pagando una suma aproximada de u\$s 1.000 millones al grupo norteamericano

Bellsouth. Al unificar ambas operadoras con todos sus clientes, el nombre comercial mudó al actual Telefónica Móviles Argentina, mas conocido como Movistar. Del monto inicial total de la compra, se estimó que u\$s 200 millones iban a ser destinados a la reconversión de la tecnología CMDA de Movicom a GSM, el estándar elegido por Argentina.

Hasta fines del año 2004 el mercado argentino estaba compuesto por cinco operadores habilitados, los cuales se repartían un ancho de banda de 170 MHz asignado a las comunicaciones móviles comerciales de 3G, cada uno con el siguiente ancho de banda asignado (valores aproximados):

TABLA II: Frecuencias asignadas por operador (fuente ENACOM)

Prestador	Ancho de banda asignado	% Participación (aprox.)
Movicom	45 MHz	35
Unifón	42,5 MHz	22
Personal	30 MHz	20
CTI	20 MHz	20
Nextel	32,5 MHz	3

Con estos cinco operadores activos en el mercado local, el índice de concentración HHI tenía un valor aproximado de 2.500, lo cual indicaba que era un mercado “moderadamente concentrado”.

$$H = \sum_{i=1}^N s_i^2$$

Donde: N: 5

Si: es el porcentaje de participación de mercado.

$$H = (35)^2 + (22)^2 + (20)^2 + (20)^2 + (3)^2 = 2.518$$

La operatoria de fusionar ambos operadores de telefonía móvil, era replicada en al menos trece países de Latinoamérica durante el mismo período de tiempo. Pero en Argentina no sería tan trivial, ya que dicha fusión debía ser analizada en primer lugar por la Secretaría de Comunicaciones dependiente del Ministerio de Planificación, ya que involucraba a dos prestadores de telefonía móvil con Licencia Única de Telecomunicaciones y espectro radioeléctrico asignado por dicha Secretaría. Y en segundo lugar, debía ser autorizado por la Comisión Nacional de Defensa de la Competencia (CNDC), perteneciente al Ministerio de Economía, ya que los activos de la venta de Movicom superaban los U\$S 200 millones y dicha empresa facturaba más de U\$S 200 millones al año.

Luego de varios meses de análisis, a principio de 2005 ambos entes resolvieron autorizar dicha fusión, quedando Movistar (Telefónica Móviles) con 6 millones de clientes de Argentina y un 48% del mercado local. Dicha fusión fue aprobada por las autoridades regulatorias mediante la Resolución SECOM n° 268/04 y el Dictamen CNDC n° 117/2004.

Como condición *sine qua non*, se exigió mediante la Resolución 268 y SCT 196/04 que se respete la normativa donde se expresa un tope máximo de espectro radioeléctrico de 50 MHz por operador. Por ende, al finalizar la fusión, Movistar tenía un espectro radioeléctrico total de 87,5 MHz, por lo cual estuvo obligado a devolver 37,5 MHz al Estado, proceso que tardó varios años en concretarse. Una vez devuelto el espectro radioeléctrico sobrante, el plan inicial era asignar nuevamente ese sobrante a cooperativas telefónicas o habilitar nuevos prestadores, pero nunca se concretó este plan.

Como consecuencia de esta fusión, el mercado argentino de telefonía móvil pasó de ser “moderadamente concentrado” con cinco prestadores hasta fines del año 2004 a ser catalogado como “altamente concentrado” durante los años posteriores con solo cuatro empresas de telefonía móvil.

- Ampliación del espectro radioelétrico asignado

Recién el 31 de Octubre de 2014 la Secretaría de Comunicaciones decidió ofrecer diez lotes compuestos por frecuencias para servicios de 4G y para reforzar el servicio de 3G, mediante una subasta pública. Hubo múltiples empresas interesadas en participar, pero solo cuatro de ellas lograron calificar como técnica y económicamente viables. El siguiente cuadro muestra a las empresas participantes:

TABLA III: Participantes (fuente ENACOM)

Empresa Participante	Ofertó por ancho de banda para 3G	Ofertó por ancho de banda para 4G
Claro	Sí	Sí
Personal	Sí	Sí
Movistar	No	Sí
Arlink	Sí	Sí

Movistar no participó en la subasta de frecuencias para 3G por tener el cupo máximo de 50 MHz ya asignado.

Por otro lado, Arlink fue aprobado para participar como un nuevo prestador de telefonía móvil a nivel nacional, para favorecer la competencia y desconcentrar el mercado. La compañía Nextel desistió de participar en dicha subasta.

El gobierno informó que la licitación comprendió el otorgamiento de bandas 4G que abarcan los 90 MHz del espectro de 700 MHz y 120 MHz del espectro de 1.700 y 2.100 MHz. También se entregará una concesión para la explotación de una frecuencia de 3G por el espacio que quedó vacante y fue cedido por Movistar tras la fusión de Unifón y Movicom, en 2008

Durante los meses posteriores se evaluaron las ofertas de los oferentes, y se logró adjudicar los diferentes lotes de frecuencias a los participantes, logrando un monto total de U\$S

2.200 Millones como resultado de la subasta. El siguiente cuadro muestra los prestadores y sus respectivos lotes de frecuencia asignados:

TABLA IV: Frecuencias adjudicadas (fuente ENACOM)

Participante	Lote de Frecuencias 3G	Lote de Frecuencias 4G	MHz
Claro	723-738 / 778-793 MHz	1720-1730 / 2120-2130 MHz	50 MHz
Movistar	-	703-713 / 758-768 MHz	20 MHz
		1710-1720 / 2110-2120 MHz	20 MHz
Personal	717-723 / 768-778 MHz	1730-1745 / 2130-2145 MHz	50 MHz
Arlink	1895-1905/1975-1985 MHz (Z1)	1745-1755 MHz	50 MHz
	1890-1900/1970-1980 MHz (Z2)	2145-2155 MHz	40 MHz
	1880-1890/1960-1970 MHz (Z1)	738-748 MHz	
		793-803 MHz	

- Concentración y participantes del mercado

Después de la última subasta realizada el 31 de Octubre de 2014 y adjudicada durante los primeros meses de 2015, podríamos decir que el mercado argentino de la telefonía móvil estaría conformado por cinco operadores del servicio: Movistar (del grupo Telefónica), Personal (del grupo Telecom), Claro (del grupo AMX Argentina), Nextel y Arlink (del grupo Vila-Manzano). Pero como este último aún no está operativo como prestador de servicio de comunicaciones móviles por razones legales, hasta el presente continúan siendo los mismos cuatro operadores históricos. La diferencia que se puede destacar es que ahora el espectro radioeléctrico asignado a las comunicaciones móviles aumento de 170 MHz a 380 MHz.

A pesar de este crecimiento en el espectro radioeléctrico asignado a telefonía celular, este ancho de banda se encuentra muy lejos lo recomendado por la UIT para los servicios de 3G y 4G para los años 2015 y 2016, el cual es de 1.300 MHz.

Para evaluar el nivel de concentración del mercado de telefonía celular, el  ndice HHI (Hirschman-Herfindhal) es mundialmente usado. Como ya se mencionó anteriormente dicho índice se calcula para un determinado sector económico donde participan uno o varios proveedores, y se lo calcula elevando al cuadrado la cuota de mercado (Si) que esta empresa posee, y se repite el mismo procedimiento para N empresas.

El resultado puede variar desde un valor tendiendo a cero donde indica un mercado competencia perfecta, hasta un valor máximo de 10.000, lo cual indica un monopolio. A continuación se muestra su fórmula de cálculo:

Para el caso de Argentina, aunque hay cinco operadores habilitados para dar servicio de telefonía celular (Arlink, Movistar, Personal, Claro y Nextel), solo cuatro prestadores est n activos, y solo tres del ellos tienen el 97% del mercado, tal como lo muestra la siguiente table:

TABLA V: Operadores activos (fuente ITU)

Prestador	Participación del Mercado	N
Movistar	32%	1
Personal	32%	2
Claro	33%	3
Nextel	3%	4

En base a esta información, el  ndice HHI será el siguiente:

$$H = (32)^2 + (32)^2 + (33)^2 + (3)^2 = 3.146$$

El índice HHI indica que el mercado argentino actualmente está calificado como “altamente concentrado”, ya que posee un valor superior a 3.000. Para este cálculo no se tuvo en cuenta al actual Operador Móvil Virtual (OMV) “Nuestro” (de la Federación de Cooperativas del Servicio Telefónico de la Zona Sur Limitada), ya que su participación del mercado aun es despreciable. Tampoco se tuvo en cuenta al nuevo operador Arlink, ya que aún no hizo ningún despliegue de red y por lo tanto no tiene un servicio activo.

- Precio promedio por minuto de servicio (PPM)

Para tener una ponderación del valor de un abono de servicio en el mercado argentino, hicimos un relevamiento de los diferentes operadores de telefonía móvil con las mismas condiciones y los mismos niveles de servicio, o sea, con una facturación pospago y 10-15GB de cuota de datos. Dichas características pertenecen Los prestadores consultados para este cálculo fueron: Movistar, Personal y Claro.

Fue muy interesante comprobar que, según la página de Internet de cada uno de los tres prestadores de mayor participación del mercado (ver anexo), el valor de un abono con las características mencionadas tiene un valor promedio de AR\$700. En base los datos mencionados, el valor del minuto de voz tiene un valor de promedio de AR\$1,43, o sea, un equivalente a U\$S 0,10 por minuto (cambio U\$S1=AR\$14,7).

- Penetración del Servicio

Según los informes “Como es la industria móvil en América Latina” (fuente Mobile Monday Buenos Aires, ver Anexo) y “Telefonía Móvil Argentina” (fuente ITU, ver anexo) Latinoamérica, con más de 600 millones de habitantes, se transformó en la tercer región con mayor penetración de la telefonía móvil con un promedio de %123, detrás de Europa Central y Oriental con un %154 y por Europa Occidental con un %129. Si nos enfocamos más precisamente en el mercado argentino, la penetración de la telefonía celular representa un %120, con más de 60 millones de usuarios móviles.

Lo más interesante de estos porcentajes es la contribución del %4 que representan para el PBI (Producto Bruto Interno) de Argentina, lo cual tiene una implicancia directa en materia de empleo y recaudación impositiva, si tenemos en cuenta que la construcción representa el 7% del PBI de este país.

5. PERSPECTIVA DE OTROS PAÍSES

En este capítulo analizaremos a grandes rasgos la actualidad de la telefonía celular de diferentes países de América, para tener una perspectiva más real de la evolución de cada marco regulatorio y su economía asociada..

5.1. BRASIL

Por la cantidad de habitantes y la extensión de su territorio, este país de Sudamérica es líder en diferentes mercados, ya sea en producción y exportación de productos alimenticios como en tecnología.

- Organismo de Regulación

El organismo de regulación de este país fue creado en el año 1997 mediante la Ley 9472 y se denomina Agencia Nacional de Telecomunicaciones (ANATEL), dependiente del Ministerio de Comunicaciones.

- Modos de Adjudicación de frecuencias

Actualmente el método utilizado por este organismo es el de licitación o subasta pública

- Espectro radioeléctrico atribuido y tope de tenencia

Brasil encabeza la lista de los países de América Latina con más espectro radioeléctrico atribuido al servicio de comunicaciones celulares, con 600 MHz. Futuras ampliaciones serán confirmadas durante el año 2016 y 2017.

En cuanto al tope de tenencia de espectro radioeléctrico también se encuentra en primera posición, con 100 MHz por operador aproximadamente. También se encuentra en evaluación la ampliación de al menos 20 MHz adicionales por operador a mediano plazo.

- Concentración y participantes del mercado

Según ANATEL, actualmente el mercado brasileño cuenta con diez prestadores del servicio, de los cuales cuatro de ellos son OVM. Ellos son: Tim, Claro, CTBC, Datora Mobile,

Oi, Porto Seguro S.A., Vivo, Sercomtel, Nextel y Trepár Ltda. De los diez operadores, cuatro se reparten en forma similar el 60% del mercado. Los demás participantes se reparten el 40% restante en forma pareja.

En base a estos datos podemos definir el índice HHI:

$$H = \sum_{i=1}^N s_i^2$$

N: es la cantidad de operadores activos en el mercado

s_i : es el porcentaje de participación de mercado.

$$H = (15)^2 + (15)^2 + (15)^2 + (15)^2 + (6,66)^2 + (6,66)^2 + (6,66)^2 + (6,66)^2 + (6,66)^2 + (6,66)^2 = H = 1.166$$

El índice HHI indica que el mercado brasileño actualmente está calificado como “moderadamente concentrado”, casi desconcentrado.

- Penetración de la telefonía celular

Según valores provistos por ANATEL, Brasil cuenta con más de 255 millones de celulares activos, lo cual indica una densidad de %124 o lo que es equivalente a 124 líneas activas por cada 100 habitantes.

- Precio promedio por minuto de servicio (PPM)

Entre los diferentes prestadores del servicio, seleccionamos un abono con similares características y los mismos niveles de servicio del mercado argentino, o sea con facturación pospago y 10-15 GB de cuota de datos. Los prestadores consultados para el cálculo de este parámetro fueron: Tim, Claro, Oi, Vivo, Sercomtel, Nextel y Trepár Ltda.

En base al precio promedio del abono, el minuto de servicio de voz con las características mencionadas tiene un valor de R\$0,22 o su equivalente a U\$S 0,07 (cambio U\$S1=R\$3,24).

5.2. CHILE

A continuación se detallan los principales parámetros del mercado chileno.

- Organismo de regulación

El ente estatal encargado de administrar, asignar y controlar el mercado de la telefonía celular fue creado en el año 1977 por medio del Decreto n° 1.762 y denominado con el nombre de Subsecretaría de Telecomunicaciones (SUBTEL), dependiente de la Secretaria de Transporte y Telecomunicaciones.

- Modos de adjudicación de frecuencias

El principal método de asignación de frecuencias es a través de concursos públicos, en lugar de subastas. A través de este método, el gobierno analiza los planes de inversión y despliegue de cobertura y decide a quien otorga la concesión del espectro. Una vez que se adjudica la frecuencia solicitada, se entrega un cronograma estricto de cobertura que puede determinarse en porcentaje de zonas geográficas.

- Espectro atribuido y tope de tenencia

Chile tiene atribuido un total de 465 MHz de espectro radioeléctrico a la telefonía móvil, y en cuanto al tope de tenencia de espectro, posee un límite de 100 MHz por operador.

- Concentración y Participantes del mercado

En el mercado chileno de telefonía celular identificamos cinco operadores, ellos son: Telefónica Móviles, Claro Chile, Entel PCS, Nextel y Interexport. De los cinco competidores, tres de ellos, Claro, Entel y Telefónica Móviles concentran el 97 %. Nextel y Interexport se reparten el 3% restante.

En base a estos datos podemos definir el índice HHI:

$$H = \sum_{i=1}^N s_i^2$$

N: es la cantidad de operadores activos en el mercado

Si: es el porcentaje de participación de mercado.

$$H = (33)^2 + (32)^2 + (32)^2 + (1,5)^2 + (1,5)^2 = 3.141$$

El índice HHI indica que el mercado chileno actualmente está calificado como “altamente concentrado”.

- Penetración de la telefonía celular

Según informes de Subtel, Chile actualmente cuenta con más de 20 millones de abonados y una densidad de penetración del 115%.

- Precio promedio por minuto de servicio (PPM)

Entre los diferentes prestadores del servicio, seleccionamos un abono con similares características y los mismos niveles de servicio que el mercado argentino. Los prestadores consultados para este parámetro fueron: Telefónica Móviles, Claro Chile, y Entel PCS. Los valores observados fueron los siguientes:

CL \$20 el minuto de servicio de voz, o sea, el equivalente a U\$S 0,03 (cambio U\$S1 = CL\$ 658)

5.3. COLOMBIA

A continuación detallaremos los principales parámetros de este país sudamericano.

- Organismo de regulación

La entidad asignada para planear estratégicamente el uso del espectro radioeléctrico, así como su vigilancia y control en todo el territorio colombiano se denomina Agencia Nacional del Espectro (ANE)

- Modos de adjudicación de frecuencias

A través del Decreto 4234 del 16 de diciembre de 2004, se establecieron las condiciones y procedimientos para otorgamiento de espectro, utilizando como principal mecanismo la subasta pública. En caso de haber un único participante, este reglamento abala la asignación directa.

- Espectro atribuido al servicio y tope de tenencia

Actualmente Colombia cuenta con un total de 412 MHz de espectro radioeléctrico atribuido al servicio de telefonía celular, y el tope de tenencia de espectro radioeléctrico por operador es de 115 MHz.

- Concentración y participantes del mercado

Según la ANE, el mercado colombiano de telefonía celular cuenta con nueve operadores activos, y ellos son: Claro Colombia con 50,6% de participación, Movistar con 22,6% de participación, Tigo-UNE con 19,2% de participación, Virgin Mobile (OMV) con 4% de participación, Móvil Éxito (OMV) con 1,3% de participación, Avantel con 1,3% de participación, Uff Móvil (OMV) con 0,3% de participación, ETB con 0,6% de participación y DirecTV Net (OMV) con menos del 0,1% de participación. En base a estos datos podemos definir el índice HHI:

$$H = \sum_{i=1}^N s_i^2$$

N: es la cantidad de operadores activos en el mercado

Si: es el porcentaje de participación de mercado.

$$H = (50,6)^2 + (22,6)^2 + (19,2)^2 + (4)^2 + (1,3)^2 + (1,3)^2 + (0,3)^2 + (0,6)^2 + (0,1)^2$$

$$H = 3.090$$

El índice HHI indica que el mercado colombiano actualmente está calificado como “altamente concentrado”.

- Penetración de la telefonía celular

Según informes del ANE y la International Telecommunication Union (ITU), Colombia actualmente cuenta con más de 50 millones de abonados y una densidad de penetración superior al 108%.

- Precio promedio por minuto de servicio (PPM)

Entre los diferentes prestadores del servicio, seleccionamos un abono con similares características y los mismos niveles de servicio del mercado argentino, o sea con facturación pospago y 10-20 GB de cuota de datos. En base al precio promedio del abono de los prestadores Claro Colombia, Movistar, Tigo-UNE y Virgin Mobile, el minuto de voz con las características mencionadas tiene un valor de C\$100,5 o su equivalente a U\$S 0,03 (cambio U\$S1=C\$3038).

5.4. NICARAGUA

A continuación expondremos los parámetros más importantes de este país centroamericano.

- Organismo de regulación

El organismo estatal que actúa como regulador, planificador, administrador y controlador de aplicación del espectro radioeléctrico se denomina Instituto Nicaragüense de Telecomunicaciones y Correos (TELCOR) dependiente del Poder Ejecutivo. La Ley General de Telecomunicaciones y servicios Postales aprobado en 1995 es el marco legal que regula el mercado.

- Modos de adjudicación de frecuencias

El método de asignación de frecuencias mayormente utilizado en los últimos años fueron subastas o licitaciones. A través de este método, el gobierno analiza los planes de inversión y despliegue de cobertura y decide a quien otorga la concesión del espectro. La última subasta pública fue realizada en Enero del año 2013 cuando el único oferente y por ende ganador de las frecuencias ofrecidas fue el grupo chino Xinwei.

- Espectro atribuido al servicio y tope de tenencia

Actualmente Nicaragua cuenta con un total de 262 MHz de espectro radioeléctrico atribuido al servicio de telefonía celular. A diferencia de muchos países de Latinoamérica, Nicaragua no posee un tope de tenencia de espectro radioeléctrico fijo, sino que es regulado bajo demanda. Actualmente el espectro radioeléctrico en uso está dividido en tres prestadores, con un espectro radioeléctrico aproximado de 87 MHz cada uno.

- Concentración y participantes del mercado

Como mencionamos anteriormente, el mercado de telefonía celular nicaragüense está compuesto por tres operadores: Claro, con una participación de mercado del 53%, Movistar, con

una participación del 46%, y el último prestador autorizado es CooTel, del grupo chino Xinwei con una participación menor al 1%, ya que comenzó su operación en Abril/Mayo del 2016. En base a estos datos podemos definir el índice HHI:

$$H = \sum_{i=1}^N s_i^2$$

N: es la cantidad de operadores activos en el mercado

S_i: es el porcentaje de participación de mercado

$$H = (53)^2 + (46)^2 + (1)^2$$

$$H = 4.926$$

El índice HHI indica que el mercado colombiano actualmente está calificado como “altamente concentrado”.

- Penetración de la telefonía celular

Según en el ente regulador nicaragüense TELCOR y Asociación de GSMA para Latinoamérica, el mercado de telefonía celular traspasó la barrera de los 7 millones de celulares, superando el 100% de penetración del servicio.

- Precio promedio por minuto de servicio (PPM)

Debido a la baja competencia que presenta el mercado de Nicaragua, los prestadores de telefonía celular tienen las tarifas más altas de la región. Los prestadores consultados fueron: Claro, Movistar y CooTel.

Según informa el ente regulador TELCOR, el promedio de las tarifas autorizadas está en U\$S 0,28 el minuto de servicio de voz.

5.5. ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA (USA)

En los siguientes párrafos, revisaremos las principales características del mercado de telefonía celular estadounidense.

- Organismo de regulación

El ente estatal designado para la administración y regulación de las telecomunicaciones de Estados Unidos se denomina Comisión Federal de Comunicaciones (Federal Communications Comision, FCC). Este ente, dependiente del Congreso Nacional, fue creado en el año 1934 por la Ley de Comunicaciones y tiene jurisdicción en los 50 estados.

- Modos de adjudicación de frecuencias

El método de adjudicación depende de la banda requerida. Si la banda a asignar no tiene una demanda prevista que no pueda exceder la disponibilidad del espectro radioeléctrico, puede ser asignada a demanda.

En cambio, si dicha banda tiene una demanda prevista para varios competidores, el mecanismo más efectivo es un procedimiento competitivo como una subasta.

- Espectro atribuido al servicio y tope de tenencia

Durante muchos años la FCC consideró que si los operadores acumulaban suficiente cantidad de espectro radioeléctrico en forma unilateral o en combinación, sería posible para ellos excluir a competidores eficientes, reducir la calidad o cantidad de los servicios, y aumentar las tarifas en detrimento de los clientes finales. Por esta razón, desde el año 1994, estableció un tope de espectro de 45 MHz, el cual aseguraría que el mercado de comunicaciones móviles se mantendría competitivo, incentivando a mantener los altos índices de calidad e inversión.

A fines del año 2001, la FCC hizo una re-evaluación del tope de espectro aplicado al servicio de telefonía celular, comprobando que 45 MHz era escaso para la creciente demanda del servicio, y elevó el tope a 55 MHz. Finalmente, después de comprobar que ya había suficiente

competencia en el mercado norteamericano con seis (6) prestadores a nivel nacional, decidió eliminar el tope al espectro por operador en el año 2003. Desde ese momento se reemplazó la política de control y asignación del espectro, por un análisis competitivo para cada pedido o caso de ampliación de espectro radioelétrico, conocido como política “case by case review”.

Dicha política tomó más fuerza con la elaboración del Plan Nacional de Banda Ancha el cual determinó que se debía disponer de al menos 500 MHz para servicios móviles. Gracias a la evolución de estas políticas de telecomunicaciones, actualmente la mayoría de los prestadores tienen un promedio de 75 MHz

- Concentración y participantes del mercado

Estados Unidos de América es uno de los países con mayor cantidad de proveedores de telefonía celular. La Asociación de Telecomunicaciones e Internet ha identificado más de 40 prestadores, con infraestructura propia y operadores móviles virtuales (OMV). La red nacional de interconexión cuenta con cuatro grandes redes primarias. Dos redes de tecnología GSM pertenecen a AT&T Mobility y T-Mobile, y las restantes dos pertenecen a Verizon Wireless y Sprint Corporation.

Debido a la falta de informes acerca de la participación de cada uno de los 40 proveedores existentes, no sería posible calcular un índice exacto de concentración HHI.

Pero si asumimos que al menos 40 proveedores tienen una participación similar del mercado, podríamos calcular un valor aproximado de concentración HHI:

$$H = \sum_{i=1}^N s_i^2$$

N: 40

Si: %100 / 40 = 2,5

H= 40 * (2,5)²

H = 250

Con sólo 40 proveedores, obtenemos un valor de $HHI=250$, y al estar por debajo de 1.000, podemos confirmar que es un mercado desconcentrado y altamente competitivo.

- Penetración de la telefonía celular

En base al informe “Annual Wireless Industry Survey” provisto por CTIA.org, hasta fines del año 2015, Estados Unidos poseía 379 millones de líneas activas, lo cual implica un porcentaje de penetración de 116%.

- Precio promedio por minuto de servicio (PPM)

Debido a la cantidad de operadores que posee el mercado norteamericano y los diferentes planes que posee cada uno, es sumamente complejo determinar un precio promedio por minuto de servicio.

Después de investigar los planes de los principales operadores como AT&T Mobility, Verizon Wireless y T-Mobile, fue posible encontrar un común denominador. El plan o abono pospago de características similares entre varios prestadores provee 500 minutos de voz por 30 U\$\$ mensuales en promedio. Este valor sería equivalente a 0,06 U\$\$ por minuto.

6. CONSOLIDACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS DATOS

En el presente capítulo concentraremos la información obtenida de cada país por medio de diferentes tablas y gráficos comparativos, para su posterior análisis.

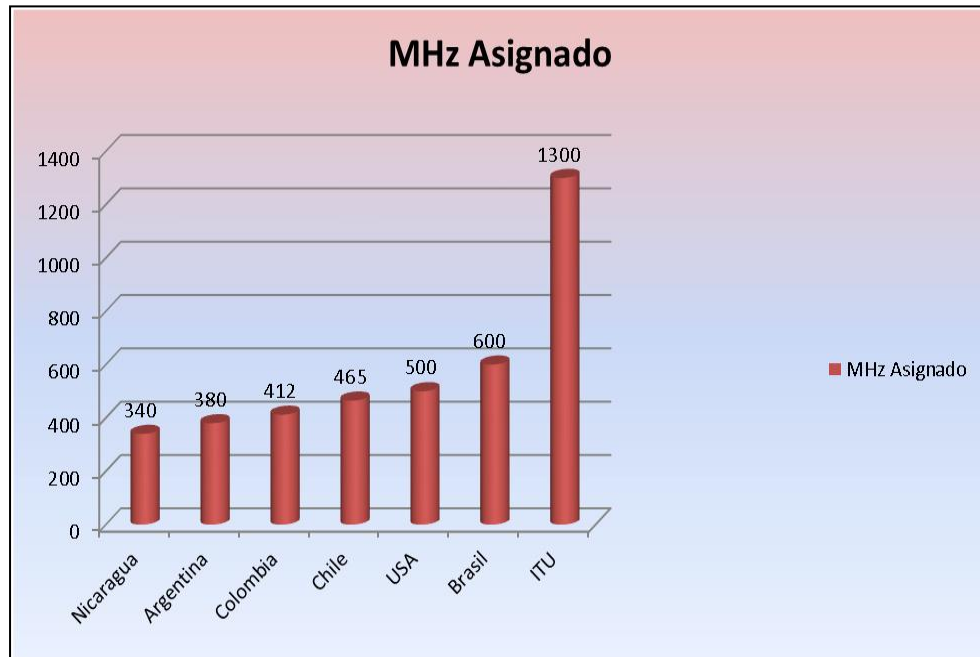
6.1. Espectro Radioeléctrico atribuido al servicio

La siguiente tabla contiene los valores de espectro radioeléctrico atribuido al servicio de telefonía móvil por país, e incluye también el valor recomendado por la ITU. A continuación su correspondiente gráfico comparativo.

TABLA VI: Espectro Radioeléctrico asignado por país

País	MHz asignado
Nicaragua	340
Argentina	380
Colombia	412
Chile	465
USA	500
Brasil	600
ITU	1300

GRÁFICO I: MHz asignado por país

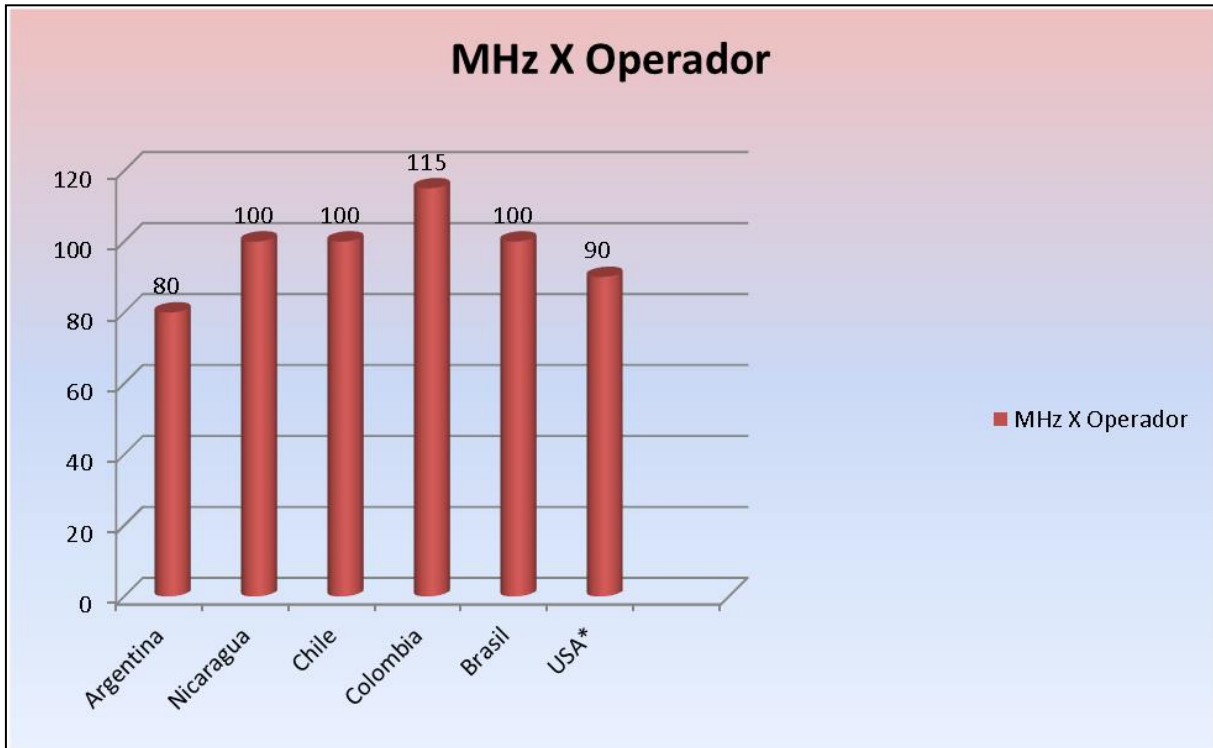


La siguiente tabla contiene los valores de espectro radioeléctrico asignado por operador en cada país y su correspondiente gráfico:

TABLA VII: ERE asignado por operador

País	MHz x Operador
Argentina	80
Nicaragua	100
Chile	100
Colombia	115
Brasil	100
USA	90

GRÁFICO III: MHz por operador



A pesar de que Argentina ha aumentado el espectro asignado por medio de las últimas subastas de frecuencias, es notorio que sigue estando entre los valores más bajos de la región.

Cabe aclarar que el valor aproximado de 80 MHz asignado a los tres operadores activos de Argentina, está compuesto por los 50 Mhz utilizado para comunicaciones en 3G, 2G y 1G, sumado a las bandas de frecuencias adjudicadas para 4G hace pocos meses, que en promedio son 30 Mhz adicionales por operador. Como se mencionó anteriormente en el punto “Tope de Espectro”, la regulación argentina establece un tope de 50 MHz para la tecnología 3G y 60 MHz para la tecnología 4G por prestador.

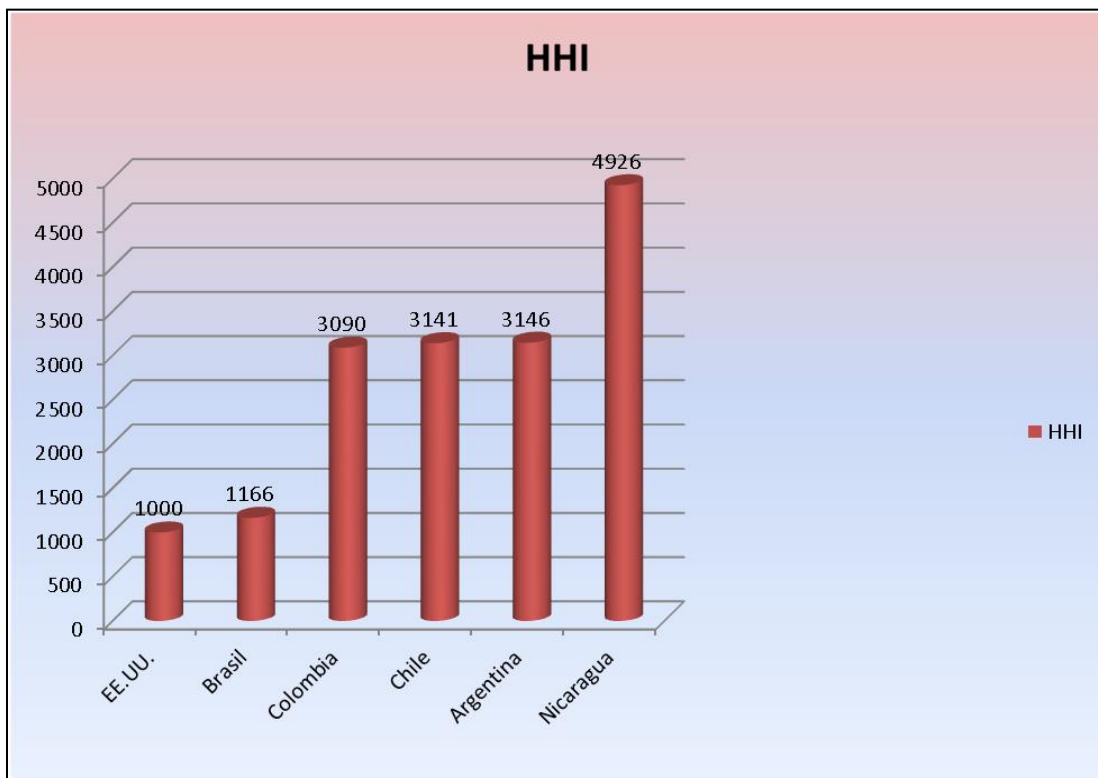
6.2. Gráfico de concentración de mercado

En la siguiente tabla y su correspondiente gráfico podemos apreciar el nivel de concentración de mercado por país, utilizando el índice HHI calculado.

TABLA VIII: HHI por país

País	HHI
USA	1000
Brasil	1166
Colombia	3090
Chile	3141
Argentina	3146
Nicaragua	4926

GRÁFICO IV: HHI por país



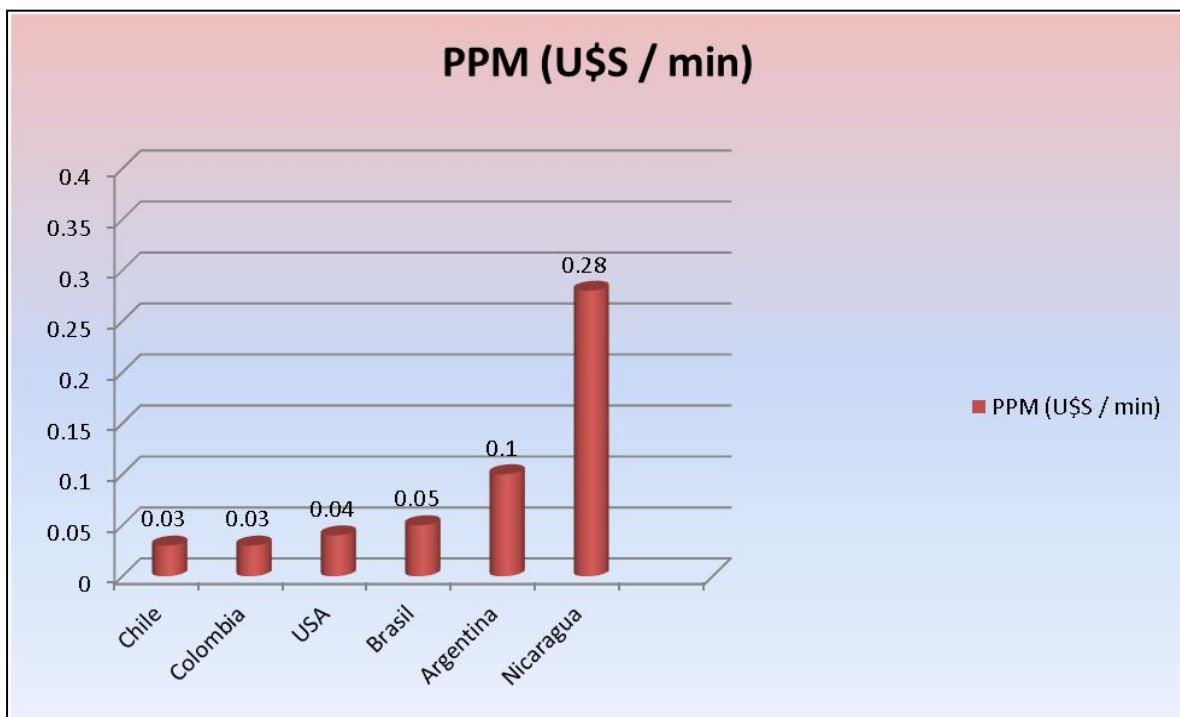
6.3. Precio Promedio por Minuto

En la siguiente tabla y su correspondiente gráfico podemos apreciar los diferentes valores del Precio Promedio por minuto de servicio en cada país.

TABLA IX: PPM por país

País	PPM (U\$S/Min.)
Chile	0,03
Colombia	0,03
USA	0,04
Brasil	0,05
Argentina	0,10
Nicaragua	0,28

GRÁFICO V: PPM por país



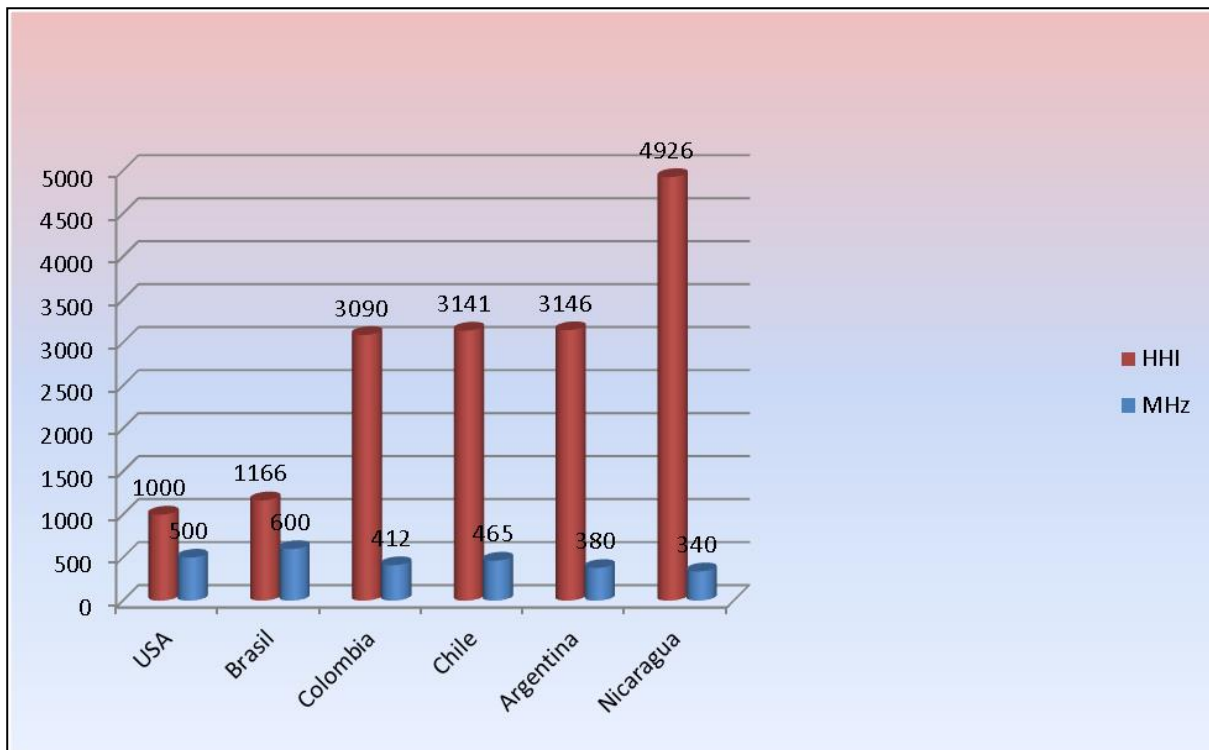
Claramente se puede apreciar que un grupo de países como Chile, Colombia, USA y Brasil están en el mismo rango de precios promedio por minuto. En cambio, el precio promedio por minuto de Argentina está elevado casi un 50% con respecto al anterior. Adicionalmente, es notable la diferencia de tarifas que presenta Nicaragua con respecto a los demás países.

Los gráficos que siguen a continuación serán comparaciones entre los diferentes parámetros detallados anteriormente, como espectro radioeléctrico asignado, índice HHI, Precio Promedio por Minuto y cantidad de operadores por país.

6.4. ERE atribuido al servicio de telefonía móvil vs. Concentración

El siguiente gráfico, compara el espectro radioeléctrico atribuido al servicio de telefonía móvil vs. la concentración de mercado expresado por el indicador HHI.

GRÁFICO VI: MHz vs. HHI



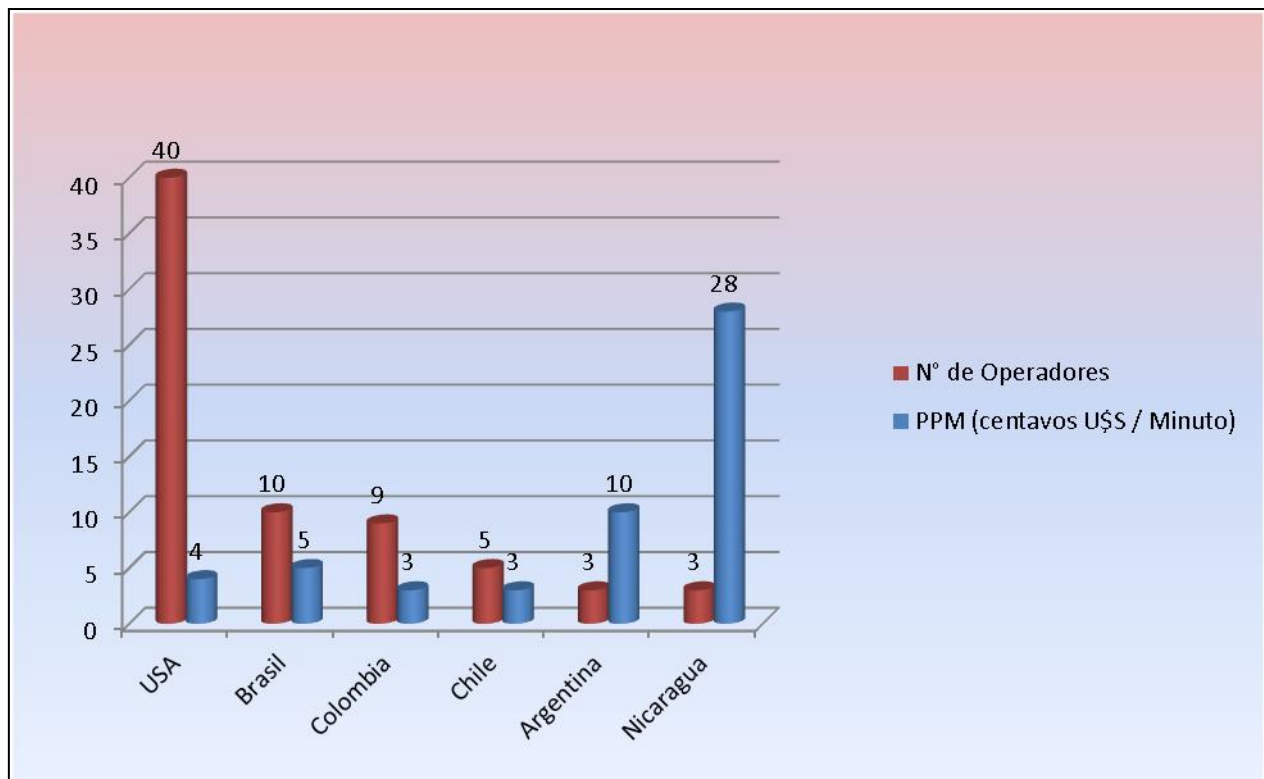
A simple vista se puede apreciar que tanto Brasil como USA tienen un índice HHI cercano a 1.000, lo cual indica un mercado competitivo.

Resulta muy claro que ambos parámetros son inversamente proporcionales. Se puede ver que a mayor espectro radioeléctrico atribuido al servicio de telefonía móvil, hay una clara tendencia que el índice de concentración HHI será menor, o sea, habrá una mayor competitividad.

6.5. Cantidad de operadores vs. PPM

El gráfico que vemos a continuación compara dos parámetros muy significativos, la cantidad de operadores activos por país vs. el Precio Promedio por Minuto.

GRÁFICO VII: Cantidad de operadores vs. PPM



Este gráfico muestra claramente que los países con un mayor número de operadores activos pueden lograr unas tarifas más competitivas.

Tanto Brasil como Colombia, que tienen entre nueve y diez operadores activos, pueden ofrecer tarifas atractivas para los clientes.

En los extremos podemos ver dos casos totalmente opuestos. El mercado norteamericano, que mantiene un nivel de precios muy aceptable contando con al menos 40 operadores activos a lo largo de su territorio.

En el otro extremo, tenemos el caso de Nicaragua, que con tan solo 3 operadores presenta una de las tarifas más caras de Latinoamérica.

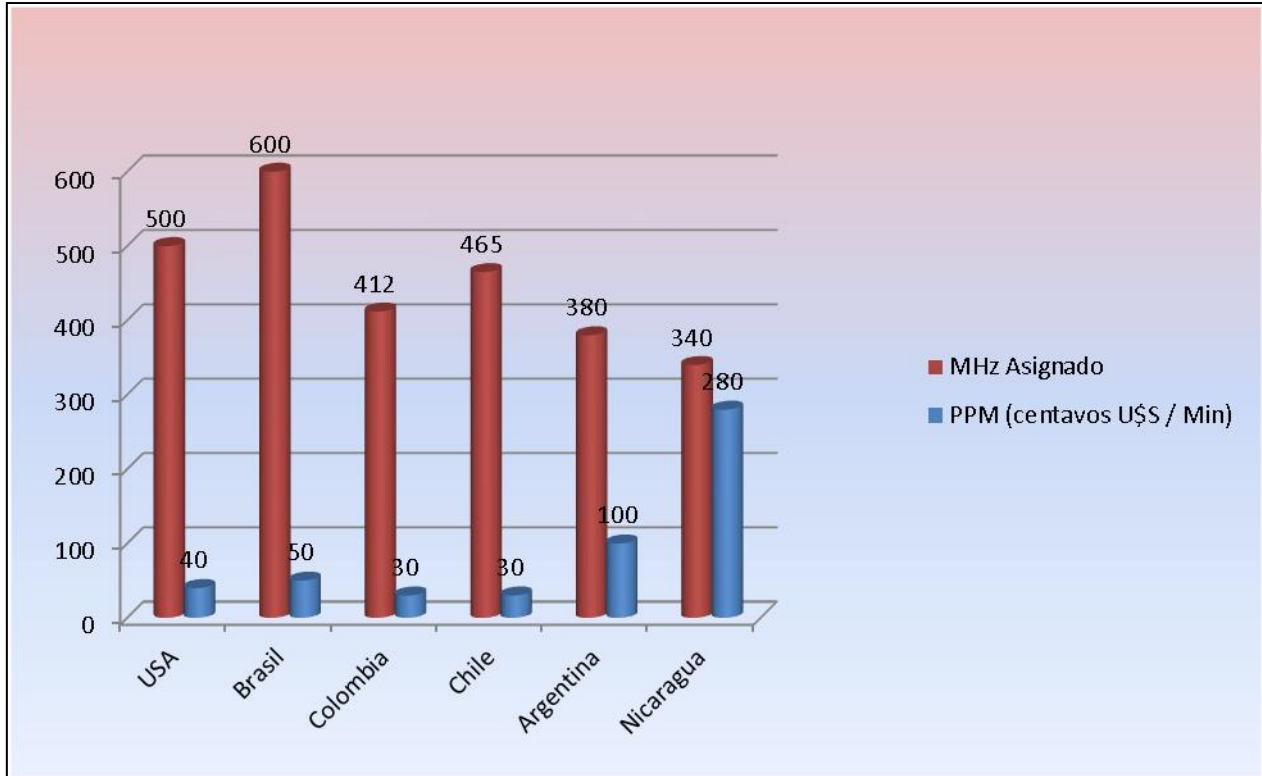
6.6. ERE atribuido al servicio vs. PPM

El siguiente gráfico comparativo, expone los valores de espectro radioeléctrico atribuido al servicio de telefonía móvil por país vs. el Precio Promedio por Minuto de voz calculado para cada país.

TABLA X: MHz vs. PPM

País	ERE atribuido por país	PPM
USA	500	4
Brasil	600	5
Colombia	412	3
Chile	465	3
Argentina	380	10
Nicaragua	340	28

GRÁFICO VIII: MHz vs. PPM



En este último gráfico también podemos confirmar la misma tendencia de los anteriores. Se puede apreciar que los países con mayor espectro radioeléctrico atribuido al servicio de telefonía móvil, como Brasil, Estados Unidos y Chile, tienen tarifas a niveles competitivos.

En el caso de Argentina, vemos que aun cuando se haya aumentado el espectro radioeléctrico hace meses, sigue teniendo una de las menos competitivas del mercado latinoamericano.

7. CONCLUSIONES

El objetivo primario del presente documento fue el de identificar si existía alguna relación entre un conjunto de variables (como el espectro asignado al servicio de telefonía celular y la cantidad de prestadores) y otro conjunto de parámetros técnico-económicos, como los son el precio promedio por minuto de servicio, la concentración de mercado y penetración del servicio.

Para ello, recorrimos las principales características económicas y regulatorias de países referentes del continente americano, como lo son Chile, Brasil, Colombia, Nicaragua, Estados Unidos y Argentina.

A través de toda la información empírica expuesta, encontramos evidencia fehaciente de que existe una relación entre las variables y los parámetros antes mencionados. O sea, que se puede asegurar que si un determinado país asigna una importante porción del espectro radioeléctrico al mercado de telefonía móvil, será acompañado por una reducción de los precios del servicio para el cliente final, lo cual beneficiara la penetración del servicio localmente.

En base a la aplicación de esta política de apertura y enfocada en las telecomunicaciones, se podrán experimentar las siguientes consecuencias secundarias:

- Se podrá ver un incremento en la inversión de operadores ya existentes, ya que verán la necesidad de expandir sus redes en base al crecimiento de la base instalada.
- Fomentará el ingreso de nuevos operadores al mercado local, aumentando los niveles de competencia, creando nuevas fuentes de trabajo directo e indirecto.
- Al incrementarse la cantidad de prestadores operando en un mercado local y su respectivo ancho de banda asignado, se verá también reflejado un bienestar de los consumidores, ya que experimentarán una mejor calidad de servicio.
- En base al incremento de clientes acompañando el avance tecnológico de las comunicaciones, la economía de escala permitirá que los dispositivos de última tecnología sean más accesibles.

Si nos enfocamos en particular en el mercado argentino, sabemos que el acceso a las comunicaciones móviles está aumentando año a año, alcanzando más de 60 millones de usuarios. Si no se replantea con anticipación un conjunto de medidas políticas, regulatorias y económicas para acompañar este crecimiento, la calidad de servicio pronto experimentará una degradación aún mayor.

En base a estas conclusiones y toda la información expuesta en el cuerpo del informe, a continuación se enumeran un conjunto de mejoras para el mercado argentino:

- Es recomendable la apertura de más bandas de espectro radioeléctrico para adjudicar a nuevos operadores. Sin ello, el mercado local se vuelve cada vez más concentrado, perjudicando el volumen de inversiones en el país y favoreciendo un oligopolio. A pesar de la última subasta de frecuencias adjudicadas para 3G y 4G, siguen siendo los mismos cuatro operadores activos a nivel nacional.
- De igual manera, es necesario asignar mayor espectro radioeléctrico a operadores existentes, para absorber no solo a la creciente cantidad de usuarios, sino también para brindar un servicio coherente a los nuevos Operadores Virtuales Móviles (OVM) que prestarán servicio a través de la infraestructura instalada.
- En los casos que nuevos operadores se postulen a nuevos lotes de frecuencias y presenten sus Planes de Inversión y Propuestas Técnicas, se propone que dichos planes sean vinculantes, ya que actualmente, una vez que son autorizados a dar el servicio en una frecuencia determinada, la actual regulación no los obliga a cumplir con lo propuesto.
- Se recomienda alinear las nuevas políticas de apertura y mayor espectro radioeléctrico para las comunicaciones móviles con las limitaciones municipales. Actualmente los prestadores de servicio se encuentran con muchas trabas municipales en el interior del país, en el momento de querer concretar ampliaciones de la red y solicitar permisos de obra para instalar nuevas estaciones de radio base.

- Para incentivar la inversión extranjera es recomendable flexibilizar las barreras de entrada que contiene el actual marco regulatorio, como lo son el “derecho precario de uso” y el “tope de tenencia de espectro radioeléctrico”.

8. REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

8.1. Libros y publicaciones

RUSSELL, Esteban. *Regulación de la telefonía celular y derecho de defensa de la competencia.* Doctrina - Suplemento de Fascículo n° 5 - 2006

ARIAS, Fidia G. *Proyecto de Investigación: Guía para su realización.* 3ra Ed - 1999

TAMAYO, Mario. *El proceso de la investigación científica.* 4ta Ed – 2004

BLAXTER, Loraine, HUGHES, Chistina, TIGHT, Malcolm. *Cómo se hace una investigación científica.* 2da Ed – 2002

MARCH, Cristina Cullell. *Tesis Doctoral: La Política del Espectro Radioeléctrico en la Unión Europea: La Armonización del Dividendo Digital en el Reino Unido y España.* 2010

MONTERO, Ignacio, ORFELIO, León. *Clasificación y descripción de las metodologías de investigación en Psicología.* - 2002

HOVENKAMP, Herbert. *Federal Antitrust Policy. The Law of Competition and its practice.* 3ra Ed – 2005 – Pag.42

8.2. Revistas y artículos electrónicos

Portabilidad Numérica y Operador móvil con frecuencias arrendadas - 2010 - Esteban Rusell - Argentina <<http://estebanrussell.com.ar/portabilidadnumerica>>

Nuevo avance hacia la competencia en el mercado de las telecomunicaciones - 2014 - Esteban Rusell - Argentina <<http://estebanrussell.com.ar/nuevoavance>>

La regulación del espectro radioeléctrico en Argentina en el marco de la nueva Ley de Servicios de Comunicación Audiovisual - 2010 - Sofía V. Vilosio - Argentina <<http://www.catalactica.com.ar>>

El espectro radioeléctrico, un recurso natural y limitado - 2009- Antonio Delgado - España <<http://www.consumer.es/etiquetas/espectro+radioelectrico>>

El espectro radioeléctrico, un recurso natural y limitado - 2009- Antonio Delgado - España <<http://www.consumer.es/etiquetas/espectro+radioelectrico>>

 ndices de Medición de la Concentración – 2009 - Pontificia Universidad Católica de Chile <<https://web.ing.puc.cl/~power/alumno09/concentra/indices/indices.htm>>

Comisión Nacional de Comunicaciones “Pasado, Presente y Futuro” 4  Congreso Argentino de Administración Pública - Marcelo Eduardo Ottonello

<<https://web.aaeap.org.ar/ponencias/congreso4/index4congreso.htm>>

Telecomunicaciones: régimen jurídico de la interconexión de redes. Alejandro de Kemmeter

<<http://www.unsta.edu.ar/wp-content/uploads/2013/04/Telecomunicaciones-r%C3%A9gimen-jur%C3%ADdico-de-la-interconexi%C3%B3n-de-redes.pdf>>

9. GLOSARIO

ERE:	Espectro Radioeléctrico
ENACOM:	Ente Nacional de Comunicaciones
2G:	Comunicaciones de Primera Generación
3G:	Comunicaciones de Tercera Generación
DOWNLINK:	Enlace por el cual bajan los datos desde Internet
UPLINK:	Enlace por el cual suben los datos hacia Internet
ITU:	Unión Internacional de Telecomunicaciones
TRUNKING:	Los sistemas de radio conocidos como “Trunking” son sistemas de radiocomunicaciones móviles con estructura de red celular.
SRMC:	Se refiere al SERVICIO DE RADIOCOMUNICACIONES MÓVIL CELULAR (SRMC), el cual es el servicio móvil de radiocomunicaciones que, mediante técnica celular, permite conectar por acceso múltiple estaciones móviles entre sí y con la red telefónica nacional (RTPN). El SRMC integra el STM.
STM:	SERVICIO DE TELEFONÍA MÓVIL: Es el servicio basado en el SRMC que posibilita las comunicaciones de telefonía bidireccional simultánea de voz viva, por medio de un transceptor móvil, entre dos o más abonados a dicho servicio o entre tales abonados con los de las Redes Telefónicas Públicas o de otros Servicios de Telecomunicaciones, recibiendo o efectuando comunicaciones”.
PCS:	SERVICIOS DE COMUNICACIONES PERSONALES. Es el servicio inalámbrico de comunicaciones, de prestaciones múltiples, que mediante el empleo de tecnología de acceso digital, posibilita las comunicaciones entre dos o más abonados a dicho servicio o entre tales abonados con los de otras redes y sistemas de

telecomunicaciones, ya sea recibiendo o generando comunicaciones”.

SCMA:

SERVICIOS DE COMUNICACIONES MÓVILES

AVANZADAS: Servicio inalámbrico de telecomunicaciones, que mediante el empleo de tecnología de acceso digital, soporta baja y alta movilidad del usuario, altas tasas de transferencia de datos, interoperabilidad con otras redes fijas y móviles, con capacidad para itinerancia mundial y orientadas a la conmutación de paquetes que permiten la utilización de una amplia gama de aplicaciones, incluyendo las basadas en contenido multimedia. Conocido también como 4G.