

PROPUESTA DE UN MARCO NORMATIVO
PARA LA INTRODUCCIÓN DE LA
TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE EN
CHILE

1999

MINISTERIO DE TRANSPORTE Y TELECOMUNICACIONES

CONSEJO NACIONAL DE TELEVISIÓN

PRESENTACIÓN

La Subsecretaría de Telecomunicaciones (SUBTEL) y el Consejo Nacional de Televisión (CNTV), presentan su "Propuesta de un Marco Normativo para la Introducción de la Televisión Digital Terrestre en Chile". Esta propuesta presenta los principales aspectos involucrados en la definición de una política de televisión digital terrestre en Chile.

La transición hacia la televisión digital constituye una revolución tecnológica trascendental en el ámbito de las comunicaciones, cuyo alcance se hace notorio en tanto en Chile prácticamente todos los hogares cuentan con un aparato de televisión y se estima un consumo promedio de tres horas diarias. En este sentido, en la medida en que la tecnología lo haga posible, la televisión permitirá el acceso de las grandes mayorías al mundo de la información.

La tecnología digital permitirá a los usuarios interactuar con la televisión y utilizar los dispositivos que ésta proporcione para conectarse con diferentes proveedores de servicios incluyendo Internet. En particular, la introducción de la televisión digital puede complementar las políticas destinadas a proveer a los sectores más postergados de la población, el acceso a las redes existentes de información, soportadas por la masiva penetración de la televisión en los hogares chilenos.

Nuevos y grandes desafíos se abren para la televisión en el futuro cercano. En este escenario, Chile debe tomar importantes decisiones que incluyen, entre otras, la elección del estándar técnico que se utilizará para esta industria, los mecanismos de uso eficiente del espectro, la elección del tipo de servicio que los concesionarios podrían ofrecer para satisfacer las necesidades de las audiencias, las formas en que se facilitará la convergencia, y los procedimientos administrativos y legales necesarios para la culminación de este proceso.

Esta propuesta es el resultado del esfuerzo conjunto de SUBTEL y CNTV, y del apoyo de numerosos especialistas que ayudaron en su preparación, especialmente del Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Chile, así como de los especialistas de los canales de televisión que conforman ANATEL. Contiene los estudios técnicos, económicos y legales que permitirán un análisis informado de los efectos de las diferentes alternativas a adoptar. De este modo, esta propuesta crea la oportunidad de discutir y debatir ampliamente con todos los actores involucrados, con el propósito de construir consensos para asegurar una adecuada transición del país hacia la televisión digital.

Pilar Armanet
Presidenta CNTV

Claudio Hohmann
Ministro de Transportes y Telecomunicaciones

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	4
1. LA TELEVISIÓN EN LA ERA DIGITAL: TENDENCIAS Y DEFINICIONES	5
2. MARCO DE POLÍTICAS PÚBLICAS PARA LA MIGRACIÓN A LA TV DIGITAL	7
2.1. TELEVISIÓN ABIERTA Y ACCESO UNIVERSAL.....	8
2.2. ACTUALIZACIÓN TECNOLÓGICA Y EFICIENCIA ESPECTRAL	9
2.3. MERCADO FLEXIBLE DE TVD Y CONVERGENCIA	10
2.4. CONTINUIDAD DEL SERVICIO	13
3. ASPECTOS TÉCNICOS.....	13
3.1. EXPERIENCIA INTERNACIONAL	13
3.2. CRITERIOS PARA LA ADOPCIÓN DE UNA NORMA TÉCNICA DE TELEVISIÓN DIGITAL PARA CHILE	15
3.3. ESPECTRO PARA LA TVD.....	18
4. MODELOS Y OBJETIVOS PARA LA TELEVISIÓN DIGITAL EN CHILE.....	21
5. IMPLEMENTACIÓN DE LA TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE EN CHILE.....	23
5.1. ASPECTOS JURÍDICOS	23
5.2. COSTOS Y CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN.....	24
GLOSARIO	26
ANEXO	29

INTRODUCCIÓN

Los países desarrollados ya han comenzado la reconversión del servicio televisivo hacia un sistema digital. La planificación de un proceso de migración tecnológica de esta naturaleza, involucra a múltiples actores y su conducción requiere de decisiones de alcance multidimensional (técnico, económico, político, cultural, jurídico, etc.), por parte del Estado. Por lo anterior, se estima necesario poner a disposición de los actores involucrados, un documento en el cual se manifieste la visión de política para la televisión digital por parte de las instituciones responsables, considerando los objetivos conductores del proceso, las propuestas para alcanzar dichos objetivos, y las interrogantes que persisten, a objeto de consensuar una política conducente a la introducción de la Televisión Digital (TVD) en Chile.

El marco regulatorio aplicable a la TVD debe permitir que los distintos proveedores exploten la flexibilidad que ofrece esta nueva tecnología, en un modelo de servicios abierto a las condiciones de mercado. De esta forma, la definición de la modalidad de servicios televisivos digitales a ser ofrecidos a los usuarios: alta definición, *multicasting* de señales de televisión y servicios de información, o una combinación de las anteriores, será responsabilidad de cada operador, estableciéndose como restricción para el servicio de TVD, conforme a la normativa vigente, la obligatoriedad de transmitir al menos una señal de libre recepción.

La discusión técnica anterior puede ser tratada de forma independiente, sin perjuicio que se diseñen mecanismos de incentivo al desarrollo de contenidos televisivos que se estimen convenientes para el país, o de iniciativas tendientes a discutir acerca de las obligaciones de interés público a las cuales se encuentra sometida la televisión de difusión terrestre, de cara a la era digital.

El objetivo de este documento es presentar la visión de la Subsecretaría de Telecomunicaciones (SUBTEL) y del Consejo Nacional de Televisión (CNTV), en adelante la Autoridad, respecto de los principales aspectos involucrados en la definición de una política de televisión digital terrestre (TVD), tanto desde una perspectiva de largo plazo, como en lo que se refiere al proceso de transición a la televisión digital. Se espera que este documento permita orientar la discusión sobre la materia, de modo de contrastar las perspectivas de la Autoridad con las opiniones provenientes de la industria audiovisual, otros proveedores de contenido audiovisual, y la opinión pública en general.

El documento que se presenta a continuación, se organiza de la siguiente manera. En la primera sección se presentan algunos antecedentes que permiten contextualizar el problema de la reconversión tecnológica asociada a la digitalización de la señal televisiva. En la

segunda sección se exponen los objetivos de políticas públicas que sirven de marco de referencia para el diseño e implementación de una estrategia de desarrollo de los servicios de TVD. En la tercera sección se discuten los principales aspectos técnicos asociados a la reconversión tecnológica, en la cual se discuten esquemas alternativos y las implicaciones asociadas a la adopción de una norma técnica de TVD para Chile. En la cuarta sección se discuten algunos aspectos económicos que incidirán en la definición del modelo de negocios, que ofrece esta nueva tecnología. En la quinta sección se presenta una propuesta preliminar para organizar la introducción del sistema digital de televisión terrestre en Chile. Luego se presenta un glosario de las palabras empleadas en este informe. Para finalizar con una sección de anexo, en la cual se evalúa, de manera preliminar, el impacto económico de introducir la nueva tecnología en el país, sobre la industria televisiva y los usuarios.

1. La televisión en la era digital: tendencias y definiciones

La introducción de la televisión digital en Chile tendrá efectos sobre múltiples agentes. Los principales involucrados serán, por supuesto, los canales de TV abierta y los usuarios. Sin embargo, el proceso de migración hacia la nueva tecnología afectará también a productores de contenido independientes, agencias de publicidad, operadores de servicios televisivos pagados, proveedores de Internet, empresas de telecomunicaciones y comerciantes de equipamiento audiovisual, entre otros. Aunque incierto, el efecto social de la adopción del sistema de TVD es potencialmente enorme.

En la actualidad, la televisión terrestre de libre recepción enfrenta una significativa competencia por la audiencia, de parte de los servicios televisivos por suscripción. Tanto en Chile como en el extranjero, si bien los ingresos publicitarios de la industria televisiva han crecido sostenida pero moderadamente durante la última década, la penetración explosiva de la TV pagada constituye la principal causa que explica el importante crecimiento de los ingresos de la industria en este período. En el caso de Chile, en 1998 más de 700.000 hogares estaban suscritos a algún operador de TV Cable, mercado que comenzó a desarrollarse recién al inicio de la década de los noventa. A su vez, se estima que la TV satelital contaría con cerca de 50.000 suscriptores. Por otra parte, en 1993 los ingresos por suscripción al servicio de TV Cable representaban cerca de un 10% de los ingresos totales de la industria audiovisual chilena, mientras que en 1998 ascendieron a cerca de un 40% de los ingresos totales.

La mayor disponibilidad de opciones de programación podría traducirse en una creciente fragmentación de los ingresos publicitarios. Además, la consolidación de operadores multinacionales de TV por pago implica una competencia por adquirir los derechos de emisión de programas, películas y eventos. Lo anterior, podría resultar en un encarecimiento relativo del costo de los contenidos de programación.

A lo anterior debe sumarse la también explosiva penetración que muestran los así llamados *nuevos medios electrónicos*, como Internet. Los nuevos medios se transforman en una alternativa competitiva para la televisión por captar el limitado tiempo libre de los consumidores, en particular considerando la creciente oferta de aplicaciones y servicios audiovisuales que se observa en Internet.

Los avances de las tecnologías digitales durante las últimas dos décadas, brindan a los radiodifusores de televisión terrestre la oportunidad de migrar de las transmisiones analógicas NTSC al sistema digital. La mayor eficiencia espectral del sistema digital, la posibilidad de utilizar un canal de retorno transformando la televisión en un sistema completo de telecomunicaciones (bi-direccional e interactiva), y la flexibilidad que permite la nueva tecnología, ya sea para ofrecer una señal de mejor calidad, o bien, un mayor número de señales en la misma capacidad, brinda a los *broadcasters* tradicionales la posibilidad de ampliar el número y la naturaleza de servicios ofrecidos, expandiendo las oportunidades de negocios de la industria. Desde esta perspectiva, el sistema digital constituye una revolución en la radiodifusión televisiva, que tiene la potencialidad de expandir y transformar significativamente la naturaleza del servicio televisivo.

Por otra parte, la reconversión permitiría mantener la competitividad futura de la industria televisiva tradicional frente a la TV por pago y los nuevos medios, otorgando una oportunidad a las emisoras terrestres de televisión de adaptarse al nuevo ambiente de mercado que caracteriza el proceso de convergencia entre el mundo audiovisual, de las telecomunicaciones, de la informática y del mundo de las transacciones.

Sin embargo, las posibilidades de convertir el televisor en vehículo efectivo para acelerar el acceso de los ciudadanos a las plataformas digitales de información –infraestructura esencial en el mundo globalizado y sin fronteras que enfrentamos-, dependerá no sólo de las estrategias y políticas adoptadas por la Autoridad y la industria, sino también de la evolución que experimenten los hábitos de uso por el lado de los consumidores y del desarrollo de aplicaciones en el extranjero. Sobre estos temas existe incertidumbre, por lo que el diseño de la transición a la nueva tecnología por parte de autoridades y operadores, debe ser suficientemente flexible como para permitir adaptarse a la forma específica que adopte el proceso de introducción de esta nueva tecnología.

Desde una perspectiva pública, la televisión digital permitiría: i) mantener en el tiempo la oferta de televisión abierta, universalmente accesible a toda la comunidad; ii) brindar a los ciudadanos la oportunidad de disfrutar de una televisión de mejor calidad técnica; iii) brindar acceso a un número importante de hogares a nuevos servicios audiovisuales, aplicaciones bi-direccionales y servicios de información; y, iv) mayor eficiencia espectral.

Los acuerdos, las estrategias y las políticas impulsadas por la Autoridad definirán parcialmente las posibilidades de desplegar todo el potencial que la TVD presenta a los operadores de televisión terrestre y los usuarios chilenos. Una planificación apropiada de la migración requiere un enfoque amplio que tome en cuenta la complejidad de la adopción tecnológica. Algunos de los principales aspectos a considerar en la evaluación de las diversas alternativas serían los siguientes:

- El impacto de los objetivos de servicios y las aplicaciones de TVD implementadas sobre el modelo de televisión abierta para el nuevo siglo;
- El impacto de la TVD en la convergencia de las industrias de medios masivos de comunicación, de TV informática, y de las telecomunicaciones y sus posibles efectos sociales;
- Los beneficios y costos económicos directos de la transición a la TVD;
- Las distintas alternativas técnicas;
- El mecanismo de transición y el “corte analógico” (“*shut-down*”);
- Las modificaciones normativas necesarias para implementar la transición.

Es necesario señalar que, siendo Chile un país importador de tecnología, existen aspectos exógenos que jugarán un papel clave en la adopción del sistema digital de televisión. Entre ellos, debe señalarse la evolución de los precios de equipos profesionales y de los aparatos de recepción, que influirán directamente en el desarrollo de un mercado y una audiencia para TVD, a través de los costos de inversión que deberán enfrentar los canales y en la velocidad del recambio de televisores y la penetración en hogares del servicio. Del mismo modo, el desarrollo internacional de nuevas aplicaciones tecnológicas y la obsolescencia de otras, constituirán señales para orientar el desarrollo interno del servicio televisivo digital.

2. Marco de políticas públicas para la migración a la televisión digital

Desde sus inicios, a fines de la década del cincuenta, la TV abierta en Chile ha tenido un considerable impacto cultural, político y social. Los canales de televisión abierta en Chile surgieron y se desarrollaron por largas décadas alrededor de las universidades y del sector público. Aún cuando durante la última década los canales de la industria televisiva han adoptado el formato comercial imperante en la industria televisiva de los países

desarrollados, la legislación vigente impone ciertas restricciones, que dicen relación con obligaciones de interés público, que afectan el contenido de la programación televisiva.

En atención a que diferentes países de la región y del mundo se encuentran en el proceso de definición de la norma técnica y del modelo de transición hacia la televisión digital terrestre, para el Estado chileno es importante emprender oportunamente el proceso de reconversión, a fin de sentar las bases para el desarrollo de las potencialidades que ofrece la nueva tecnología asociada a la digitalización de la señal televisiva. Desde esta perspectiva, la introducción y el desarrollo de la TVD, requiere el establecimiento de una normativa que permita optimizar el proceso de reconversión tecnológica y garantizar el acceso universal a los servicios de televisión.

Un componente central de la política de TVD debiera estar asociado al principio de acceso universal a los servicios. En este sentido, la TVD puede transformarse potencialmente en un vehículo de integración social y de desarrollo de la identidad nacional. Esto significa un doble desafío desde el punto de vista de política: por una parte, generar las condiciones que aseguren la oferta de servicios de libre recepción, y por otra, garantizar durante un período prudente, el acceso a la señal analógica de aquellos hogares sin la capacidad financiera que les permita adquirir equipos terminales compatibles con la señal digital.

Por otra parte, para garantizar la eficiencia en el proceso de asignación de recursos al interior de la industria, la normativa debe ser suficientemente flexible para permitir a los operadores adaptarse en forma óptima a los cambios tecnológicos que experimente la industria.

A continuación, se discuten los elementos básicos de una política pública dirigida a optimizar el proceso de reconversión tecnológica asociada a la señal televisiva digitalizada.

2.1. Televisión abierta y acceso universal

La TVD permite satisfacer la necesidad de generar las condiciones para la futura competitividad de una TV abierta y universalmente accesible para toda la comunidad, ante la amenaza de ser desplazada por otras plataformas digitales que distribuyen contenidos audiovisuales y multimediales sobre la base de suscripciones.

Otro punto de especial importancia en el advenimiento de la sociedad de la información, y en particular de la TVD, es la relevancia político-social de la información. De hecho, se puede diferenciar entre quienes acceden a la información y quienes no lo hacen; también es importante identificar quiénes y cómo recolectan, seleccionan y procesan la información;

qué información se distribuye a cada persona o grupo; qué información personal se recolecta de los individuos, y dónde se deposita y procesa.

Por cierto, la sola reconversión tecnológica de la industria televisiva es insuficiente para asegurar un espacio futuro para la televisión de libre recepción. En primer lugar, es importante brindar un marco normativo que efectivamente permita a los canales de televisión terrestre explotar las nuevas posibilidades técnicas y de negocios del sistema digital, y sustentarse financieramente. Lo anterior implica, entre otras cosas, conciliar la exigencia de emisión de una señal de libre recepción y la oferta de servicios de acceso condicional por suscripción. En segundo término, y desde la perspectiva de los usuarios, el desarrollo de una audiencia masiva de televisión digital en un tiempo razonable depende de la disponibilidad y accesibilidad económica de los equipos de recepción. La elección de la norma técnica debe tomar en cuenta estos factores. En consecuencia, el modelo de servicios y aplicaciones ofrecidos por los canales, debe vincular los riesgos de inversión con el desarrollo de un mercado y una audiencia de televisión digital.

2.2. Actualización tecnológica y eficiencia espectral

Los países desarrollados ya han iniciado las etapas conducentes a la adopción de la televisión digital. En América Latina, Brasil, Argentina, México y Colombia se han iniciado los estudios y la planificación necesarios para la migración al nuevo sistema. La adopción de la TVD es un proceso que sin duda marcará el desarrollo de la televisión durante los próximos 10 años en el mundo entero.

Los beneficios directos de la transición a la TVD provienen de la mayor eficiencia espectral de esta forma de transmisión, frente a la TV analógica tradicional. Efectivamente, una señal de TVD requiere aproximadamente 1/6 a 1/8 del ancho de banda ocupado por una transmisión de TV analógica de calidad equivalente. Alternativamente, puede transmitir una señal de TV de alta definición (HDTV) si ocupa todo el ancho de banda de una señal tradicional. Además, la señal digital permite utilizar los llamados canales adyacentes, que en el sistema analógico no se utilizan para evitar interferencias. La disponibilidad comercial de la nueva tecnología, considerablemente más eficiente que la analógica, constituye por sí solo un argumento que justifica dar inicio al proceso de actualización tecnológica de la televisión.

Lógicamente, el valor de este beneficio depende de la demanda que exista por bandas de frecuencia en la zona del espectro utilizada para señales de televisión. Si la demanda es baja o nula, el beneficio es inexistente. Sin embargo, aunque la demanda actual pudiera ser baja, se estima que en el largo plazo siempre será significativa. En particular, el creciente auge de las nuevas tecnologías y aplicaciones inalámbricas de banda ancha ilustra concretamente

que el espectro seguirá siendo un recurso muy preciado. Muestra de ello es el gran interés que han concitado las distintas licitaciones internacionales para servicios de banda ancha que se han realizado en el último tiempo.

En principio, el uso más eficiente de la capacidad espectral de la TVD permite satisfacer demandas por el mismo tipo de servicio (televisión), o bien de otros servicios que podrían asociarse a las transmisiones de televisión. En teoría, y desde el punto de vista técnico, el espectro liberado por la TVD podría ser usado para otros servicios muy diversos, no vinculados a la televisión. En la práctica, la demanda relevante para valorizar este espectro liberado por la transición a la TVD, es esencialmente demanda por más señales de televisión, por televisión de alta calidad y definición, o por servicios vinculados a ella.

2.3. Mercado flexible de TVD y convergencia

Los modelos de transición a la TVD en el mundo coinciden en los dos puntos anteriormente expuestos. Tanto en Australia, EEUU, Europa, como en Japón, se ha visualizado la adopción de la TVD como una forma de proyectar hacia el futuro el rol histórico y social que ha desempeñado la TV abierta, brindando la oportunidad a los *broadcasters* tradicionales de insertarse competitivamente en el nuevo ambiente de mercado que caracteriza la convergencia entre el mundo audiovisual, la informática y las telecomunicaciones. Por otra parte, la actualización y el avance tecnológico, y la mayor eficiencia espectral que introduce el sistema digital es incuestionable. Ambos argumentos justifican por sí solos la migración hacia la nueva tecnología.

Sin embargo, la utilización de la capacidad adicional asociada a la mayor eficiencia espectral es un tema por definir. Diferentes objetivos de servicios implican diferencias en el impacto social que tendrá la TVD y en los modelos de televisión para el siglo veintiuno.

Respecto a los objetivos de servicios que debe privilegiar la TVD, es posible distinguir dos aproximaciones diferentes: el modelo norteamericano que privilegia la alta definición y el modelo europeo o inglés, que favorece la creación de nuevos contenidos.

El modelo norteamericano inicial estableció los servicios de alta resolución espectral como foco de desarrollo para la TVD. La *Comisión Gore*¹ resume esta perspectiva al señalar que la imagen de alta calidad constituye -en el nuevo contexto tecnológico- un bien público, un derecho de los ciudadanos norteamericanos. La industria audiovisual y la industria manufacturera de equipos norteamericana, vieron en la aproximación de TVD de alta

¹ “Final Report, Advisory Committee on Public Interest Obligations of Digital Television Broadcasters”, Diciembre 1998.

definición, una forma de establecer una diferenciación con respecto a otras ofertas multimediales en la era de la convergencia, y mantener una audiencia significativa a partir de un servicio televisivo tradicional de mayor calidad técnica. El diseño y desarrollo de la norma ATSC satisfacen perfectamente los requerimientos de la alta definición.

En contraste, “el modelo europeo o inglés”, plantea una aproximación a la TVD que promueve el uso de la capacidad adicional para proveer más contenidos televisivos y nuevos servicios de información. El *multicasting*, entendido como la transmisión de múltiples señales de información multiplexados en un mismo canal, se sustenta en la posibilidad de proveer TV multicanal a una fracción importante de usuarios y ha sido visualizada como un vehículo efectivo para el acceso a la informatización de hogares. De hecho, el proyecto de TVD europeo apunta al desarrollo de un aparato de recepción multimedial de servicios integrados.

La diferencia en los enfoques para el desarrollo de la televisión digital encuentra su raíz en los distintos niveles de desarrollo de la TV multicanal (TV cable o TV satelital) e Internet en Estados Unidos y Europa. La penetración de ambos servicios es significativamente inferior en la mayoría de los países de la Comunidad Europea que en EEUU, donde más del 70% de la población está suscrita a algún operador de TV pagada y cerca del 40% de la población accede a Internet. Además de las condiciones de mercado, existen diferencias de carácter cultural, político y social que permiten explicar las diferentes aproximaciones a la TVD en distintas regiones del mundo.

Más importante aún que las diferencias de enfoque, es el hecho que una de las características centrales de la nueva tecnología es la flexibilidad. En consecuencia, no existe realmente una dicotomía entre la modalidad de alta definición y la opción por el *multicasting*; entre la oferta de programación televisiva de máxima resolución espacial, y la oferta de múltiples programas de definición estándar y/o nuevos servicios de información.

En este sentido, es importante destacar que el modelo norteamericano está transitando hacia una versión que contempla tanto la alta definición (propuesta original) como la oferta de *multicasting* y servicios interactivos. Cabe agregar que el valor comercial de las cajas convertidoras con capacidad para ofrecer *multicasting* y aplicaciones interactivas (pero no alta definición), ya ha alcanzado niveles cercanos a los 500 dólares, y se presenta como una alternativa concreta para masificar el servicio de TVD. De igual forma, el modelo europeo deja abierta la posibilidad de proveer televisión de alta definición en un futuro cercano. Es más, países que han adoptado la tecnología desarrollada para implementar el modelo europeo han priorizado la alta definición.

Desde el punto de vista del bienestar social, es importante señalar que el desarrollo de la informática ha modificado radicalmente los procesos económicos en el siglo XX, especialmente en lo que respecta a la producción y, más recientemente, a la distribución, de bienes y servicios. En realidad, la potencialidad de la informática va mucho más allá, como lo confirma el gran desarrollo de Internet, el cual ha transformado en un medio tanto de entretenimiento, como de acelerada difusión de información y conocimiento, así como en una plataforma para realizar transacciones instantáneas. Sin embargo, hasta ahora ha habido una limitación importante en la disponibilidad de una vía de acceso eficaz de los medios informáticos a los hogares. En efecto, sólo un porcentaje pequeño de hogares cuenta con un computador, pero la gran mayoría de ellos posee un televisor, y el habitante común ha desarrollado una gran familiaridad con la televisión, pero no necesariamente con el computador. La valoración social y económica del servicio es muy alta. De hecho, en muchos grupos de población existe una mayor disposición a pagar por una conexión de TV cable que por una conexión telefónica, servicios que tienen un precio relativamente comparable.

Por lo tanto, en nuestro país puede ser especialmente relevante preguntarse si la adopción de la TVD, además de producir una televisión de mejor calidad técnica, con diversos servicios adicionales vinculados y otras ventajas asociadas, no podría además servir como un medio eficaz para la incorporación de importantes sectores a la “sociedad de la información”.

Tomando en cuenta que en la actualidad más del 65% de los hogares chilenos no accede a la TV multicanal; y que la mayor parte de la población no accede a los beneficios sociales, económicos, culturales y el mejoramiento de la calidad de vida de las personas que se asocian a la informatización, resulta ser socialmente valorable un modelo de servicios de multicasting. Sin embargo, el grado de incertidumbre respecto a la aceptación del servicio por parte de los usuarios impide vaticinar si la TVD se transformará o no en un medio de acceso eficaz a las plataformas digitales, o bien, si seguirá asociada a las formas de uso tradicionales del servicio televisivo.

Tampoco se conoce la disposición a pagar de los chilenos por servicios audiovisuales de alta definición, aunque se estima que sería baja mientras se mantengan los precios actuales de los equipos de recepción para HDTV. A lo anterior, se suma la injerencia de factores exógenos sobre el proceso de migración, como son la evolución tecnológica de la TVD y el desarrollo de nuevas aplicaciones.

Por estos motivos, la Autoridad plantea un modelo de servicios abierto a las condiciones de mercado, que permita explotar la flexibilidad de la nueva tecnología. De esta forma, la definición de la modalidad de servicios televisivos digitales a ser ofrecidos a los usuarios:

alta definición, *multicasting* de señales de TV y servicios de información, o una combinación de las anteriores, será responsabilidad de cada operador, estableciéndose como única restricción para el servicio de TVD, conforme a la normativa vigente, la obligatoriedad de transmitir al menos una señal de libre recepción.

Lo anterior, sin perjuicio de que se diseñen mecanismos de incentivos para el desarrollo de contenidos televisivos que se estimen convenientes para el país, o de las iniciativas tendientes a discutir acerca de las obligaciones de interés público a las cuales se encuentra sometida la televisión de difusión terrestre, de cara a la era digital.

2.4. Continuidad del servicio

Las señales digitales, tanto en alta definición como en calidad estándar, no pueden ser captadas por los actuales aparatos analógicos. Luego, si los canales decidieran emitir solamente señales digitales, los usuarios deberían adquirir nuevos receptores o bien adaptar, mediante cajas convertidoras, sus actuales televisores. Considerando los elevados costos que tiene una u otra de estas alternativas, se estima que no todas las personas podrán acceder a esta nueva tecnología en el corto plazo.

En atención a lo anterior, la intención de la Autoridad es asegurar a los usuarios la posibilidad de continuar recibiendo las señales de TV abierta durante la transición al sistema digital. Para ello, se requerirá de frecuencias provisionarias destinadas a que los actuales operadores de TV abierta transmitan en *simultcasting*², de modo de garantizar a los usuarios la recepción analógica mientras dure el proceso de migración.

3. Aspectos técnicos

3.1. Experiencia internacional

La TVD ha sido desarrollada paralelamente en varios centros tecnológicos, principalmente en EEUU, Europa y Japón. Cada uno de estos centros ha definido una norma técnica distinta para TVD, ATSC, DVB y IDBS respectivamente.

Si bien existen elementos comunes entre las tres normas, como es el sistema de video MPEG2, persisten diferencias en las características técnicas lo suficientemente significativas como para hacer que los distintos sistemas sean incompatibles entre sí (aunque no imposibles de traducir). Entre los principales elementos técnicos que presentan

² Transmisión en *simultcasting* se refiere a la transmisión simultánea en formatos analógico y digital de una señal de libre recepción.

opciones alternativas y que diferencian los estándares en la actualidad, se encuentran los siguientes:

- Tipo de barrido (progresivo o interlacedo).
- Modulación (múltiples alternativas).
- Plataforma de difusión (terrestre, cable, satélite).
- Formatos de imagen y relación de aspecto (16:9, 4:3, otros).

Cada combinación de estas alternativas define un sistema diferente. Si bien algunas de las variables son relativamente fáciles de compatibilizar, otras no lo son tanto, como por ejemplo, el barrido o la modulación, definiendo en la práctica un sistema por sí mismas. En principio, cada sistema requiere un equipamiento específico de transmisión y receptores, aunque hay oferta de receptores multi-sistema (no necesariamente para *todos* los sistemas posibles).

Hasta el momento, sólo unos pocos países han adoptado una norma específica de TVD, y en la mayoría de los casos, esta norma contiene aún ambigüedades importantes. También son pocos los países que han definido cómo será su proceso de transición a un ambiente de televisión totalmente digital. Sin embargo, entre ellos se encuentran algunos de los países económicamente más desarrollados del mundo, por lo que sus decisiones no pueden ser ignoradas.

En principio, las tres normas permitirían desplegar televisión de alta definición, *multicasting* de señales de televisión de definición estándar, desarrollar aplicaciones interactivas y transmitir datos. Sin embargo, el énfasis tecnológico está puesto en aplicaciones distintas. La norma americana fue desarrollada principalmente para transmitir y desplegar televisión de alta definición, siendo la flexibilidad del sistema, un aspecto central. Por su parte, la norma europea fue diseñada para transmitir *multicasting* de señales, potenciar aplicaciones interactivas, recepción móvil y la interoperabilidad del sistema digital de televisión (terrestre, satelital y por cable) con otras plataformas de telecomunicaciones.

Es de esperar que en el mediano y largo plazo, las funcionalidades que brindan las normas ATSC, DVB³ y IDBS, converjan. De hecho, aún cuando la norma IDBS fue desarrollada considerando las restricciones particulares de Japón respecto al espectro disponible para televisión, sus características técnicas son virtualmente las mismas que las exhibidas por la norma DVB europea. No obstante, durante el período de migración es altamente probable que persistan ambigüedades y diferencias entre las distintas normas.

³ La norma DVB es en realidad un conjunto de normas de TVD para distintas plataformas de distribución televisiva: terrestre (DVB-T), cable (DVB-C) y satelital (DVB-S).

En el ambiente incierto que aún existe para esta transición, lo más conveniente para países pequeños como Chile, que no generan su propia tecnología ni tienen una gran industria de contenidos de TV, es despejar los aspectos inciertos y realizar experimentación propia, cuando ésta sea pertinente. En América Latina, la decisión de Argentina, Brasil y México, será un factor importante que incidirá en las decisiones que adopten otros países de la región, respecto de la selección del estándar técnico de TVD. Lo anterior, no tanto por los costos involucrados en el proceso de traducción de la norma en las transmisiones internacionales (y especialmente si es digital), los que no deberían ser excesivos, sino más bien porque la elección de una norma determinada implica la necesidad de importar los equipos de recepción y profesionales propios del sistema elegido. Las economías de escala en la manufactura de equipos y el hecho que nuestro país sea un importador de tecnología, recomiendan que la elección de la norma técnica considere, como elemento central más allá de los aspectos propiamente técnicos, la existencia de un mercado internacional de equipamiento masivo asociado a la norma escogida.

Es importante distinguir entre lo que se refiere a la definición de la norma técnica para la TVD, y lo que dice relación con el proceso de transición (posible período de *simultcasting*, obligación de transitar a la TVD, “cierre analógico”, modelo de servicios, etc.). Se trata de dos decisiones diferentes, que no necesariamente deben ser adoptadas en forma simultánea. En ese contexto, podría ser conveniente decidir inicialmente la norma de TVD, sin definir aún el mecanismo o plazo de transición si subsisten incertidumbres importantes.

3.2. Criterios para la adopción de una norma técnica de televisión digital para Chile

Debido a la necesidad de disponer de señales claras, para efectos de la programación de las inversiones necesarias para el proceso de migración, y por la conveniencia de orientar y estimular el recambio de equipos de recepción, se plantea como opción de política, la selección de un estándar técnico de TVD común para todo el país.

Por otra parte, debido a que las características técnicas básicas de la norma IDBS japonesa son muy similares a las de la norma europea DVB, y que sus diferencias radican en los requerimientos específicos de Japón respecto a la administración del espectro destinado al servicio televisivo, dicha norma no se considera una opción para Chile. En consecuencia, las alternativas para la adopción de norma técnica se reducen a la norma norteamericana ATSC y a la norma europea DVB.

Los criterios generales para la adopción de una norma técnica para Chile se especifican a continuación:

a) **Disponibilidad de equipos costo-efectivos de recepción y equipos profesionales.**

Sobre este punto interesa en particular, garantizar el alineamiento de los equipos de recepción televisiva de 6MHz (principalmente cajas decodificadoras) con un mercado internacional masivo, de modo de aprovechar las economías de escala en la manufactura de equipos⁴. Cabe hacer notar que la evolución de la TVD en Inglaterra y más recientemente también en EEUU, sugiere que las cajas decodificadoras serían decisivas en el proceso de adopción de la nueva tecnología por parte de los usuarios.

b) **Consistencia con el principio de flexibilidad del mercado de TVD.**

Ser consistentes con el principio de un mercado de televisión digital flexible, de modo que la norma técnica no introduzca limitaciones para el despliegue de servicios y potenciales negocios que la nueva tecnología ofrece.

En particular, la norma técnica de TVD debe cumplir con las siguientes capacidades:

- Transmisión de programas televisivos de alta definición (HDTV) y *multicasting* de programación televisiva de definición estándar (SDTV);
- *Datacasting*;
- Flexibilidad para pasar de la modalidad de transmisión HDTV a SDTV;
- Sistema de acceso condicional robusto, para permitir un funcionamiento adecuado de servicios por pago;
- Provisión de aplicaciones y servicios interactivos, como *databanking*, comercio electrónico, correo electrónico e Internet;
- Interoperabilidad eficiente del sistema de TVD con otras plataformas de telecomunicaciones.

c) **Coexistencia de transmisión digital con transmisiones analógicas existentes (norma NTSC).**

d) **Funcionalidad completa para operar en un ancho de banda de 6MHz.**

⁴ Esto sugiere la conveniencia de observar de cerca las decisiones que adoptarán otros países de la región, en particular, Brasil y México.

Finalmente también es importante, aunque no decisivo:

e) **Compatibilidad con otras plataformas de televisión: TV cable y TV satelital.**

La norma DVB europea, que es en realidad un conjunto de normas de TVD para las distintas plataformas de distribución televisiva (DVB-T: terrestre, DVB-C: cable, y DVB-S: satélite) fue diseñada tomando en cuenta los objetivos de proveer una TVD que privilegie el *multicasting* (de programación televisiva en formato SDTV, servicios de información y/o servicios interactivos), pero también ofrece la posibilidad de transmitir televisión de alta definición, como lo muestran los estudios de las Autoridades de Australia, India y Singapur, y de la propia DVB.

A pesar de que esta norma ya ha sido adoptada por un conjunto de países, europeos y no-europeos⁵, es importante señalar que no existe claridad respecto de su capacidad de coexistir con la norma analógica NTSC, ya que los países que la han adoptado utilizan la norma analógica PAL. Del mismo modo, no hay certidumbre respecto de su capacidad de funcionar en 6 MHz, por cuanto ninguno de estos países cuentan con bandas para TV de 6 MHz. Tampoco puede anticiparse que los precios de los equipos para 6 MHz serían vendidos a valores equivalentes a aquellos de los aparatos para 7 ú 8 MHz.

A su vez, la norma ATSC norteamericana, generada a partir del estándar NTSC y desarrollada para ser aplicada en 6 MHz, lo que asegura un nivel mínimo de economías de escalas en el desarrollo de los equipos, también entrega flexibilidad a los canales, por cuanto si bien en su diseño se privilegió las aplicaciones de televisión tradicional (en particular HDTV), las pruebas de *broadcasting* de datos han resultado exitosas.

En cuanto a la eficiencia de los canales de retorno para las operaciones bi-direccionales que posibilitaría la TVD y la compatibilidad con otras plataformas, la norma DVB presenta actualmente ventajas por sobre la norma ATSC. Sin embargo, a pesar de la incertidumbre que existe en ésta y otras áreas, tales como el sistema de recepción de señales, se espera que ambas normas resuelvan las deficiencias técnicas que actualmente puedan presentar.

Se aspira a que la decisión de una norma técnica para TVD se encuentre definida en diciembre del año 2000.

⁵ Los países fuera de la Unión Europea que ya han adoptado esta norma son: Australia, Singapur e India.

3.3. Espectro para la TVD

La incompatibilidad de la recepción de señales digitales con los televisores actuales, implica que el tránsito hacia el sistema digital requerirá de un prolongado período de *simultcasting*, es decir, los canales de televisión terrestre deberán emitir una señal analógica además de la señal digital definitiva, mientras la migración se complete, para no afectar la recepción del servicio por parte de aquellos usuarios que no cuenten con el equipamiento necesario para recibir las señales digitales. Para estos efectos, será necesario disponer temporalmente (mientras dure el *simultcasting*) del ancho de banda necesario, dentro de las bandas del espectro asignadas a televisión. Una vez terminado este período, los canales deberán devolver la frecuencia que no sea utilizada.

Para la reubicación de las nuevas señales, es deseable dentro de lo posible, respetar los siguientes criterios:

- **Ubicación en banda definitiva:** independientemente de la banda utilizada, sería preferible que los servicios digitales comiencen su transmisión en la banda donde permanecerán definitivamente.
- **Alineamiento a tendencia internacional:** la banda de frecuencias correspondiente a los canales 2 al 6 en VHF, han sido eliminados de la banda para televisión en los procesos de transición iniciados por los países desarrollados. De igual forma, en Estados Unidos se eliminarán en el corto plazo las frecuencias en que operan los canales 60 al 69. Esto sugiere que, en el largo plazo, la manufactura de equipos para estas frecuencias decrecerá y aumentarán sus precios, y la banda será utilizada para otras aplicaciones y servicios. En consecuencia, al finalizar la migración, se debe considerar la eliminación de la banda para televisión los canales del 2 al 6 y del 60 al 69, lo cual además podría requerir una revisión del Plan General de Uso del Espectro Radioeléctrico actual.
- **No discriminación entre operadores:** la señal provisoria será entregada a todos los operadores que se encuentren en operación, en la misma banda de frecuencias. Se privilegiará la VHF en aquellas zonas de servicio en que ello sea factible.

La ubicación de las señales, durante la transición y en el largo plazo, se analizará tomando en cuenta la disponibilidad de frecuencias existente en cada una de las zonas de servicio del país. Esta decisión debiera compatibilizar un uso eficiente del espectro radioeléctrico con la minimización tanto de los costos de inversión y operacionales de los canales, así como con el costo que tendrá para la sociedad tal decisión.

La frecuencia que dispondrán los actuales canales para operacionalizar la transición, será entregada en cada zona de servicio en que inicien sus transmisiones digitales, previa presentación ante la Autoridad del proyecto técnico que respalde sus operaciones. En caso de que los operadores decidan no hacer uso de la frecuencia requerida para transmitir en *simultcasting*, la Autoridad la entregará a quienes sí deseen utilizarla.

A continuación se expone el caso de Santiago que, siendo el mercado con mayor número de hogares, se ha establecido como la primera meta de cobertura para el servicio. En el caso de las regiones se puede utilizar una metodología similar, considerando las particularidades de cada caso.

Actualmente, el espectro designado para concesiones de radiodifusión televisiva corresponde a los canales del 2 al 13 en la banda VHF, y los canales entre el 22 y el 69 en la banda UHF. Cabe señalar, que el grupo de canales del 14 al 21, correspondiente a las bandas UHF baja, está asignado a otros servicios.

A diferencia de las transmisiones analógicas que requieren de una banda de protección entre cada emisor, las señales digitales pueden ocupar los canales adyacentes. Para un operador, utilizar un canal adyacente al de su actual concesión, puede significar incurrir en costos menores durante la transición pues podría aprovechar la misma antena de transmisión que actualmente utiliza. En la zona de servicio correspondiente a Santiago, los canales asignados son los siguientes: 2, 4, 5, 7, 9, 11 y 13, en VHF, y 22, 34, 50 y 54, en UHF. En consecuencia, estarán disponibles, durante la transición, solamente los canales 3, 6, 8, 10 y 12 de la banda VHF para señales digitales, más todos aquellos de UHF que no han sido asignados a la fecha. Considerando que la disponibilidad de frecuencias en VHF es menor que la cantidad de canales que podrían hacer uso de ellas, resulta imposible ubicar la segunda frecuencia de todos estos operadores en VHF, salvo que existan canales dispuestos a multiplexar sus señales digitales en una sola frecuencia compartida. En el largo plazo, la situación se vuelve aún más restrictiva considerando que no estarán disponibles las señales 3 y 6.

El siguiente cuadro ilustra una modalidad plausible de asignación de las frecuencias temporales para los canales de las bandas VHF y UHF en la zona de servicio de Santiago.

Alternativa para asignar frecuencias adicionales durante la transición en Santiago

	Canal Analógico	Canal Digital
Transmisión analógica en la señal actual y digital de manera permanente en UHF.	Todos conservan su frecuencia actual durante la transición.	Todos se ubican en UHF.

La solución que se presenta en el cuadro anterior, no es necesariamente la única posible. Es más, el abanico de posibilidades se amplía en la medida que existan acuerdos entre los operadores.

4. Modelos y objetivos para la televisión digital en Chile⁶

En esta sección, se abordan en mayor detalle los aspectos relacionados con la implementación de aplicaciones de TVD de naturaleza distinta.

Cabe recordar que la TVD, en lo esencial, permite una mayor capacidad de transmisión de información que la TV tradicional, pero no define necesariamente el destino de esa capacidad adicional. Las posibilidades son a lo menos cuatro:

- Mejoramiento de la calidad de la señal transmitida: TV de alta definición;
- Aumento de la cantidad de señales (canales) transmitidas;
- Incorporación de otras señales de información (datos, textos, idiomas alternativos, sonido *home theater*, mejoramiento parcial de la imagen, video por demanda);
- Servicios interactivos.

Evidentemente, los flujos de ingresos y las oportunidades de negocios para los canales en la era digital, dependerán en forma directa de las aplicaciones que cada operador privilegie. Es importante recordar también que, como se discutiera anteriormente, los distintos modelos y objetivos de servicio que la TVD posibilita, eventualmente tendrán implicaciones de política pública también distintas (“más calidad de imagen *versus* mayor número de señales”).

Más aún, la oferta de servicios de distinta naturaleza condiciona también los requerimientos de funcionalidad de los equipos de recepción necesarios para disfrutarlos. Así, para que la visión humana sea capaz de diferenciar la resolución de video de la programación de alta definición (formato 1080/30I de máxima resolución espacial) de aquella de la programación de definición estándar, se requieren monitores de gran tamaño. Por su parte, la oferta de servicios interactivos requiere de cajas convertidoras ad-hoc.

Por otra parte, los precios de los equipos requeridos para desplegar aplicaciones de distinta naturaleza son también diferentes. En consecuencia, los servicios que la industria privilegie, afectarán la velocidad del proceso de adopción de la TVD y la generación de una audiencia que acceda al servicio.

Habitualmente se plantea que los canales deberán optar entre ofrecer una señal televisiva de alta definición que utiliza la totalidad de los 6MHz de frecuencia, y la oferta de múltiples señales de programación televisiva de resolución estándar, servicios de información, servicios interactivos, u otros. La flexibilidad que caracteriza la nueva tecnología resuelve

⁶ El informe económico que se presenta en el Anexo 1, discute en profundidad los temas planteados a lo largo de esta sección.

esta aparente dicotomía. Un canal puede utilizar su ancho de banda para un *multicasting* de señales en ciertos horarios, y ofrecer programación de alta definición en otros.

No obstante, existe una serie de elementos económicos que, en las circunstancias actuales, ponen en duda la viabilidad de un modelo de servicios centrado preponderantemente en la televisión de alta definición. Los principales se exponen a continuación:

- Los precios de los televisores con pantalla suficientemente grande como para desplegar efectivamente la imagen de máxima resolución espacial, superarían los US\$1.000 durante la actual década. En contraste, las cajas convertidoras cuestan en la actualidad alrededor de US\$500 y la importante penetración de estos equipos durante los últimos meses, permite anticipar que sus precios tenderán a bajar, augurando la generación de una audiencia masiva para la TVD en plazos razonables.
- A lo anterior, se suma el riesgo de obsolescencia de equipos caros para alta definición. Por estos motivos, se estima que la población que efectivamente podrá disfrutar de televisión de alta definición, será muy reducida durante los primeros años de la transición al sistema digital.
- El notable crecimiento de la TV por suscripción y de Internet, son fenómenos que revelan la existencia de una demanda significativa de servicios televisivos y de información pagados. En particular, como muestra la reciente experiencia inglesa, la oferta de servicios por pago se visualiza como un elemento conductor de la migración, pues permitiría entregar gratuitamente las cajas decodificadoras a cambio de ingresos por suscripción futuros. Al mismo tiempo, el *multicasting* permite ofrecer servicios interactivos. Esto incluye la posibilidad del comercio electrónico, lo cual incorporaría a los operadores de televisión en etapas más avanzadas de la cadena de transacciones. Al mismo tiempo, el *multicasting* fortalece la posición competitiva de la TV terrestre (especialmente en el mediano y largo plazo) frente a plataformas y medios alternativos, asegurando un espacio importante para la TV abierta en la era digital.
- No obstante lo recién señalado, la TV de alta definición puede ser una alternativa interesante para retener nichos de audiencia significativos, especialmente en el caso de la transmisión de eventos.

Es importante señalar que existen formatos de alta definición de menor resolución que el formato 1080/30I, los llamados formatos de alta definición nivel 0 (HD0). Si bien HD0 es una alternativa intermedia entre máxima resolución espacial y resolución estándar, la calidad de imagen es indistinguible de aquellas de mayor resolución en

televisores de tamaño convencional. Se trata de una alternativa interesante, pues una señal HD0 requiere de un ancho de banda de 2 a 3 MHz.

- Finalmente, la oferta flexible de *multicasting* es coherente con la perspectiva de transformar a la TVD en un vehículo adicional para brindar el acceso de los ciudadanos a la sociedad de la información.

Es importante reiterar que los elementos recién expuestos no necesariamente significan renunciar a la posibilidad de ofrecer TV de alta definición. De hecho, es probable que existan nichos de usuarios chilenos con alta disposición a pagar por servicios audiovisuales de alta calidad. Un mercado híbrido y con operadores flexibles, se asoma de este modo como el escenario más probable.

5. Implementación de la televisión digital terrestre en Chile

5.1. Aspectos jurídicos

El servicio de TVD se considera dentro de la categoría de *servicio de radiodifusión televisiva terrestre*, tal como sucede actualmente con las transmisiones de televisión analógica. En este sentido, la obligación de servicio esencial de la concesión asignada a las transmisiones digitales, es la emisión de un programa de libre recepción. Esto define la naturaleza jurídica del servicio de TVD, al igual que en el caso del servicio de televisión analógica.

Si bien los servicios anexos a la señal de libre recepción que permite el sistema digital, entre los cuales pueden mencionarse TV por pago, *video on demand*, transmisión de datos-pueden clasificarse dentro de alguna de las categorías de servicios de telecomunicaciones existentes⁷, la necesidad de los operadores de contar con los permisos correspondientes para proveerlos, dependerá de la naturaleza de los mismos.

Respecto a la normativa necesaria para la introducción de la TVD, lo cual involucra la asignación de frecuencias provisorias y su posterior devolución, se procederá en el plano reglamentario. Esto es, se establecerán modificaciones y artículos transitorios en el *Plan de Radiodifusión Televisiva*.

⁷ Servicio limitado de telecomunicaciones, servicio de telecomunicaciones complementario a las redes, dependiendo de cada caso particular.

5.2. Costos y cronograma de implementación

Los costos de implementación para un operador que cuenta con una red de difusión de cobertura nacional, han sido estimados en una cifra inferior a los 40 millones de dólares. La estimación incluye la reconversión de equipos de producción, la renovación de estudios y la reconversión de la red de difusión (estaciones de transmisión y repetidoras) propiamente tal. A nivel agregado, la industria de televisión abierta deberá enfrentar una inversión de entre 140 y 190 millones de dólares para completar la migración al sistema digital, dependiendo de la modalidad de servicios que escoja cada operador.

En base a opiniones surgidas de los propios operadores, se propone el inicio oficial del servicio de TVD en las principales regiones del país (Región Metropolitana, V Región, Concepción y Temuco) para el otoño del año 2002, pudiendo iniciarse los servicios con anterioridad a esa fecha. En otoño del año 2002, todos los operadores que hayan recibido una frecuencia provisoria, deberán dar inicio a la emisión de señales digitales en al menos la Región Metropolitana si ésta se encuentra en su zona de servicio.

Los estudios económicos revelan que la adopción de la nueva tecnología por parte de los usuarios depende de la tasa de recambio de televisores y de la evolución de precios de los equipos de recepción. Respecto a los precios y a la disposición a pagar por los equipos digital-compatibles, aunque exógenos, las políticas de precios y el desarrollo de una oferta de TVD atractiva y el marketing realizado por los operadores, pueden tener un papel preponderante para acelerar la adopción y generar una audiencia para la TVD en plazos razonables.

Considerando la tasa de recambio de televisores en Chile y los precios actuales de las cajas convertidoras, se proyecta que la reconversión total del parque de televisores (en Chile, cerca de dos aparatos por hogar) tomará entre 14 y 20 años, dependiendo de las condiciones de mercado. Por su parte, se proyecta que cada hogar dispondrá de un aparato digital-compatibles transcurridos entre 11 y 15 años de iniciado el servicio. El costo agregado para los usuarios de reconvertir el parque televisivo para el sistema digital, superaría los 2.000 millones de dólares.

La captura de uno de los beneficios principales de la TVD, depende de que en algún momento se discontinúen las transmisiones analógicas, para así recuperar el espectro temporalmente cedido. Sobre la base de las proyecciones se ha establecido el siguiente criterio para fijar la fecha de “corte de las transmisiones analógicas (*shut down*) y la devolución de las frecuencias asignadas para el *simultcasting*: **doce años después de iniciado el servicio (2014) se suspenderán las transmisiones analógicas.** Una vez cumplido dicho plazo, la Autoridad dispondrá del espectro liberado por los canales.

El cumplimiento de esta meta será evaluado anualmente por la SUBTEL y el CNTV a partir del año diez de iniciado el servicio (2012) pudiendo postergarse, en caso de estimarse que el nivel de penetración de los equipos de recepción compatibles en los hogares, sea insuficiente.

El siguiente cuadro resume el cronograma propuesto para el proceso de implementación y transición hacia el sistema digital de televisión en Chile.

Cronograma para la migración hacia la TVD

Experimentación	1999-2000
Definición de norma técnica.	Diciembre 2000
Inicio oficial del servicio en Santiago, V Región, Concepción y Temuco.	Junio 2002
Cobertura nacional del servicio.	Diciembre 2005
Corte analógico y devolución de espectro.	Diciembre 2014

GLOSARIO

Acceso condicional: Sistema que controla el acceso a los servicios de forma que sólo quien esté suscrito, puede acceder a ellos. Se asocia con la tecnología necesaria para ofrecer suscripción a servicios pagados, lo cual involucra la descriptación de señales y el servicio de gestión de usuarios.

Analógico: En televisión, se entiende como el sistema actual de transmisión. Una señal que varía continuamente representando fluctuaciones de color y brillo. Se contrapone a *digital* que transmite señales binarias (de unos y ceros) y, por tanto, puede ser comprimida y recibida con mayor fidelidad.

Ancho de banda: En términos simples, cada servicio requiere de un espacio del espectro radioeléctrico y se homologa la anchura de banda de una frecuencia con cuánta información se puede transmitir. Por ello, se dice que 6MHz es un ancho de banda que puede transmitir 19 megabits por segundo y permite difundir una señal analógica con el estándar NTSC que es el que se utiliza en Chile. De acuerdo al tipo de emisión, se necesita un rango de frecuencia para que el servicio sea óptimo.

ATSC: Advanced Television Systems Committee. Comisión a cargo del estándar técnico norteamericano para la transmisión de TVD terrestre.

Aspecto: En televisión corresponde a la relación entre el ancho y el alto de la imagen. A veces en el documento se usa el término formato, aunque no es técnicamente correcto. Los televisores actuales despliegan una imagen con relación de aspecto 4:3, mientras que el estándar propuesto para la televisión de alta definición es de 16:9, que se asemeja al cine.

Broadcaster: Se entiende por empresas públicas o privadas que emiten señales de televisión de libre recepción o pagada. En este documento, el término habitualmente se refiere a los canales de televisión terrestre que utilizan un bien público como el espectro radioeléctrico para difundir su programación (*broadcasters tradicionales*).

Caja decodificadora: Véase *Set top box*.

Canal de retorno: Véase *Televisión interactiva*.

Datacasting: transmisión de datos a los hogares.

DVB: Digital Video Broadcasting. Estándar europeo para la transmisión de TVD por diversos medios (terrestre, satelital, cable).

FCC: Federal Communications Commission. Órgano regulador de telecomunicaciones y medios en EEUU.

Frecuencia: Número de veces por segundo que fluctúa una señal. Internacionalmente la unidad es el hertz (Hz). Un megahertz corresponde a 1 millón de hertz y se abrevia MHz.

En Chile el espectro radioeléctrico destinado a servicios de radiodifusión televisiva terrestre está incluido en dos bandas de frecuencia:

- **VHF:** Very High Frequency. Bandas de frecuencia del espectro radioeléctrico correspondiente al rango de 54-88; 174-216 MHz.
- **UHF:** Ultra High Frequency. Bandas de frecuencia del espectro radioeléctrico correspondiente al rango de 512-608; 614-806 MHz.

HDTV: High Definition TV, televisión de alta definición. Hoy se entiende como un estándar digital que a lo menos duplica la resolución de las actuales emisiones analógicas de TV, ofreciendo una calidad de imagen y una relación de aspecto similares a las del cine, además de sonido digital.

Interlaceado: Sistema que ahorra ancho de banda, consistente en enviar las líneas impares de la imagen en un barrido y luego las pares.

MPEG: Moving Picture Expert Group. Estándar para la compresión de video de gran aceptación internacional.

Multicast: Transmisión simultánea de varios programas digitales o servicios adicionales en una misma frecuencia.

Multiplexión: Proceso de combinar las diferentes señales digitales en un envío de dígitos que se “separan” en el destino.

NTSC: National Television Systems Committee. Nació al alero de la FCC para desarrollar un estándar norteamericano de televisión analógica. Cuenta con 525 líneas. Es el estándar utilizado en Chile.

PAL/SECAM: Estándares europeos de televisión en color analógica.

Progressive scan: Sistema no interlacedo que utilizan las pantallas del computador para desplegar una imagen.

Set top box: Caja decodificadora o convertidora de las señales digitales terrestres. Permite anexarla al televisor analógico para recibir transmisiones digitales. Muchos televisores digitales lo traen incorporado (televisores digitales integrados). Las cajas convertidoras varían dependiendo de sus funcionalidades, entre las cuales se cuenta la posibilidad de recibir programas encriptados, capacidad de procesar información, servicios interactivos o navegar por Internet. Sus precios varían dependiendo de las funcionalidades disponibles.

Simultcast: Transmisión simultánea de la misma señal en formatos analógico y digital.

Televisión interactiva: El término se utiliza en múltiples acepciones. En términos generales, se asocia a un sistema de televisión que dota a los usuarios de un canal de retorno, el cual permite que éstos envíen información desde sus terminales o televisores hacia el operador de televisión. El canal de retorno puede habilitarse utilizando la línea telefónica, el cable o bien medios inalámbricos.

VOD, Video On Demand: Aplicación que permite al suscriptor pedir un determinado programa desde una lista de ofertas utilizando un canal de retorno, y que la transmisión sea enviada sólo a ese usuario en el momento que lo solicite.

NVOD, Near Video On Demand: Sistema que emite un programa a diferentes intervalos de tiempo por canales diferentes. El usuario selecciona entre los diferentes horarios el que más le conviene y suscribe el servicio. Se asemeja al sistema “pagar por ver” (PPV) donde se anuncia el programa pagado un día a una hora determinada.

ANEXO

ANEXO

“ESTIMACIÓN PRELIMINAR DEL IMPACTO ECONÓMICO DE LA TELEVISIÓN DIGITAL EN CHILE”

Extracto del Estudio realizado, a petición de la SUBTEL y el CNTV, por el Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Chile: “Estimación Preliminar del Impacto Económico que tendrá la Introducción de la Televisión Digital en Chile”.

Santiago, Noviembre 1999

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	2
1. EL MARCO ECONÓMICO DE LA CONVERGENCIA	3
1.1. Aspectos económicos de la convergencia en las telecomunicaciones	3
1.2. El Estado y las redes digitales	5
1.3. Convergencia y transición a la TVD	7
2. PROCESO DE MIGRACIÓN HACIA LA TVD EN EL RESTO DEL MUNDO	9
2.1. Preparativos y programas de transición a la TVD en países de la OECD	9
2.2. Situación actual del broadcasting digital	12
2.2.1. La TVD terrestre en EE.UU.	14
2.2.2. La TVD terrestre en Inglaterra y otros países europeos.	15
2.2.3. La TVD terrestre en América del Sur	17
3. IMPACTO ECONÓMICO DE LA TRANSICIÓN A LA TVD PARA LOS BROADCASTERS: NUEVOS MODELOS DE NEGOCIOS Y COSTOS DE INVERSIÓN	17
3.1. Televisión digital y nuevos modelos de negocios	18
3.2. La industria audiovisual chilena	30
3.3. Costos de implementación de la TVD para los canales de TV abierta	33
4. ADOPCIÓN DE NUEVOS PRODUCTOS Y COSTOS PARA LOS USUARIOS	37
4.1. Costos del proceso de migración para los usuarios	39
4.2. Aspectos metodológicos para estimar la adopción de la TVD en Chile	41
4.3. Modelo de demanda	42
4.4. Supuestos específicos del modelo de demanda	43
4.4.1. Tipos de usuarios y tasa de recambio	43
4.4.2. Modelo de demanda	46
4.4.3. Evolución de precios de los equipos	47
4.4.4. Escenarios de cierre de transmisiones analógicas	48
4.4.5. Calibración del modelo	49
4.5. Proyecciones para estimar el tiempo de recambio del parque de televisores	49
4.6. Validación cualitativa de las proyecciones	54
4.7. Escenario con proyecciones optimistas de recambio	56
5. REFERENCIAS	60

INTRODUCCIÓN

El objetivo del estudio es evaluar de manera preliminar el impacto que tendrá la introducción de la televisión digital (TVD) en Chile. Cabe señalar que la estimación del impacto económico de la migración hacia un sistema de TVD sobre los distintos actores involucrados, dependerá de distintos factores, entre los cuales se encuentran las pautas regulatorias y de políticas públicas que adopte la Autoridad.

Otras determinantes del proceso de transición serán la evolución tecnológica y comercial de los equipos de producción, transmisión y recepción audiovisual (que, exceptuando la adopción del estándar, es una variable exógena en el caso de Chile); las estrategias que adopten los operadores de las telecomunicaciones en Chile en un mercado donde industrias antes nítidamente separadas (la industria audiovisual-televisiva y la industria de las telecomunicaciones) comienzan a ofrecer productos y servicios interrelacionados o competitivos entre sí. Los factores anteriores, así como el alto grado de incertidumbre respecto a la aceptación por parte de los usuarios chilenos de los nuevos servicios, y sobre la integración de servicios ya existentes, constituyen una limitación para los alcances de este estudio.

El estudio consta de cuatro capítulos. El primero de ellos reseña los principios económicos que caracterizan la convergencia en telecomunicaciones y la televisión digital. El segundo capítulo presenta una breve recopilación sobre los planes de migración y la evolución comercial de la TVD en los países que recientemente han iniciado el proceso de transición.

El tercer capítulo se refiere al impacto económico que tendrá la introducción de la TV digital para los canales de TV abierta. Se analizan los nuevos modelos de negocios, se estiman los costos de implementación en que incurrirá la industria televisiva. Asimismo, se presenta el estado actual del mercado de las comunicaciones chileno y las perspectivas de los agentes que se verán directamente afectados por la digitalización de la TV, sobre la base de los antecedentes y opiniones recogidas en entrevistas sostenidas con ejecutivos de los canales de televisión, las empresas de telecomunicaciones y los operadores de TV Cable; y las reuniones de trabajo con profesionales de la SUBTEL y el CNTV.

El cuarto capítulo estima la tasa de recambio de televisores en Chile, identifica los costos que pagarán los usuarios y proyecta la adopción de equipamiento TVD compatible, bajo distintos escenarios de política (*shut down* de TV analógica en distintos plazos).

1. EL MARCO ECONÓMICO DE LA CONVERGENCIA

Las secciones que siguen discuten estrategias alternativas para enfrentar el proceso de migración a la TVD sobre la base de los aspectos económicos esenciales que subyacen a la convergencia en telecomunicaciones, las características particulares y la potencialidad de la TVD; y la experiencia de otros países en la introducción de la TVD.

1.1. Aspectos económicos de la convergencia en las telecomunicaciones

El fenómeno de digitalización de la televisión debe ser entendido dentro del marco de la llamada convergencia en las telecomunicaciones. A continuación se describen brevemente los principales aspectos económicos que subyacen a este fenómeno.

Como señalan Neuman, Mc Night y Solomon (1996), la convergencia en las telecomunicaciones se traduce en que cualquier información humana puede ser convertida de modo que un computador digital la procese, almacene y reproduzca. Más aún, dicha información puede transmitirse casi instantáneamente a cualquier parte del mundo.

Esta verdadera revolución en las comunicaciones ha sido conducida por el desarrollo tecnológico de las telecomunicaciones y la informática a partir de la segunda guerra mundial, fundamentalmente por la posibilidad de homologar la transmisión de señales de telecomunicaciones con el procesamiento de datos de los sistemas computacionales y los propios avances de la informática. El procesamiento digitalizado de la información permite que un único medio ofrezca servicios que en el pasado eran provistos por una variedad disjunta de medios. El diseño de estándares funcionales que permiten superponer capas de bits anidadas sobre el medio conductor, admite la diseminación de distintos tipos de información pertenecientes y distribuidos por diferentes instituciones e individuos.

En consecuencia, sectores industriales que históricamente fueron no competitivos, paralelos y sumamente rentables, se ven enfrentados en un mismo mercado electrónico. Así, una característica relevante de este nuevo escenario es la competencia de actores pertenecientes a diversos sectores industriales. Vale decir, las nuevas tecnologías de comunicaciones ponen en contacto a operadores de telecomunicaciones, los medios de información y entretenimiento, y el mundo de las transacciones. Es importante aclarar, que si bien la convergencia generará mayor segmentación de algunas de las fuentes de ingreso (v.g. la publicidad pagada), existen señales que indican que los flujos de caja de esta *nueva industria* probablemente excederán el flujo combinado de sus predecesores.

Por otra parte, la arquitectura de redes digitales que funcionan sobre la base de estándares de transmisión TCP-IP permite no sólo que contenidos y aplicaciones de distinta naturaleza puedan ser recibidas por un usuario a través de cualquier medio electrónico de comunicación, sino que además ha dado origen a un uso radicalmente distinto de las redes. La inteligencia se desplaza de la red propiamente tal, hacia los servidores y terminales. En particular, las redes digitales incorporan la inteligencia del usuario (más allá de la inteligencia del software), siendo la interactividad otro elemento central de esta revolución en las comunicaciones.

Actualmente el paradigma de los nuevos medios de comunicación es Internet, concebida como una red de redes. Internet permite la comunicación punto a punto que caracteriza la comunicación telefónica (o el correo), pero a su vez admite la publicación de la emisión de un usuario cualquiera. Tampoco se trata de una forma de *broadcasting* tradicional (v.g. radiodifusión de radio y televisión, y prensa escrita) donde se identifica claramente un emisor y múltiples receptores que no interactúan directamente entre sí, la comunicación es incompleta y está caracterizada por una estructura jerárquica y piramidal en el acto de comunicación. Internet es un medio de comunicación híbrido que eventualmente transforma a cualquier usuario en un difusor multimedial y, en contrapartida, permite que un difusor tradicional interactúe directamente con un receptor individual.

Medios de naturaleza diversa permiten distintas alternativas de acceso a los usuarios. Los paquetes de bits pueden ser distribuidos a través del aire (radiodifusión terrestre, provisión satelital directa, celdas celulares), de la red de cable (cable coaxial y fibra óptica) o la red telefónica conmutada. Por lo tanto, la arquitectura de las redes digitales admite la apertura del acceso a la red a través de distintos medios de transmisión.

Asimismo, la instalación progresiva de redes de fibra óptica y los nuevos *softwares* de *routing no-jerárquico* hacen que las comunicaciones sean cada vez más insensibles a las distancias: trayectos lógicos dominan por sobre trayectos físicos. Las nuevas técnicas de compresión y multiplexión han permitido que los costos de transporte de señales – principalmente asociados a la congestión de la red- se reduzcan considerablemente. Lo anterior sumado a los distintos canales o *pipelines* de distribución a los usuarios y con mayores grados de competencia en los distintos segmentos de la red, tienen como consecuencia el hecho que las economías de escala en la provisión de comunicaciones se reduzcan gradualmente a "la última milla" (al acceso propiamente tal).

Las principales fuentes de renta para los carriers en un contexto donde el *networking* se transforma a pasos acelerados en un *commodity*, son los servicios de valor agregado (por ejemplo, provisión de servicios de información y entretenimiento, y transacciones a través de la red). En otras palabras, los operadores deben ponerse en contacto directo con usuarios y grupos de usuarios, a objeto de captar su disposición a pagar por servicios más avanzados y personalizados. El control de la red se desplaza desde el operador hacia el usuario interactivo y se requieren nuevos modelos de negocios para adaptarse a la nueva dinámica. Asimismo, el cambio tecnológico requiere el diseño de un marco regulatorio apropiado.

El siguiente cuadro resume las principales características de una red digital y sus diferencias respecto a las redes de telecomunicaciones tradicionales.

Red IP: Neck Head	Red tradicional: Bell Head
1. Redes multiservicio	1. Redes especializadas
2. Inteligencia en servidores y terminales	2. Inteligencia en la red
3. Fragmentación absoluta de la red	3. Imbricación de servicios
4. Usuario delante de proveedores y tecnología	4. Proveedores y tecnología delante de usuarios
5. Desregulación-Competencia	5. Regulación

Cabe notar que especialistas escépticos sobre la metáfora de la “convergencia”, señalan que gran parte de los avances tecnológicos son formas de convergencia. Esto ha ocurrido, por ejemplo, con el descubrimiento y desarrollo de nuevos materiales con propiedades específicas constituidos a partir de metales y polímeros. Sin embargo, las comunicaciones juegan un papel especial en nuestra sociedad. Parte importante de nuestras acciones cotidianas y de las labores productivas dependen crucialmente de ellas. Más aún en un mundo globalizado donde se intensifica el uso de la información. Basta señalar que en EE.UU. las telecomunicaciones, las industrias de la informática y del info-entretenimiento representan actualmente cerca del 9% del PIB, y se estima que en cerca de una década la *nueva industria* alcanzará una participación cercana al 20% del PIB norteamericano. Otras señales en esta dirección son el explosivo aumento en la valoración bursátil de las empresas de tecnologías de la información, *software*, comunicaciones y servicios de información, y el aumento exponencial de usuarios conectados a Internet en el mundo.

Sin ir más lejos, antes de la privatización de la CTC, las telecomunicaciones aportaban apenas el 1% del PIB chileno. La participación del sector telecomunicaciones en el producto interno chileno se ha expandido durante la última década hasta alcanzar un 3,5% en 1998. Sumando la contribución de la industria audiovisual y de los servicios de información, la participación de las industrias convergentes en el PIB alcanza a un 5% y presenta tasas de crecimiento sostenidas.

En síntesis, lo más probable es que en el mediano plazo la metáfora de la convergencia se vaya materializando y adquiera consistencia. La dimensión del fenómeno en Chile dependerá en gran medida de la agilidad de los sectores público y privado chilenos para adaptarse oportunamente, y constituye una oportunidad para dar un salto importante en el camino hacia el mundo desarrollado.

1.2. El Estado y las redes digitales

Los países desarrollados comprendieron hace décadas la importancia estratégica de la infraestructura de comunicaciones para la productividad económica. Asimismo, existe un creciente consenso sobre la necesidad de perfeccionar los marcos regulatorios de los distintos sectores industriales que participan en la convergencia y diseñar un programa de políticas públicas acordes con el cambio tecnológico en marcha.

Si bien no existen recetas únicas respecto al curso que deben tomar las acciones concretas del Estado¹, en general existe consenso en Chile sobre la conveniencia que el Estado focalice su acción en el logro de los siguientes objetivos:

- Promover la inversión privada en un ambiente competitivo;
- Garantizar el acceso universal para reducir la brecha informacional entre los sectores de mayores ingresos y los sectores de menores ingresos;

¹La estructura de los mercados, las instituciones e idiosincrasia difieren entre países y por ende las soluciones óptimas en cada caso también.

- Capacitar y educar a la población en el uso de tecnologías de la información;
- Catalizar externalidades de redes positivas².

El objetivo de incentivar mecanismos competitivos en la provisión de servicios digitales pasa crucialmente por la eficiente administración del espectro radioeléctrico, y por un sistema de asignación de frecuencias que no restrinja la entrada de nuevos competidores (libre entrada); así como a través de facilitar la interconexión entre sistemas y servicios, y la interoperabilidad entre plataformas de características diferentes.

En el tema que nos preocupa, esto se traduce en adoptar una norma técnica para la TVD y definir los procedimientos para asignar las concesiones de radiodifusión digital terrestre.

En el mediano plazo, la administración eficiente del espectro involucra la definición de criterios para el cierre de las emisiones analógicas y la recuperación del espectro “analógico”. Si bien actualmente pareciera existir relativa abundancia de frecuencias disponibles, nada garantiza que en diez o quince años no sea de otra manera. En muchos países desarrollados la recuperación del espectro analógico y su futura licitación para usos alternativos se ha transformado en una motivación importante para acelerar la migración a la TVD.

En consecuencia, en el largo plazo, para definir el uso que se dará al espectro analógico liberado, se requerirá de una metodología que permita valorar la utilización del espectro radioeléctrico y discernir entre usos rivales. Es importante mencionar que habitualmente se asume que el espectro analógico liberado se licitará para nuevas emisiones televisivas. Sin embargo, en círculos académicos norteamericanos se analiza la posibilidad de destinar parte del espectro liberado a otras aplicaciones inalámbricas de banda ancha o inclusive se ha visto como una posibilidad para redefinir la televisión pública (y en consecuencia la televisión privada) a partir de este nuevo espacio, permitiendo el desarrollo de televisión educativa y servicios informativos de libre recepción en dichas frecuencias.

Un aspecto no menor, dice relación con el hecho de que el uso de las nuevas tecnologías de información y comunicaciones requiere cierto grado de capacitación y conocimiento que los sistemas anteriores de comunicación no requerían. Por esta razón, parte de las acciones de la Autoridad en el contexto de la convergencia debiesen estar destinadas a satisfacer esta necesidad de educación en tecnologías de información (TI). En particular, el desarrollo de una televisión con potencialidad interactiva requerirá -en principio- de cambios en los hábitos de uso y de una cultura multimedial, la que aún es incipiente.

² Cabe señalar que en EE.UU., Clinton y Gore han hecho suya la tarea de proveer el desarrollo de una infraestructura nacional de la información que permita mantener a EE.UU. a la cabeza de una economía globalizada cada vez más competitiva e intensiva en el uso de la información. Por su parte, en Francia el Día Nacional de la Informática fue introducido ya a comienzos de los años ochenta durante la primera administración de Mitterand (en esa oportunidad las empresas de computación abrieron sus puertas al público general para difundir aplicaciones informáticas). La Comunidad Europea y Japón han establecido instancias de discusión sobre la materia y desarrollado por más de una década programas estratégicos de investigación en nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones.

Por su parte, la existencia de externalidades positivas cuyos beneficios no sean enteramente capturados por los operadores de la industria, deben ser catalizadas por la Autoridad. Entre éstas, puede mencionarse la necesidad de estimular la generación de contenidos que el mercado no atiende. Otro ejemplo puede ser la necesidad de promover usos interactivos de la red de modo de potenciar la fuerza laboral en una economía global y cada vez más intensiva en informatización.

1.3. Convergencia y transición a la TVD

En una primera aproximación, la digitalización de la televisión puede entenderse simplemente como una transición o una reconversión tecnológica similar a la migración de la TV en blanco y negro a la televisión en colores. Desde esta perspectiva, la TVD “consiste en que la frecuencia asignada del espacio radioeléctrico que permite transmitir una señal analógica puede, mediante la digitalización y compresión de canales, difundir por la misma frecuencia [varias] señales” (Cabezas, 1998). Efectivamente, una señal de TVD requiere aproximadamente 1/6 a 1/8 del ancho de banda ocupado por una transmisión de TV analógica de calidad equivalente.

Al igual que en EE.UU., en Chile las concesiones de radiodifusión televisiva terrestre asignan a las emisoras de TV una frecuencia de 6MHz. Las transmisiones analógicas actuales requieren 3,8Mb/s, homologables a unos 5MHz. Con las técnicas actuales de compresión de señales digitales (MPEG-2), la TVD ofrecerá gran flexibilidad a los *broadcasters* en el modo como utilicen el canal de 6MHz. Las concesionarias podrán emitir un único canal digital con programación de alta definición (HDTV), o bien usar menor resolución para transmitir simultáneamente cuatro o cinco canales de definición digital estándar (SDTV), cuya calidad de video es notablemente superior a la de las actuales transmisiones analógicas y que además, ofrece sonido digital.

Actualmente, los canales de 6MHz pueden transmitir 19,4 Mb/s de data. Dada la flexibilidad de los estándares existentes, un *broadcaster* podría incluso mezclar programas de alta y baja densidad de datos y transmitirlos simultáneamente como sub-canales de SDTV. Asimismo, parte del ancho de banda puede ser utilizado para negocios que actualmente no forman parte del giro de las emisoras tradicionales como el *datacasting*, canales de compra, servicios de información, *streaming*, *home-banking*, entre otros.

En consecuencia, la TVD posibilita a los *broadcasters* expandir su oferta de programación y servicios, brindándoles nuevas fuentes de ingresos y la posibilidad de competir con operadores de televisión por pago en la provisión de dichos servicios. Para los efectos de ofrecer *pay-broadcast* se requerirán sistemas de acceso condicional similares a los de la TV por cable y los sistemas satelitales.

Las principales inversiones de las radiodifusoras de televisión terrestre para transitar al *broadcasting* digital serán el recambio de equipos de compresión, emisión y transmisión de señales. En el caso de adoptar el *multicasting* como modalidad de operación, requerirán la habilitación de nuevos estudios de producción, establecer alianzas con generadores de contenidos independientes, y/o comprar señales empaquetadas para multiplicar la oferta de programación.

Cualquiera sea la estrategia de los *broadcasters*, los usuarios requerirán adquirir nuevos equipos de recepción televisiva. Las posibilidades comerciales actualmente incluyen: televisores digitales integrados con precios de lista que fluctúan entre US\$3.000 y US\$10.000; cajas decodificadoras de conversión digital/analógica que permiten utilizar los televisores actuales y cuyo costo actual varía entre US\$600 y US\$6.000 dependiendo de sus funcionalidades³; y la solución más elegante, corresponde a una aproximación modular consistente en un monitor digital más un *set-top-box* que permite al usuario optar por proveedores de TVD terrestre, vía cable digital y satelital. Adicionalmente, para recibir la señal de TVD terrestre cada usuario requiere de la instalación de una antena⁴.

Desde una perspectiva más amplia, la transición a la TVD puede ser entendida como “la puerta de entrada de los ciudadanos” a la infraestructura de la información. Lo anterior, tomando en cuenta el escaso contacto de la gran mayoría de los chilenos con las nuevas tecnologías de comunicaciones y de la información, que la televisión tiene una penetración en Chile cercana al 100% de los hogares, y que existen hábitos de consumo fuertemente arraigados en la población. Cabe recordar que la TVD es una red digital, se trata de un sistema de comunicaciones completo y aunque al comienzo de la TVD predominarán las aplicaciones unidireccionales, en el largo plazo probablemente se desarrollarán servicios televisivos con crecientes grados de interactividad.

Sin perjuicio que la informatización masiva de la sociedad chilena pueda producirse a través del acceso a servicios de Internet y/o a través de la digitalización de las redes de cable, la TVD posee una historia y características que permiten visualizarla como la principal ventana de acceso para los chilenos a las redes digitales de comunicación.

³ La diferencia de precios responde al hecho que se trata de equipos con distintas capacidades e inteligencia para explotar aplicaciones alternativas a la recepción de la TVD.

⁴ De acuerdo con la IEEE (1999) los primeros televisores digitales de bajo costo serán los PCs. Gran parte de la inteligencia computacional requerida ya está en las computadoras, y los monitores de PC son capaces de realizar el scanning progresivo apropiado para los formatos STDV-480p y posiblemente, HDTV-720p. Diferentes compañías han anunciado la próxima disponibilidad de tarjetas decodificadoras de TVD para PCs (entre ellas Compaq, Panasonic y Zenith). Las tarjetas incluyen un sintonizador para recibir la señal de los *broadcasters*. El precio estimado de las tarjetas será de alrededor de US\$400.

2. PROCESO DE MIGRACIÓN HACIA LA TVD EN EL RESTO DEL MUNDO

2.1. Preparativos y programas de transición a la TVD en países de la OECD

En el recuadro se presentan los aspectos centrales de los planes para introducir la TVD en un conjunto de 12 países de la OECD⁵.

Australia

En marzo de 1998 el gobierno anunció el marco de políticas para introducir la radiodifusión digital terrestre. Del mismo modo, las reformas legales necesarias para llevarlas a cabo se tramitan en el Parlamento desde abril del mismo año. Tras una serie de pruebas experimentales, las autoridades australianas escogieron la norma europea DVB-T para ser operada en 7 MHz. El servicio se encontraría disponible a partir del año 2001 y se ha planteado como modalidad central el desarrollo de la programación de alta definición (HDTV).

Canadá

En Octubre de 1997 se hizo público un informe que estableció la tarea de implementar la TVD en Canadá. El informe recomienda 17 iniciativas específicas que apuntan a los aspectos prioritarios para la transición a la TV digital y propone el comienzo de las emisiones de TVD en los mercados mayores desde fines de 1999, siguiendo luego con los restantes mercados. Se establece que las redes de distribución televisiva deberán actualizarse antes del 2004, cesando las transmisiones analógicas a partir del año 2007.

Corea

En febrero de 1997 el gobierno coreano anunció su plan básico para la introducción de la TVD terrestre. El plan establece una marcha blanca para el año 2000 y el comienzo de los servicios a partir del 2001.

España

La llegada de la TVD en España fue programada para el año 1999. El plan del gobierno establece una transición a la TVD que terminará en el 2010 con el cierre de las transmisiones analógicas en la red nacional terrestre. Asimismo, se estableció que los canales comerciales de radiodifusión terrestre renovarían sus concesiones en 1999 con la obligación de ofrecer *simultcasting* dentro de un plazo de 24 meses posteriores a la renovación de las concesiones (en el año 2001), y completar la migración a la radiodifusión digital dentro de los diez años que siguen a la renovación de las concesiones, plazo que coincide con la fecha para renovar las concesiones de radiodifusión televisiva de los canales privados. Un hecho interesante del diseño español viene dado por el hecho de licitar concesiones tanto para canales con multiplexión (8MHz) como con programas (2MHz).

⁵ Fuente: OECD (1999), DTVG (1999).

EE.UU.

La FCC ha establecido un acelerado programa para la introducción de la TVD terrestre. De acuerdo con esta reglamentación, la mayor parte del país tendría acceso a la televisión digital terrestre durante 1999, completándose la cobertura nacional en el año 2002. La FCC requirió que en los diez mercados principales, las emisoras afiliadas a las cuatro mayores cadenas de televisión debían proveer el servicio desde el 1° de mayo de 1999. Para los mercados del 11 al 30, se estableció como fecha de inicio el 1° de noviembre. El cese de las transmisiones analógicas está inicialmente programado para el año 2006.

Finlandia

El comienzo de los servicios de radiodifusión digital terrestre se ha programado para enero del 2000 (previo a los juegos olímpicos a realizarse en dicho país), con dos redes de emisión cubriendo el 70% de la población. Una tercera red de difusión será construida después de esta fecha. Las concesiones para TVD se licitarán durante el primer semestre de 1999. Adicionalmente, el gobierno deberá programar el cierre (*switch-off*) de las transmisiones de TV análoga ya sea cinco años después de la introducción de la TVD terrestre (2004), o bien una vez que la radiodifusión digital haya cubierto al 50% del público, si eso ocurre antes del plazo indicado.

Francia

El gobierno francés anunció la implementación de pruebas de radiodifusión digital terrestre a partir del segundo semestre de 1998. En septiembre de 1999, existían transmisiones experimentales en dos regiones con una cobertura que alcanza a más de 2 millones de televidentes. Adicionalmente, un nuevo marco legal para la TVD se encuentra en etapa de preparación. Los estudios contratados por el gobierno sugieren la existencia de seis canales (*networks*) que permitirán cubrir al 80% de la población francesa.

Italia

Tanto la cadena pública RAI como las cadenas privadas, comenzaron pruebas de radiodifusión digital en 1998. De acuerdo con los proyectos de ley en trámite, se estima que la migración será completada en el año 2010. Un hecho interesante de señalar en la planificación italiana es la implementación de la norma DVB-T en una modalidad de frecuencias híbrida para optimizar el uso del espectro: redes nacionales con frecuencia única y canales regionales asociados a redes nacionales que operan localmente en frecuencias diferentes a la frecuencia de la cadena nacional a la cual se encontrarían afiliadas.

Japón

El Ministerio de Correos y Telecomunicaciones desarrolla el plan para introducir la TVD. Reportes internos indican que los servicios de difusión digital entrarán en su fase de pruebas en el transcurso del año 2000 en el área metropolitana. Se estableció el año 2010 como meta para el cese de las transmisiones analógicas.

Portugal

Las autoridades regulatorias portuguesas (ICP, ICS) actualmente promueven una consulta pública para la introducción de la TVD terrestre. Además, Telecom Portugal (principal operador de telecomunicaciones) implementó una emisora digital terrestre para realizar pruebas y estudios a partir de 1999.

Reino Unido

Siguiendo el marco legal del Broadcasting Act de 1996, la ITC otorgó concesiones para operadores multiplex durante 1997. El servicio de TVD terrestre comenzó en septiembre de 1998 por parte de la BBC. A diferencia de la mayor parte de los países europeos, en el Reino Unido se ha implementado la norma DVB-T en una modalidad de multi-frecuencia (frecuencias regionales para cada cadena) y no una única frecuencia a nivel nacional.

Suecia

En marzo de 1996, el gobierno sueco presentó un proyecto de ley que apoya el desarrollo de la televisión digital terrestre. En una etapa inicial, la operación de emisoras digitales terrestres comenzó en cinco áreas, cubriendo más de la mitad del país (1° de abril 1999). En cada área se licitaron dos frecuencias con una capacidad total de ocho canales. El gobierno recibió más de 50 postulaciones para la licitación de las primeras dos frecuencias multiplex ofrecidas. El servicio comenzó su operación a comienzos de 1999. Existen nuevas cadenas entre las que destacan la cadena de noticias SVT24 y UR, y una cadena de televisión educativa.

Los programas de transición a la TVD terrestre reseñados, permiten reconocer hitos comunes en el proceso de migración. Cada etapa corresponde a una instancia de decisión en el diseño de la transición por parte de la Autoridad. El gobierno anuncia un plan de migración a la TVD estableciendo las reglas del juego, vale decir, todas las etapas sucesivas del proceso de transición:

- a) Se impulsan y tramitan las modificaciones sectoriales normativas necesarias para realizar la transición. En particular, se adopta una definición del servicio y la norma técnica. Eventualmente, en caso de existir interesados se autoriza una etapa de operación experimental de la TVD sin la necesidad de haber aprobado las reformas al marco legal.

- b) Se establece la modalidad en que serán asignadas las concesiones de radiodifusión digital. En esta instancia se observa la aplicación de distintos modelos:
- España: se exige la renovación de concesiones sobre la base de la nueva reglamentación;
 - EE.UU.: requerimiento a las principales cadenas incumbentes de iniciar sus emisiones digitales dentro de un cierto plazo;
 - Francia: restricción al número de entrantes (seis);
 - Suecia: licitación abierta de un número fijo de concesiones regionales.
- c) En muchos casos se establecen metas de cobertura gradual para las radiodifusoras sobre la base de criterios geográficos, demográficos y/o económicos. Dentro de ciertos plazos y zonas geográficas las concesionarias deben actualizar sus redes de transmisión (lo cual implica una planificación de inversiones en la red) y transmitir en *simultcasting* (v.g. EE.UU., España);
- d) Se definen criterios para el corte definitivo de las transmisiones analógicas. En este punto pueden distinguirse criterios de distinta naturaleza:
- Rígidos: fecha rígida de clausura analógica (v.g. Japón: *switch-off* analógico para el 2010);
 - Rígidos pero re-evaluables (v.g. EE.UU: cese inicialmente en 2006, pero sujeto a revisión);
 - Flexible de acuerdo con la penetración a nivel de usuarios (v.g. Finlandia);
 - Libre: condición de cierre no existe al comenzar la migración (Reino Unido);
- e) Posteriormente, se lleva a cabo la asignación de frecuencias y se lanzan oficialmente los nuevos servicios concesionados.

2.2. Situación actual del broadcasting digital

A fines de 1997 existían cerca de 10 millones de suscripciones digitales DTH o vía cable en el mundo. El siguiente cuadro muestra el origen de las suscripciones, las plataformas de distribución utilizadas y los principales operadores en el mundo.

Cuadro 2.1
Suscripciones digitales en el mundo antes del lanzamiento de la TVD terrestre
(Diciembre 1997)

País	Plataforma Digital	Distribución	Suscripciones dig. (mill)
EEUU	DirecTV, DiSH(Echostar), USSB, Primestar	princ. DTH	6,43
Francia	CSN, TPS, AB Sat	DTH/Cable	1,05
Japón	DirecTV Japan, SkyPerfecTV	princ. DTH	0,70
América Latina	GLA, SLA, TDH	DTH/Cable	0,50
Medio Oriente	ART, Orbit, Star Select, Gulf DTH	DTH	0,35
España	CSD, Via Digital	DTH/SMATV	0,28
Italia	Tele+, Stream	DTH/Cable	0,25
Sud-África	Multichoice (DSTV)	DTH	0,20
Alemania	DF1, Premiere Digital	DTH	0,26
Escandinavia	Canal Digital, Telia	Cable	0,03
Canadá	ExpresseVue	DTH/Cable	0,02

Fuente: Phillips Business Information, 1998.

Nota: GLA: Galaxy Latin America, representación de DirecTV cuyo socio en Chile es VTR; DTH: Direct To Home.

A partir de fines de 1998 coexisten plataformas de distribución vía satélite DTH, distribución digital vía Cable y radiodifusión televisiva terrestre. Un hecho interesante de mencionar es que tanto la compañía norteamericana TCI -que posee el 30% de la propiedad de Metrópolis-Intercom-, como Telefónica España, han realizado importantes inversiones directas en plataformas digitales de distribución satelital y por cable. Esto permite sospechar que Metrópolis-Intercom proveerá TVD por cable en Chile en un futuro cercano.

En Chile, DirecTV ofrece TVD vía satélite desde 1997 y Sky desde 1998. Ofrecen cerca de 100 canales y la suscripción mensual es de unos US\$50. El costo de instalación de los equipos de recepción se sitúa en torno a los US\$300, e intermitentemente surgen promociones o políticas de precios orientadas a reducir el costo de acceso inicial. Diariamente se ofrecen más de 10 canales de PPV y una guía de programación electrónica que permite usar criterios de búsqueda temáticos. Existen planes con 5 a 12 señales *premium* escogidas por el usuario a partir de un conjunto de *carteras* alternativas. Las *carteras* habitualmente agrupan canales temáticos o genéricos: noticias, cultura, deportes y películas.

El lanzamiento oficial de la TVD terrestre ocurrió recién a fines de 1998 en EE.UU. y el Reino Unido. España y Suecia inauguraron oficialmente las transmisiones digitales terrestres durante 1999. Las siguientes secciones reúnen antecedentes que pretenden dar cuenta de la implementación y el desarrollo de la TVD terrestre hasta la fecha.

2.2.1. La TVD terrestre en EE.UU.

Cuatro meses después del lanzamiento oficial de las emisiones de TVD terrestre (noviembre 1998) en EE.UU., más de cincuenta estaciones en 24 mercados realizaban emisiones digitales. Las emisiones digitales se iniciaron en los diez mercados principales con pleno éxito (cobertura del 30% de los televidentes norteamericanos) y aparentemente la meta establecida por la FCC de cubrir los 30 mercados principales para noviembre de 1999 se cumplirá de acuerdo a lo previsto (cobertura del 50% de los televidentes). Las metas acordadas por la Autoridad y la industria televisiva norteamericana respecto a la emisión de programación digital se resumen en el siguiente cuadro.

Cuadro 2.2
Cronograma de Implementación de la TVD terrestre en EE.UU.

Meta	Fecha
26 estaciones	Noviembre 1998
Top-10 markets	Mayo 1999
Top-30 markets	Noviembre 1999
Todas las estaciones comerciales	Mayo 2002
Todas las estaciones	Mayo 2003
Cierre de TV analógica	2006

Fuente: Consumers Electronics Manufacturers Association (CEMA), 1999.

Durante los primeros ocho años -período 1999-2006-, CEMA proyecta una penetración de los equipos de TVD de un 30%, lo cual sugiere que probablemente será necesario postergar el *shut down* y la devolución del espectro de la TV analógica, inicialmente programado para fines del 2006. Si bien esto hace pensar “*en una maratón*” más que en “*un sprint*”, cabe notar que la penetración de la TV a color en EE.UU alcanzó sólo al 10% de los hogares durante los ocho primeros años en el mercado, cifra bastante inferior a las proyecciones antes señaladas.

A fines de 1998 se registró la venta de 13.176 televisores digitales y CEMA estimó que a fines de 1999 las ventas alcanzarían una cifra cercana a los 150.000 aparatos⁶ y que durante el año 2000 se venderán 600.000 aparatos. De acuerdo con las proyecciones de esta entidad, los primeros diez millones de aparatos serían adquiridos antes del 2003 y las unidades vendidas en el año 2006 excederían los 10,8 millones. En una encuesta reciente, más del 60% de los consultados declaró que su próximo aparato de televisor sería TVD-compatible.

⁶ Al 15 de Octubre, CEMA informó una venta acumulada de 80.000 aparatos de recepción de TVD.

Las principales cadenas de TV abierta norteamericanas (ABC, CBS, NBC) ya han emitido programación en formato HDTV en horarios prime, y las cadenas de cable y operadores satelitales ofrecerían programación HDTV para fines de 1999 (HBO). Se cree que en la medida que la oferta de contenidos para TVD aumente, crecerá el interés de los usuarios por los equipos, produciéndose una baja considerable de los precios, fundamentalmente de los *set-top-boxes*.

Un punto importante de destacar es que si bien los *broadcasters* norteamericanos planificaron el desarrollo de la TVD en torno a la TV de alta definición, cadenas como PBS han optado por la emisión de programación en SDTV y el desarrollo de servicios de información (incluso *broadcasting* de Internet). Ello se debería a las siguientes razones de mercado: i) los elevados precios de los televisores para HDTV y la escasa programación HDTV habrían determinado una penetración de equipos de recepción inicial inferior a la esperada; ii) altos costos de inversión inicial en equipos profesionales de alta definición para las cadenas (y especialmente para las estaciones regionales); iii) posibilidad de atraer fuentes de ingresos incrementales a partir de la oferta de servicios por pago.

En la práctica, las fuerzas del mercado han ido imponiendo una modalidad de implementación híbrida, con grandes cadenas comprometidas con el desarrollo de programación de HDTV y otras, como PBS y algunas estaciones locales, transmitiendo en definición estándar y apostando por la introducción de nuevos servicios.

2.2.2. *La TVD terrestre en Inglaterra y otros países europeos.*

A fines de 1998 se lanzó oficialmente la TVD terrestre en el Reino Unido. Al igual que en el resto de los países europeos se ha optado por la emisión de SDTV y *multicasting*. Las primeras concesiones han sido otorgadas a los *broadcasters* tradicionales. Una particularidad de la planificación inglesa respecto de la de otros países de la Comunidad Europea, es que la norma DVB ha sido implementada en una modalidad de asignación de frecuencias múltiples (MFN) y no en una única frecuencia nacional por canal (SFN).

ONDigital, sociedad formada por la organización de *broadcasters* británicos para la provisión de servicios por pago, comenzó ofreciendo cinco canales gratis con “teletexto sofisticado”⁷ y cinco nuevos canales terrestres. Se ofrecieron dos opciones para los usuarios. La más simple de ellas ofrecía cinco canales de libre recepción y el usuario debía pagar 400 libras por el costo de la caja decodificadora necesaria para la recepción digital. El segundo plan contemplaba la elección de los seis canales favoritos para cada usuario más dos canales de venta gratuitos, e imponía un costo para el usuario de 199 libras por la caja decodificadora más un pago mensual de 7,99 libras por un mínimo de un año. Los canales *premium* (eventos, películas, etc.) se cobran individualmente. Actualmente *ONDigital* ofrece más de treinta canales, con un 70% de cobertura nacional y a fines del año 2000 se espera alcanzar un nivel de cobertura superior al 90%.

⁷ Un ejemplo de “teletexto sofisticado” es un programa habitual de cocina donde el usuario tiene la posibilidad de solicitar que se despliegue en un segmento de su pantalla la receta que están presentando.

Es importante señalar que en forma simultánea al inicio del servicio de radiodifusión digital terrestre, *BSkyB* -filial británica del operador de TV satelital *Sky*- lanzó una renovada oferta digital vía satélite. Ello ha provocado una agresiva competencia por captar suscriptores digitales entre las dos plataformas de distribución. La llamada “guerra de las plataformas” se ha manifestado en una disminución abrupta de los precios de las cajas decodificadoras que distribuyen los operadores y el surgimiento de numerosos planes con paquetes de programación diferenciados para atraer la disposición a pagar de clientes con distintos gustos. Actualmente tanto *ONDigital* como *BSkyB* entregan gratuitamente las cajas decodificadoras a aquellos usuarios que se suscriban anualmente a alguno de los planes ofrecidos. Como consecuencia de las rebajas, la penetración del servicio en hogares en sólo un año de operación de las plataformas digitales ha sido explosiva. *ONDigital* contabilizó a fines de septiembre de 1999 más de 411.000 suscriptores, con más de 82.000 suscripciones en el mes de septiembre. Por su parte, *BSkyB* registra más de 660.000 nuevas suscripciones desde que comenzaron a entregarse gratuitamente las cajas decodificadoras y un total de más de 1,2 millones de suscriptores digitales. Las proyecciones indican que a fines de 1999 más de 2 millones de hogares ingleses estarán suscritos a alguna plataforma de TVD y se espera que para el año 2004 la cifra ascienda a más de un 30% de los hogares.

Por otra parte, en España y Suecia la TVD terrestre comenzó oficialmente sus transmisiones durante 1999. El proceso de migración español ha programado un cronograma estricto que exige a los concesionarios de multiplexes una cobertura de un 80% del territorio para el año 2001 como condición para retener la concesión digital. Se ha planteado un corte de transmisiones analógicas para el 1 de enero del año 2012. Un aspecto original del proceso de migración en España, es que no solo se licitaron multiplexes (8MHz), sino también concesiones para la emisión de programas (2MHz) originados por operadores distintos, pero que se transmiten integrados dentro de un mismo multiplex (SDTV). En Suecia, el comienzo ha sido lento pero se espera satisfacer la demanda que existiría por aplicaciones con mayores grados de interactividad a partir del año 2000, a través de la habilitación de nuevos servicios.

El resto de los países de la Comunidad Europea, ya han desarrollado sus programas de migración (reformas legales, ordenación del espectro, cronograma para la implementación, etc.) e iniciarán oficialmente el servicio de TVD durante los próximos años. Muchos de ellos se encuentran en una fase de experimentación del servicio y desarrollo de nuevas potencialidades. En particular, Finlandia, Holanda, Irlanda⁸ y Noruega han fijado el año 2000 como fecha de inicio oficial para las emisiones de TVD terrestre. Alemania, Francia e Italia⁹ iniciarán oficialmente las transmisiones digitales durante el año 2001.

⁸ Cabe mencionar que las autoridades y técnicos irlandeses en cooperación con empresas francesas, están desarrollando un canal de retorno inalámbrico de bajo costo, alternativo a la línea telefónica (proyecto WINDS: Wireless Interactive Network of Digital Services). Las primeras pruebas han sido realizadas en Rennes (Francia) a través del uso de una caja decodificadora de última generación con un alcance de transmisiones de hasta treinta kilómetros.

⁹ En Italia se ha diseñado una modalidad de asignación de frecuencias híbrida: frecuencias nacionales únicas (SFN) para cadenas nacionales y multifrecuencia para canales nacionales/regionales (MFN).

Fuera del continente europeo, Australia, India y Singapur adoptaron la norma DVB para TVD terrestre, satelital y cable. En los tres países mencionados se realizó una etapa de experimentación y pruebas con las otras dos normas competitivas (etapa particularmente exhaustiva en los casos de Australia y más recientemente Singapur). Un punto importante es que a diferencia de Europa, donde cada canal opera con 8MHz de frecuencia, en estos países la norma DVB-T ha sido implementada para canales de 7MHz. Tanto en Australia, como en India, se espera desarrollar la TVD en la modalidad de HDTV (no SDTV como en Europa). Por su parte, las autoridades de Singapur indicaron que las principales razones para inclinarse por la norma DVB fueron la confiabilidad de la recepción móvil¹⁰ y la interoperabilidad con las redes existentes de cable y la televisión analógica exhibidas por la norma europea.

2.2.3. La TVD terrestre en América del Sur

En Sudamérica, Argentina adoptó aceleradamente la norma americana (ATSC) generando una polémica con otros países del Mercosur, principalmente Brasil. Dos canales argentinos realizan emisiones experimentales desde fines de 1998 en la capital, Buenos Aires.

En América del Sur, el proceso más serio de experimentación tanto con la norma europea (DVB) como con la norma americana (ATSC), ha sido llevado a cabo en Brasil donde se han realizado transmisiones de prueba en Río de Janeiro y Sao Paulo.

El hecho que países con los cuales Chile posee un nexo estratégico (económico, político, cultural, militar y comercial), hayan optado o estén por adoptar una norma técnica para TVD constituye –en principio– una razón importante para inclinarse hacia uno u otro estándar. Por este motivo, resulta conveniente observar de cerca el proceso de adopción del estándar en países como Brasil y México, previo a tomar una decisión.

Sin perjuicio de lo anterior, se estima necesario realizar un proceso de experimentación propio que involucre a todos los canales de Anatel y evaluar técnicamente la maduración de las normas en competencia (fundamentalmente las normas europea DVB y americana ATSC).

3. IMPACTO ECONÓMICO DE LA TRANSICIÓN A LA TVD PARA LOS BROADCASTERS: NUEVOS MODELOS DE NEGOCIOS Y COSTOS DE INVERSIÓN

En el mediano y largo plazo, es altamente probable que la televisión digital cree nuevas condiciones de mercado para todos los agentes involucrados en broadcasting y medios electrónicos: nuevas tecnologías, convergencia de industrias antes no competitivas y, eventualmente, nuevos entrantes y nuevas normativas.

¹⁰ Este es un aspecto importante en aquellos países donde existen redes de trenes que transportan diariamente a un número considerable de pasajeros.

Es importante reconocer que en EE.UU. y en Europa la adopción de la TVD ha sido conducida políticamente de modo de favorecer a los *broadcasters* convencionales. Lo anterior responde a la posibilidad de brindar a estos últimos la opción de competir con la TV por pago – que ha mostrado un crecimiento económico y una penetración extraordinaria durante la última década- y con los nuevos medios electrónicos como Internet. Si bien en lo esencial la TVD permite más capacidad de transmisión de información que la TV tradicional, no define necesariamente el destino de esa capacidad adicional. De hecho, la aproximación inicial adoptada por los *broadcasters* y la Autoridad en EE.UU., Europa y otros países (Japón, Australia, Singapur) ha sido distinta.

Las posibilidades para utilizar la capacidad adicional son por lo menos tres:

- Mejoramiento de la calidad de la señal transmitida (TV de alta definición, HDTV);
- Aumento de la cantidad de señales (canales) transmitidas;
- Incorporación de otras señales de información (datos, textos, idiomas alternativos, mejoramiento parcial de la imagen, etc.).

En la práctica, cada sistema nacional o regional definiría sus respectivas aplicaciones de acuerdo a las posibilidades de desarrollo de la industria, y las necesidades y gustos de los usuarios. En principio, en Japón y EE.UU. se consideraron algunas aplicaciones de HDTV, pero no así en Europa (por lo menos, no por el momento). Además, ésta es un área en que la definición probablemente requerirá algún acuerdo entre el regulador y los operadores respectivos de cada país.

En este capítulo se analizan las distintas alternativas de negocios que la introducción de la TVD presenta. Se identifican las principales oportunidades y amenazas para los distintos actores que ofrecen o distribuyen contenidos multimediales. Finalmente se presenta una estimación gruesa de los costos de implementación de la TVD terrestre en Chile.

3.1. Televisión digital y nuevos modelos de negocios

Se ha señalado que además de representar una oportunidad de nuevos negocios para los *broadcasters* tradicionales, la TVD terrestre constituye en el mediano plazo la única forma de garantizar la supervivencia de los actuales operadores de TV abierta en la era de la convergencia. Si bien es probable que la televisión como la conocemos tenga siempre un nicho de usuarios, es innegable que las ofertas multimediales en Internet, los servicios ofrecidos por los operadores de cable y satelitales seguirán compitiendo con la TV abierta por el tiempo libre de los consumidores.

Los servicios que habilita la TVD caen dentro de alguna de las siguientes categorías:

- *Multicasting*: múltiples programas de definición estándar (SDTV);
- *Alta definición HDTV*;
- *Narrowcasting*: Ventas dirigidas;
- *Broadcatching* browsing personalizado;
- *Datacasting*;
- *Aplicaciones Interactivas*.

A continuación se analizan desde una perspectiva de negocios, los dos enfoques competitivos básicos para implementar y desarrollar el mercado de la TVD. El primero de ellos, la “aproximación HDTV”, promueve la oferta de servicios televisivos de alta definición (“más imagen”). El segundo, “aproximación SDTV”, plantea utilizar la mayor disposición espectral que introduce la TVD, para ofrecer un *multicasting* de varias señales (“más contenidos”).

a) Alternativas de servicios para TVD: HDTV o Multicasting

En ausencia de normativas que restrinjan el rango de aplicaciones que puede desarrollar un concesionario de TVD, la decisión de negocios clave que deberá enfrentar cada *broadcaster* digital es precisamente la definición de las aplicaciones y los servicios que ofrecerá. Un elemento central viene dado por la decisión de operar la capacidad espectral con programación *multicasting* y/o con un canal único de alta definición (a lo menos parte del tiempo).

Típicamente se asocia la alta definición en TVD con el uso del formato de barrido interlaceado de 1080 líneas (1080/I), aquél con máxima resolución espacial. Dado el actual desarrollo tecnológico, la transmisión de una señal de TV de alta definición ocupa todo el ancho de banda de una señal tradicional (aproximadamente 6MHz).

Por su parte, el ancho de banda necesario para la transmisión de una señal televisiva digital estándar es 4 a 6 veces menor que el necesario para transmitir una señal de televisión análoga, y ofrece una mejor calidad de sonido y video que una señal análoga. Existe además una posibilidad intermedia, que es la transmisión en los llamados formatos HD0, que tienen una resolución espacial inferior al 1080/I, pero superior a los canales de definición estándar (480/I), que permite utilizar la capacidad para transmitir dos señales en *multicasting*, o bien, de un programa y servicios de información (v.g., *datacasting*).

Si bien tanto la norma ATSC como la DVB permiten la flexibilidad de emitir televisión de alta definición en ciertos horarios y *multicasting* en otros, en esta sección se analizan las ostensibles diferencias que existen entre una y otra modalidad de transmisión en lo que respecta al diseño de nuevos negocios y al desarrollo del mercado de TVD que maximice las perspectivas actuales y futuras de los radiodifusores terrestres de TVD. Para efectos de simplificar la exposición, inicialmente se supondrá que ambas alternativas son excluyentes y posteriormente, se analiza la posibilidad de un canal con programación flexible (HDTV en ciertos horarios, SDTV en otros).

Es importante aclarar también que en principio, cada canal puede desarrollar un modelo de adopción diferente, operando algunos en *multicasting*, otros en HDTV y otros en un esquema de programación flexible. De hecho, este es el caso que en la práctica se ha comenzado a dar en EE.UU. (*modelo de implementación híbrido*).

Dados los requerimientos de capacidad de la televisión de alta definición (HDTV-1080/I), por el momento, esta modalidad de transmisión resulta excluyente con la posibilidad de proveer simultáneamente servicios que actualmente no forman parte del giro de los canales tradicionales (v.g. *datacasting*).

Cabe hacer notar que para los *broadcasters* convencionales, la televisión de alta definición (HDTV 1080/I) es una opción natural por cuanto no requiere cambios organizacionales mayores. Se trata de un servicio de televisión convencional, pero con mejor calidad de video y sonido. Otra ventaja planteada por aquellos que promueven la “aproximación HDTV” como pilar para desarrollar la TVD, es que corresponde a un servicio que diferenciaría la oferta de los *broadcasters* de aquélla de medios electrónicos competitivos como Internet.

Sin embargo, existen una serie de hechos concretos que obligan a cuestionarse la viabilidad comercial de esta aproximación frente a la de *multicasting*.

- *Sobre la viabilidad de contar con una audiencia de HDTV durante la próxima década.*

Según Compaq y DTV Group (1997), la población de aparatos de TV capaces de desplegar en plenitud 1080/I será pequeña por un buen tiempo. Los límites de la visión humana implican la necesidad de un monitor grande (una diagonal de a lo menos 50 pulgadas) para observar y disfrutar de la alta resolución a distancias estándares. La alta definición del 1080/I se pierde en monitores más pequeños. Vale decir, las diferencias entre televisores de 1080 y 480 líneas se distinguen sólo en televisores de gran tamaño (bastante más grandes que aquellos disponibles actualmente en los hogares chilenos).

Se ha proyectado que los equipos con capacidad para recibir y desplegar 1080/I de más de 50 pulgadas tendrán costos extremadamente altos durante los próximos años¹¹. Fuentes distintas (Forrester y Compaq) coinciden en que los costos de manufactura de un televisor digital de estas características ascienden actualmente a más de US\$2.000 y que declinarán sólo modestamente durante los próximos cinco años. Esto sin considerar los costos de desarrollo que los manufactureros esperan amortizar¹². Lo anterior se traduce en precios altos de los televisores de HDTV, limitando la audiencia potencial de compradores de este tipo de equipos. De hecho, los precios de lista de cualquier aparato de este tipo superaban a fines de 1999 los US\$12.000.

Es importante considerar que si bien los estudios de mercado de CEMA (1999) muestran un fuerte interés de los consumidores norteamericanos por la TV de alta definición, al informárseles sobre el *premium* de costos existente entre televisores digitales HDTV y los televisores digitales de SDTV, el interés declina a un 5%. En la práctica, la disposición efectiva a pagar por este *premium* en un mercado como el norteamericano parece ser baja

¹¹ El precio de un Home Theater analógico es en general superior a US\$2.000 en la actualidad.

¹² Considerando los costos de inversión en el desarrollo de los equipos de HDTV (profesionales y de recepción) para la industria manufacturera de equipos electrónicos en EE.UU, los costos de producción de los componentes para recibir y desplegar HDTV, Forrester (1999) predice que los precios de equipos de HDTV costarán más US\$2.000 durante los próximos diez años. Como consecuencia, sólo 1 millón de hogares norteamericanos contarán con equipos de esta naturaleza para el año 2003. “*HDTV, Dreams, SDTV Realities*” (1999) <http://www.forrester.com/ER/Press/Standard/0,1358,120,FF.html>.

Por su parte, Compaq (1997) coincide con la estimación de Forrester y predice además un *premium* entre televisores HDTV y SDTV superior a US\$1.000 por los próximos cinco años.

mientras la diferencia de precios no se reduzca considerablemente. Si se piensa que el poder de compra de un usuario chileno es inferior al de un norteamericano, la conclusión tiende a acentuarse para Chile. En consecuencia, aun si un *broadcaster* transmite señales en 1080/I, lo más probable es que por un buen tiempo la mayor parte de los receptores no desplegarán una imagen 1080/I, existiendo un nicho reducido de usuarios con alta disposición a pagar por equipos de recepción de HDTV-1080/I (ello mientras exista una oferta de contenidos en ese formato).

- *SDTV y las posibilidades de desarrollar una audiencia de TVD*

La televisión digital estándar (SDTV) entrega los mismos beneficios que el HDTV exceptuando la imagen de alta resolución, que sólo se aprovecha en receptores con pantalla de gran tamaño. Al prescindir de la necesidad de reproducir imágenes de alta resolución, se proyecta que los precios de los aparatos integrados de SDTV caerán por debajo de los US\$1.000 a partir del año 2002. La diferencia de precios entre receptores HDTV y SDTV, combinada al hecho que el sonido y la imagen en SDTV son superiores a las actuales transmisiones analógicas, permiten anticipar que la gran mayoría de los consumidores se inclinarían por televisores SDTV.

En esta misma línea, expertos de Phillips sugieren que por una serie de razones (riesgo de obsolescencia, alto costo inicial de equipos integrados, contenidos iniciales limitados, etc.), las cajas decodificadoras y no los televisores digitales integrados serán el medio de recepción escogido por los consumidores durante los años iniciales (i.e., equipos no capacitados para desplegar el formato HDTV 1080/I).

- *Es improbable que HDTV atraiga nuevas fuentes de ingreso para los broadcasters*

Un aspecto tanto o más relevante que la disponibilidad de equipos de recepción a precios alcanzables para la gran masa de usuarios (el *premium* de los televisores SDTV sobre los precios actuales es relativamente pequeño comparado con el precio de un televisor que permite desplegar el formato 1080/I), viene dado por el hecho que HDTV requiere la utilización de toda la capacidad para emitir un único canal. Esto determina que los modelos de negocios asociados a una u otra modalidad de emisión sean completamente distintos. Al utilizar el formato 1080/I HDTV se ocupan la mayor parte de los 6MHz de cada canal y en consecuencia, existe una reducida oportunidad de usar el canal para otras aplicaciones que generen ingresos, en particular, para *broadcasting* “sofisticado” o la distribución de información de tiempo real, pues requieren transmisión simultánea con el programa de video.

Todos los programas de migración establecen que los *broadcasters* digitales deben ofrecer a lo menos una señal de libre recepción digital. Bajo este supuesto, la transmisión en formato 1080/I deberá ser de libre recepción.

Es improbable que los *broadcasters* sean capaces de cobrar un *premium* por la publicidad en HDTV: el número de televidentes seguirá siendo el mismo y es difícil imaginar que la publicidad televisiva sea más efectiva sobre la base de un mejoramiento en la resolución de video.

En síntesis, un canal de TV abierta que emita programación en HDTV deberá seguir proveyendo un servicio de libre recepción y es improbable que los ingresos publicitarios aumenten por el hecho de transmitir en alta definición.

- *Multicasting y nuevas fuentes de ingreso*

El ancho de banda requerido por las emisiones SDTV permite un *multicasting* de hasta cuatro canales¹³ en los 6 MHz actualmente asignados a los radiodifusores de TV abierta. El *multicasting* permite la explotación de nuevas fuentes de ingresos provenientes de la expansión de la oferta de programación convencional (v.g. canales *premium*, eventos, canales temáticos), permitiendo efectivamente que los *broadcasters* convencionales compitan en el mercado de los servicios de acceso condicional.

En términos prácticos, la televisión digital terrestre permitirá a los *broadcasters* que implementen el *multicasting* ofrecer los siguientes nuevos servicios:

- Servicios de acceso condicional que generan ingresos adicionales;
- Aumento sustantivo del número de canales;
- Guías de programación electrónica para ayudar a la teleaudiencia a seleccionar y personalizar el uso;
- Servicios de entretenimiento de *Near video-on-demand* (NVOD);
- Vía electrónica de retorno a través de la red telefónica;
- Servicios interactivos usando la capacidad de procesamiento de los *set top boxes* de última generación;

Vale decir, los *broadcasters* digitales podrían ofrecer TV multicanal en el mismo espacio que antes destinaban a una única señal, además de una gama de servicios de información similares a los que se ofrecen por Internet (ello sin considerar los sustantivos aumentos de calidad en la resolución de la imagen y el sonido digitales).

- *Multicasting y fragmentación de la audiencia*

Suele argumentarse que la principal ventaja del HDTV sobre el *multicasting*, es que el *multicasting* tendería a segmentar aún más los ingresos publicitarios. Existen elementos que permiten cuestionar la afirmación anterior, e incluso revertirla.

La forma en que los operadores diseñen y empaqueten su oferta de canales es crucial para posicionar la televisión digital en el mercado de la TV pagada. Opciones y conveniencia (ver cuándo y cuánto quiera) son parámetros determinantes en el marketing de la TV

¹³ Utilizando las actuales técnicas de compresión.

multicanal hacia los usuarios. El empaquetamiento de canales es una ecuación de balance, pues al multiplicar programación y los costos de producción, la segmentación de ingresos publicitarios no hacen automáticamente más rentable el *multicasting*, pudiendo darse la así llamada “competencia contra uno mismo”. Vale decir, un aumento de la oferta de opciones eventualmente podría llevar a una caída del ingreso por televidente o suscriptor en el caso de servicios de acceso condicional.

Una política de precios adecuada con variaciones en la tarificación de servicios *premium* (canales por pago, eventos, *datacasting*, etc.) previene que lo anterior suceda. En efecto, un usuario gastará más si percibe que con un pago adicional pequeño recibe una variedad de servicios significativamente superior que la oferta de menor nivel. Otros se sentirán más atraídos por un bajo costo de entrada y mayores gastos en servicios adicionales. La oferta multicanal digital actualmente disponible en países europeos y en EE.UU., toma en cuenta lo recién señalado. Las estrategias adoptadas por los diversos operadores de TV Cable, DTH o TVD terrestre varían en cada lugar dependiendo de las condiciones de mercado y la competencia que enfrentan¹⁴. En todo caso, el principio general de una correcta política de precios para servicios por pago, es que los paquetes y sus precios respectivos deben atraer más ingresos netos (descontados los costos de multiplicar la oferta de canales), que las eventuales pérdidas por fragmentación publicitaria.

Además de habilitar los servicios por pago, la propia naturaleza de los servicios interactivos que permite el *multicasting* se presta para diseñar estrategias de segmentación y diferenciación de clientes. Esto permite configurar perfiles de usuarios y focalizar el marketing de productos, de manera de optimizar y hacer más efectivo el gasto en publicidad. Como consecuencia, debiera producirse una mayor disposición a pagar por parte de los contratantes en publicidad pues el aviso estaría orientado a clientes con mayor probabilidad de comprar efectivamente los productos que se publicitan, fenómeno que comienza a manifestarse en la publicidad en Internet. Potencialmente, la segmentación que permite el *multicasting* genera mayores ingresos publicitarios por televidente, especialmente pensando en el mediano y largo plazo.

En Chile, en un escenario de TVD terrestre en modalidad de *multicasting*, además de lanzar canales temáticos propios, los operadores podrían comprar los derechos de emisión de las señales más atractivas que ofrece actualmente la TV por cable (*HBO*, *ESPN*, *Discovery*, *Cartoon Network*, entre otros) para capturar suscriptores de TV por pago u ofrecer un servicio con menos opciones, pero más económico, a aquellos consumidores que actualmente no acceden a la TV multicanal.

Asimismo, también es posible estimular la penetración del servicio comercializando directa o indirectamente los equipos de recepción (cajas decodificadoras) a través de cuotas, *leasing*, y otras fórmulas de pago, como lo han hecho los operadores de telefonía móvil con los teléfonos o los operadores de TV satelital y los *broadcasters* digitales ingleses.

¹⁴ Screen Digest, diciembre 1998 (http://www.screendigest.com/yp_98-12.htm).

Lo anterior sin considerar la oferta de servicios de información, entretenimiento, NVOD, servicios interactivos, ventas focalizadas, etc. Se hace referencia en mayor detalle a estos nuevos servicios en las secciones posteriores. A continuación, se analiza brevemente la posibilidad de un esquema de operación flexible de la capacidad espectral, en base a lo anteriormente señalado.

- *Flexibilidad HDTV/SDTV, viabilidad comercial de la alta definición y HD0*

Aun cuando la flexibilidad e interoperabilidad de la nueva tecnología permite a los *broadcasters* digitales terrestres emitir en ambas modalidades (HDTV y *multicasting* en segmentos horarios disjuntos), HDTV será un lujo que sólo una fracción menor de la población podrá disfrutar en el mediano plazo” (Forrester, 1999). Por esta razón, si bien es razonable creer que la recepción de un evento en formato de HDTV es preferible a la recepción del mismo evento en formato SDTV, lo será sólo para un grupo restringido de usuarios que recibirían el servicio sin aportar nuevos ingresos al canal emisor (libre recepción). Cabe hacer notar que no existen estimaciones sobre la disposición a pagar de los usuarios chilenos por la oferta audiovisual de alta definición (versus SDTV). En principio, la emisión en HDTV podría justificarse en eventos como partidos de fútbol para captar mayores audiencias, una vez que efectivamente exista una audiencia de TVD.

Por otra parte, la producción y emisión de programas en el formato 1080/I requiere una importante inversión inicial en cámaras, *switchers*, *routers*, *encoders*, y otros equipos. El riesgo de obsolescencia de equipos profesionales caros, que podrán reemplazarse sólo después de un tiempo, es un elemento que también debe ser evaluado.

Esto no significa renunciar a la TV de alta definición. De hecho, la TVD permite desacoplar las etapas de *broadcasting*. Es perfectamente factible una introducción gradual de TVD de alta definición comenzando, por ejemplo, con producción en formato 1080/I y emisión, transmisión en niveles menores. Asimismo, cabe recordar que existen posibilidades intermedias de transmisión como las que brindan los formatos HD0¹⁵, cuyas diferencias con el formato 1080/I en la resolución de video sólo se distinguen en grandes monitores, que permiten multiplexar más de un programa pues utilizan del orden de 9,5Mb/s de la capacidad (se puede cobrar por uno de ellos) y transmitir *broadcasting* “sophisticado”.

A lo anterior debe sumarse que la aproximación SDTV (o HD0) potencian una mayor penetración de equipos de recepción en los hogares, asegurando audiencias mayores para el *broadcasting* digital; y las posibilidades reales de captar nuevas fuentes de ingresos y competir por ciertos nichos de audiencia con plataformas y medios digitales alternativos.

¹⁵HD0: High-Definition Level 0, corresponde a los formatos 720/24P para material filmico de alta definición (v.g., programación prime-time), 480/60P para contenidos de acción en vivo (v.g., deportes), entre otros.

b) *Multicasting y nuevos servicios e interactividad*

Existe incertidumbre respecto de la aceptación por parte de los consumidores, de las aplicaciones y ofertas interactivas. No obstante, es indudable que las generaciones más jóvenes han crecido en contacto con las computadoras, los juegos de video, Internet y otros equipos electrónicos. Para estos consumidores, la tecnología forma crecientemente parte de la cotidianeidad y es esperable que prefieran una oferta más personalizada de entretenimiento e información. Esto sugiere que en el mediano y largo plazo, competir por tiempo libre de los televidentes con otros medios electrónicos, puede transformarse en una necesidad para los *broadcasters*.

En efecto, los datos de la encuesta TAF¹⁶ para EE.UU. (1999) muestran la creciente competencia que significa Internet para la TV, en términos de captar el tiempo libre de los consumidores. Si bien los resultados indican una mayor disposición a pagar en medios electrónicos en aquellos hogares que cuentan con PCs, la gente gasta una fracción entre un 17% y un 27% menos de su tiempo libre en ver televisión. Se estima que los primeros en sentir el efecto competitivo de Internet sobre el uso del tiempo libre de la audiencia serán precisamente los *broadcasters* tradicionales, pues sus ingresos provienen fundamentalmente de publicidad y no de suscripciones como es el caso de operadores de la TV pagada. Lo anterior induce a creer que los *broadcasters* debieran desarrollar aplicaciones en medios convergentes, aprovechando las potencialidades que introduce la nueva tecnología.

Estudios internacionales indican que, si bien el potencial transaccional que brinda la TVD generará importantes ingresos a los *broadcasters*, existe incertidumbre sobre el momento en el cual dichos ingresos se tornarán sustanciales. Las fuentes de ingresos y los modelos de negocios de las radiodifusoras digitales también experimentarán un período de transición. Inicialmente, los ingresos provendrán principalmente de la publicidad, tal como ocurre actualmente. En el mediano plazo (2005), con una mayor segmentación de los ingresos publicitarios y el aumento de programación y servicios para TVD, se estima que las principales fuentes de ingreso provendrán de los servicios televisivos pagados, compra directa, telebanca y otros servicios.

Lo anterior sugiere que los factores decisivos para el impulso inicial de la TVD -unos 6 años- serán principalmente las características de los contenidos televisivos, más que aplicaciones avanzadas (mejor imagen o mayor oferta de programación televisiva). Uno de los principales servicios que ya ofrece la TV multicanal digital distribuida vía satélite es el *Electronic Programming Guide* (EPG), el cual permite al televidente emplear un buscador al estilo de los utilizados en Internet, para seleccionar su programación. Los usuarios más que escoger un canal, seleccionarán programas. Por este motivo, se piensa que la publicidad tenderá a fragmentarse en grado creciente, representando una seria amenaza para los canales que no adopten estrategias de marketing oportunas (como por ejemplo, *brand programming* y programación “sofisticada”, señales con especialización temática o nichos de información), ni desarrollen alternativas de contenido suficientemente atractivas para los usuarios.

¹⁶ Technologically Advanced Families, encuesta elaborada por Yankee Group.

La disminución radical de los costos de distribución y la oferta TV multicanal, sumada a la existencia de servicios como el EPG, debieran alterar significativamente los modelos de negocios de las radiodifusoras tradicionales y, en particular, de los canales de TV chilenos. Las estaciones de TV deberán aprender a competir en un nuevo ambiente caracterizado por un mercado fragmentado y una gran oferta de contenidos importados.

Si los *broadcasters* abren una oferta de servicios por pago, lo natural es pensar en el desarrollo de canales temáticos; el establecimiento de alianzas con otros canales para negociar la adquisición de derechos de emisión de eventos deportivos, artísticos o películas; y alianzas para desarrollar contenidos interactivos.

La interactividad es sin duda el elemento más innovador asociado a la introducción de la TVD. Aparte del acceso a contenidos de la TV tradicional, los servicios interactivos permitirán a los *broadcasters* digitales diversificar su oferta de servicios. Sin embargo, el acceso a Internet a través de la TVD potencialmente puede reducir los nuevos ingresos provenientes de la nueva oferta de servicios. En este sentido, una emisora de TVD puede transformarse en un portal que brinde acceso a Internet, dando paso a que los consumidores realicen transacciones fuera del ambiente controlado por el *broadcaster*.

En resumen, la interactividad afecta de algún modo a los *broadcasters*. No obstante, en el largo plazo lo más probable es que las propias fuerzas del mercado obliguen a los *broadcasters* digitales a ofrecer acceso a Internet para mantenerse competitivos frente a la digitalización de las redes de cable (bi-direccionales); y/o el desarrollo y extensión de plataformas como ADSL. De hecho, todo parece indicar que con el paso del tiempo se convergerá a una interfaz multimedial de comunicaciones única (receptor/terminal), y en consecuencia los *broadcasters* debieran impulsar oportunamente una profunda reconversión, políticas de alianzas y planes de inversión orientados a la provisión de servicios con creciente grado de interactividad si desean mantenerse en el negocio sin ser desplazados por otras plataformas competitivas (*casting* digital por cable y vía satélite, redes ADSL, tecnologías inalámbricas para transmisión de datos en banda ancha).

Una posibilidad es establecer alianzas con proveedores de conectividad a Internet o contratos que cobren a ISP por acceso vía portal. Cabe señalar que si bien la explotación del canal de retorno de TVD representa un nuevo negocio para los operadores de telefonía basado en las capacidades de redes establecidas, las nuevas disposiciones regulatorias operacionalizadas a partir del reciente decreto tarifario de Telefónica - CTC Chile (Decreto 187-MTT/1999) que obliga a la compañía telefónica local a arrendar a quien lo solicite segmentos de la red a una tarifa regulada, abren una posibilidad para que los propios *broadcasters* evalúen la conveniencia de proveer el servicio de retorno.

Previo a la oferta de acceso a Internet, una estrategia que ya están poniendo en marcha *broadcasters* de países como EE.UU. e Inglaterra es la llamada oferta de un *walled garden* (Phillips y Ovum), “zonas” de ingresos provenientes de servicios interactivos de los *broadcasters* digitales dentro de sus propios ambientes o canales. Esto permite al *broadcaster* capturar parte de los ingresos que de otra manera favorecerían a los ISP. No se trata de un concepto abstracto, es un modelo de negocios que los ISP en todo el mundo y en Chile ya están utilizando. Como ejemplos se pueden mencionar sitios como www.tnet.cl

(Telefónica Net), www.aldea.cl (VTR Internet), www.entelchile.cl (Entel Internet, Entel e-commerce).

¿Qué servicios interactivos debiesen ofrecer los *broadcasters* para retener a los consumidores en este ambiente de Internet protegido? Una política de precios convenientes y el desarrollo de contenidos atractivos para usuarios masivos forman parte de la respuesta. El correo electrónico, servicios de noticias, los grupos de interés y el servicio de *chat*, tienen considerable valor para los usuarios y las cajas convertidoras de última generación disponen de un teclado y capacidad para direccionar mensajes. El siguiente cuadro extraído de un estudio de la Universidad de Chile sobre el uso de Internet, confirma el punto anterior para el mercado chileno.

Cuadro 3.1
Principales servicios usados en última conexión a Internet

Servicio	% Usuarios
Navegar por la www	69%
Correo electrónico	61%
Noticias	16%
Chat	12%
FTP	11%

Chat: IRC + Talk + ICQ

Fuente: Universidad de Chile, 1999.

- *Ingresos por nuevos servicios*

En Inglaterra, se estima que los ingresos provenientes de servicios ofrecidos en ambientes de *walled garden* ascenderían al 20% de los ingresos totales de los *broadcasters* durante los próximos 10 años (Ovum 1999, Phillips 1999). En una etapa posterior podría habilitarse un *broadcast* parcial de Internet (en diferido) y finalmente, el propio avance de la convergencia y la oferta de plataformas competitivas debieran llevar a los *broadcasters* a proveer Internet.

Resulta ficticio estimar con precisión los nuevos ingresos que generarán los servicios por pago a los *broadcasters* digitales terrestres en Chile. No se conoce ni la modalidad de emisión, ni las estrategias y servicios que se ofrecerán, ni tampoco la disposición a pagar de usuarios chilenos por servicios avanzados de *broadcasting*. Sin embargo, es posible hacer una estimación del orden de magnitud. Asumiendo que: i) los *broadcasters* ofrecen servicios por pago en la modalidad de *multicasting*; ii) tomando en cuenta que el valor de una suscripción mensual a Internet es de US\$20 y la suscripción a TV Cable es US\$40; y que (iii) durante la década que sigue al lanzamiento de la TVD en Chile un 10% efectivo de los hogares (ver estimación de penetración de TVD a nivel de consumidores en el capítulo 4) está dispuesto a pagar US\$20 mensuales por contratar algún servicio por pago, los ingresos anuales para la industria serían de unos 100 millones de dólares, cifra que representa cerca del 30% de los ingresos que actualmente perciben los canales de TV abierta, porcentaje del mismo orden de magnitud que el estimado por Phillips para Inglaterra.

- *Un gran desafío: reconversión organizacional de la industria*

La escasa compenetración de parte importante de la industria televisiva chilena con el proceso de convergencia en comunicaciones, plantea como uno de los principales desafíos para los canales en el proceso de transición a la TVD en Chile, una reconversión en la cultura organizacional y de negocios que va más allá de la reconversión tecnológica. Se requiere un cambio profundo en la concepción del negocio para enfrentar el ambiente dinámico y multidimensional que implica el cambio tecnológico, un nuevo escenario competitivo. Para desplegar toda la potencialidad privada y pública de la TVD, se requiere que los canales amplíen paulatinamente su giro tradicional. No hacerlo sería desaprovechar la oportunidad de competir con plataformas alternativas de distribución de contenidos y digitales, y en el mediano plazo debilitar la posición de los operadores actuales ante la amenaza de nuevos entrantes.

Una posibilidad que se ha explorado en el exterior ha sido establecer alianzas estratégicas, tanto en la generación de contenidos (v.g., productoras independientes de contenido audiovisual, generadores de contenido multimedial), como a nivel de infraestructura de comunicaciones (v.g., habilitación de vía retorno) y de transacciones (v.g., *home banking*, comercio electrónico). Un caso interesante de mencionar, es la formación de ONDigital por parte de los *broadcasters* británicos para ofrecer servicios por pago en el nuevo ambiente digital.

c) Operadores de cable: ¿los principales amenazados?

Al igual que los *broadcasters* tradicionales, las compañías de cable también se verán enfrentadas a un nuevo ambiente competitivo, en el cual tanto los *broadcasters* digitales terrestres como satelitales estarán capacitados para ofrecer gran variedad de canales con alta calidad de imagen y sonido. Para mantener su status competitivo, la tendencia de las compañías de cable es la provisión de servicios digitales integrados que incluye, además de un *upgrade* en la calidad y variedad de la programación televisiva que actualmente ofrecen, *video on demand* (VOD), telefonía IP e Internet de alta velocidad. Esto requiere importantes inversiones para digitalizar las redes de cable establecidas y habilitar la capacidad bi-direccional.

En síntesis, pensando que durante la próxima década se manufacturarán aparatos de TV aptos para recibir servicios interactivos, el *broadcasting* digital terrestre representa una amenaza seria al desarrollo de los servicios interactivos de cable en el mediano y largo plazo. Para contrarrestar esta amenaza los operadores de cable probablemente requerirá una oferta de servicios de alta calidad, personalizada e innovadora. Sin embargo, si la industria del cable responde adecuadamente al desafío, se transformará al igual que los operadores satelitales, en una alternativa competitiva con la plataforma terrestre. Más aún, la naturaleza interactiva e integrada del cable digital, probablemente sirva como catalizador para el desarrollo de la oferta de servicios interactivos en la TVD terrestre, a fin de retener y captar usuarios.

Cuadro 3.2
Amenazas y Oportunidades

	Oportunidades	Amenazas
Canales de TV Abierta	<p>Aumentar la oferta de servicios televisivos de libre recepción y/u ofrecer televisión de alta definición.</p> <p>Aumentar la producción y la comercialización de contenidos y señales.</p> <p>Ingresar como operador y/o generador de contenido al mercado de la TV por pago (nuevas fuentes de ingreso).</p> <p>Implementar nuevos servicios en TVD y plataformas de Internet: desarrollo de alianzas con operadores de plataformas de distribución y generadores de contenido.</p> <p>Desarrollar servicios de comercio electrónico usando la plataforma Internet.</p> <p>Implementar una estrategia de branding.</p>	<p>Fragmentación de la audiencia debido a la mayor disponibilidad de opciones de programación que se traduce en menores ingresos por publicidad.</p> <p>Competencia con operadores de TV pagada por la adquisición de derechos de emisión de programas y eventos.</p> <p>Competencia creciente de Internet por captar el tiempo libre de los consumidores.</p>
Operadores de TV Cable	<p>Provisión integrada de servicios multimediales.</p> <p>Desarrollo de nuevas fuentes de ingreso a través de la provisión de servicios interactivos.</p> <p>Desarrollo de servicios de comercio electrónico usando la plataforma Internet.</p> <p>Implementar una estrategia de <i>branding</i> y capitalizar dicha estrategia a través de la distribución de los servicios integrados.</p>	<p>Fuerte amenaza competitiva debido a la reducción de barreras de entrada en la provisión de servicios de TV multicanal por entrada de nuevos competidores.</p> <p>Crecientes costos de contenido al existir mayor competencia por derechos de emisión.</p> <p>Canibalización de ingresos entre divisiones (TV, Internet, Telefonía IP).</p>
Operadores de TV Satelital	<p>Establecer alianzas con operadores de plataformas de distribución.</p> <p>Desarrollar nuevas fuentes de ingreso a través de la provisión de servicios interactivos.</p>	<p>Reducción de barreras de entrada en la provisión de servicios de TV multicanal por entrada de nuevos competidores.</p> <p>Crecientes costos de contenido al existir mayor competencia por derechos de emisión.</p> <p>Competencia creciente de Internet por captar el tiempo libre de los consumidores.</p>

Televisión digital y televisión pública

Es importante notar que en los países desarrollados, particularmente en Europa, se ha visto la introducción de la TVD como una oportunidad para redefinir el carácter actual de la TV Pública. Las principales oportunidades de las cadenas públicas de TV están asociadas a la obtención de un apoyo político para expandir su misión de servicio público, de manera de implementar nuevos servicios en TVD y en plataformas de Internet. Dicho apoyo se basaría en el reconocimiento del creciente rol social que pueden jugar los operadores de televisión en la provisión de contenidos que el mercado no financia (v.g. TV educativa, Internet educativa, servicios de información pública, bibliotecas televisivas virtuales, contenido cultural). Un beneficio adicional para las emisoras públicas estaría dado por la posibilidad de explotación de activos de programación a través de alianzas con canales comerciales. Las principales amenazas específicas para la TV pública en estos países, dicen relación con una mayor incertidumbre respecto al nivel de financiamiento público y la competencia con operadores de TV pagada por la adquisición de derechos de emisión de programas y eventos.

3.2. La industria audiovisual chilena

En esta sección se analiza brevemente el desarrollo de la industria audiovisual en Chile durante los últimos años. En el Cuadro 3.3 se presenta la evolución de los ingresos de cada segmento de la industria durante el quinquenio 1993-1997.

Cuadro 3.3
Evolución de los ingresos de la industria audiovisual en Chile 1993-97
(Millones US\$, dólares corrientes)

	1993	1994	1995	1996	1997
Cine	22,4	20,6	18,3	22,4	24,8
Video	36,6	37,6	31,3	19,8	22,2
TV Cable	37,5	90,0	148,5	252,0	280,0
Publicidad TV Cable	0,1	0,5	1,5	5,0	10,0
Publicidad TV Abierta	271	280	288,2	296,3	356,0
Total	367,6	428,7	487,8	595,5	693,0

Fuente: Media Research & Cunsultancy Spain (Junio 1998).

Del cuadro se desprende en primer lugar, que los ingresos totales de la industria prácticamente se han duplicado durante el quinquenio, registrando un aumento de un 90% entre 1993 y 1997. En segundo término, si bien la facturación por concepto de publicidad sigue representando la principal fuente de ingresos para la industria, registrando un aumento de un 31% durante el período, la mayor parte del crecimiento de los ingresos de la industria se debe al incremento de la facturación de la TV por cable. En 1993 los ingresos generados por las empresas de cable representaban un 10% de la facturación de la industria, mientras que en 1997 superaron el 41% de la misma (incluyendo la inversión publicitaria

por TV Cable). En términos absolutos, los ingresos de las dos grandes compañías que ofrecen TV por cable en el país (Metrópolis Intercom y VTR) crecieron entre 7 y 8 veces durante el quinquenio.

El Cuadro 3.4 muestra la evolución de la penetración del TV Cable durante el período 1993-98. Como se observa, y en concordancia con la evolución de los ingresos, la penetración del servicio de la TV por cable ha experimentado un fuerte crecimiento a lo largo del período en cuestión.

Cuadro 3.4
Número de hogares con acceso a TV Cable en Chile (1993-98)

	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Hogares suscritos a TV Cable	156.430	279.239	487.578	538.298	639.537	701.056
Hogares con acceso a TV Cable	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	850.000(*)

Fuente: 1993-1998: Consejo Nacional de Televisión.

Nota: (*) Se estima que a fines de 1998 el número de hogares con acceso ilegal a la TV por Cable ascendía a 150.000.

n.d.: No disponible.

Por otra parte, como se observa en los cuadros 3.5 y 3.6, el principal componente de las exportaciones de la industria en 1997 correspondió a la venta de señales de TV, fundamentalmente dentro de Iberoamérica. El segundo ítem en importancia es la exportación de programas y finalmente, menos del 7% correspondió a la exportación de Cine. Las exportaciones totales de la industria alcanzaron 1,5 millones de dólares en 1997 y fueron largamente superadas por los 106,5 millones de dólares en importaciones, provenientes principalmente de EE.UU. (90%), Iberoamérica (8%) y Europa.

Cuadro 3.5
Exportaciones de la industria audiovisual chilena 1997
(Millones US\$, dólares corrientes)

	EE.UU.	Iberoamérica	Europa	Otros	Total	%
Cine	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	6,7
Señales TV	0,0	1,0	0,0	0,0	1,0	66,7
Programas TV	0,0	0,3	0,1	0,0	0,4	26,7
Total	0,0	1,4	0,1	0,0	1,5	100,0
%	0%	93%	7%	0%	100%	...

Fuente: Media Research & Consultancy Spain (Junio 1998).

Cuadro 3.6
Importaciones de la industria audiovisual chilena 1997
(Millones US\$, dólares corrientes)

	EE.UU.	Iberoamérica	Europa	Otros	Total	%
Cine	6,6	0,1	0,4	0,1	7,2	6,8
Vídeo	11,1	0,1	0,9	0,1	12,2	11,5
Señales TV	47,7	1,4	0,5	0,5	50,1	47,0
Programas TV	30,2	6,8	0,0	0,0	37,0	34,7
Total	95,6	8,4	1,8	0,7	106,5	100,0
%	90%	8%	1,5%	0,5%	100%	...

Fuente: Media Research & Cunsultancy Spain (Junio 1998).

Los principales actores del mercado de la TV abierta son TVN, Canal 13, Megavisión y Chilevisión, siendo administrados estos dos últimos a los grupos Televisa y Cisneros, respectivamente. La audiencia y la distribución publicitaria por cadena se presenta en el Cuadro 3.7.

Cuadro 3.7
Audiencia y distribución publicitaria por cadena

Canal	1995		1996		1997	
	Cuota Audiencia	Cuota Inversión Publicitaria	Cuota Audiencia	Cuota Inversión Publicitaria	Cuota Audiencia	Cuota Inversión Publicitaria
Canal 13	32,3%	36,0%	34,4%	38,2%	31,2%	37,0%
TVN	28,3%	27,0%	28,8%	28,1%	28,9%	33,0%
Megavisión	21,2%	20,3%	21,6%	20,4%	17,8%	17,0%
Chilevisión	9,1%	9,4%	9,6%	10,1%	11,4%	4,0%
Otros	9,1%	7,3%	5,6%	3,2%	10,7%	9,0%

Fuente: Media Research & Cunsultancy Spain (Junio 1998).

Broadcasting en la OECD

El mercado del *broadcasting* en la OECD generó ingresos por más de 145.300 millones de dólares en 1997, registrando una tasa de crecimiento anual de un 3,4% desde 1995. Países como Alemania, Canadá, España, México, Noruega y el Reino Unido, exhiben tasas de crecimiento que superan el 5%. Dicho crecimiento se explica por un aumento estable y continuo de los ingresos provenientes de la publicidad y la televisión por pago. En términos del PIB, la participación de los ingresos de estos mercados creció desde un 0,61% del PIB total de la OECD en 1995, a un 0,66% en 1997.

La evolución de la industria del *broadcasting* en los países de la OECD durante la última década ha sido similar a aquella experimentada por la industria audiovisual chilena, con creciente participación de la TV por pago. Aun cuando las radiodifusoras terrestres de TV siguen siendo los actores principales del mercado en los países de la OECD, la principal fuerza que explica el crecimiento durante la última década en los mercados del *broadcasting* en la OECD, es sin duda el crecimiento de la TV por pago (esta tendencia es menor en países con mercados maduros de la TV pagada como EE.UU., Suecia, Holanda o Bélgica). De hecho, los ingresos publicitarios que constituyen la principal fuente de financiamiento en el mercado de la TV, han declinado en su importancia relativa: en 1991 la publicidad representaba el 58,2% de los ingresos totales de la industria, decreciendo a un 52% en 1997. En 1997 los ingresos por suscripciones y programación pagada representaron un 32% del ingreso total del mercado de los *broadcasters* en la OECD.

Cuadro 3.8
Televisión por Cable en la OECD

País	Abonados en 1997 (millones)	Crecimiento Promedio Anual 95/97 (%)	Penetración
Alemania	18,7	8,8	51%
Holanda	5,9	2,6	93%
Japón	5,0+	3,5	11%
Canadá	7,9	0,8	68%
EEUU	65,6	3,0	65%
OECD	125,5	4,6	35%

Fuente: OECD, 1999.

3.3. Costos de implementación de la TVD para los canales de TV abierta

La implementación de la TVD terrestre requiere la reconversión de una parte fundamental de los equipos profesionales de los canales de TV abierta: equipos de producción, codificación, emisión y transmisión. El siguiente cuadro especifica en mayor detalle los equipos profesionales para TVD.

Cuadro 3.9
Equipos profesionales para TVD

Cámaras y equipos de producción: 1080i, 720p, 480p
Codificadores: HD, SD, multi-SD
Procesamiento de la señal: Switchers (efectos), servidores, inserción de logos
Transmisores

Fuente: Phillips, 1998.

Un primer punto a destacar, es que no existen diferencias importantes de costo entre los equipos profesionales de la norma DVB y ATSC, aunque sí existen diferencias de precios entre equipos profesionales para HDTV y equipos profesionales para STV ó HD0.

Actualmente los equipos digitales de producción de HDTV cuestan en promedio entre 1,5 y 2 veces el valor de un equipo analógico. Un estudio de producción consta a lo menos de cuatro cámaras, y el valor de una cámara para HDTV se encuentra en el rango de US\$ 50.000-75.000. Por otra parte, el valor de un *switcher* para efectos de audio y video asciende actualmente a US\$ 230.000. Se estima que el equipamiento de audio y video para un estudio que origina programación de alta definición es de unos US\$ 650.000. El costo de equipamiento de producción para formatos SDTV sería entre un 25% y 50% menor.

Cuadro 3.10
Costo del equipamiento audiovisual para un estudio de TVD

HDTV	SDTV
US\$ 650.000	US\$ 430.000 - 520.000

Fuente: Elaboración propia sobre la base de entrevistas con expertos y bibliografía.

El cambio en la relación de aspecto y la mayor resolución alteran el proceso de producción. Además de los costos en equipos de audio y video, deben sumarse los costos de las obras civiles para invertir en la renovación o construcción de nuevos estudios. La construcción de un estudio nuevo con funcionalidad y tamaño comparables a los existentes, costaría en promedio cerca de US\$ 1.000.000.

Cuadro 3.11
Costo de un estudio de TVD

HDTV	SDTV
US\$ 1.650.000	US\$ 1.430.000 - 1.520.000

Fuente: Elaboración propia sobre la base de entrevistas con expertos y bibliografía.

Canal 7 y Canal 13 cuentan actualmente con diez estudios. Canales más pequeños como Megavisión cuentan con cuatro estudios de producción. Si Canal 7 o Canal 13 decidieran construir un número efectivo de diez nuevos estudios, la inversión en infraestructura de producción ascendería a unos 16,5 millones de dólares en una implementación HDTV, y a unos 14,75 millones de dólares en la modalidad SDTV.

El equipamiento mínimo necesario para emisiones digitales además de los equipos en los estudios de producción, son un programador (*scheduler*); un servidor (almacena y re-emite programas comprimidos), *encoders* y un transmisor digital. Debido a que la codificación, el procesamiento, la conversión y edición de programación de HDTV requiere una capacidad de RAM considerablemente mayor que una multiplex de SDTV, las diferencias porcentuales en el costo de inversión en estos ítems son considerables, pudiendo alcanzar una brecha hasta un 100% entre el equipamiento para HDTV y aquél para SDTV.

Cuadro 3.12
Costo ilustrativos de equipos de procesamiento de señales

HDTV	SDTV
US\$ 2.000.000	US\$ 1.000.000

Fuente: Elaboración propia sobre la base de entrevistas con expertos y bibliografía.

Asimismo, será necesario renovar equipos de distribución de señales y red de estaciones (antenas y transmisores). Los estudios indican que el costo de instalar una antena “madre” con un transmisor (estación principal) es de US\$ 1.000.000, mientras que el costo de renovar una estación de retransmisión asciende a unos US\$ 170.000-250.000. Las diferencias porcentuales entre habilitar la red de distribución para transmisiones HDTV y SDTV sería menor en este ítem que en otros (brecha de un 10%-20%). Por su parte, estimaciones internas de los canales indican que la actualización de una red de cobertura nacional como las de TVN y Canal 13 (más de 100 estaciones) requerirá entre 20 y 30 millones de dólares, cifra que se condice con los valores recopilados de los estudios.

Cuadro 3.13
Costos de red de distribución de cobertura nacional
100 estaciones repetidoras (Millones US\$)

HDTV	SDTV
17 - 25	15 - 22

Fuente: Elaboración propia sobre la base de entrevistas con expertos y bibliografía.

El siguiente cuadro muestra una estimación de los costos de inversión que significará la migración a la TVD para los canales grandes, los que deberán asumir costos en infraestructura y equipos de producción, y en actualización de la red de distribución que permita cubrir la totalidad del territorio.

Cuadro 3.14
Costos de inversión estimados para un canal grande
(Millones US\$)

	HDTV	SDTV
Rango estimación	35,5 - 43,5	30,75 - 38,75
Promedio estimación	39,5	34,75

Fuente: Elaboración propia sobre la base de entrevistas con expertos y bibliografía.

Suponiendo un mercado televisivo de cuatro o cinco cadenas de cobertura nacional operando bajo la misma modalidad digital (HDTV o bien SDTV), los costos de inversión para completar la transición del sistema sumarían entre 160 y 200 millones de dólares en una implementación para HDTV; y entre 140 y 174 millones de dólares en una implementación para SDTV.

Existe coincidencia sobre la escasa viabilidad de que los canales más pequeños de la industria (y tecnológicamente menos actualizados) puedan realizar inversiones de la magnitud que implica la migración a la TVD. Además de los problemas financieros que arrastran parte importante de las cadenas chilenas, los canales más pequeños perciben problemas logísticos para llevar a cabo las inversiones para actualizar la red de distribución. Existen sólo dos torres en el cerro San Cristóbal, una de las cuales pertenece y es operada por Canal 13 y la otra cuya servidumbre ha sido asignada a TVN, pero que sirve para la operación de TVN, Megavisión y Chilevisión. Por estas razones, los canales pequeños proponen la utilización de una antena común, un “mástil único”.

Un punto importante es que los costos de inversión son sensibles a la frecuencia pues la potencia necesaria para VHF es bastante menor que UHF de alta potencia (implica equipos y consumo eléctrico más caros). Utilizar canales de potencia alta en UHF (22 en adelante) significaría hasta duplicar los costos de inversión necesarios para actualizar las redes de distribución. Por esta razón, los canales de TV manifiestan un fuerte interés por utilizar canales adyacentes en frecuencias VHF y/o los canales del 14 al 21 (potencia media UHF) como segunda frecuencia temporal durante la migración. Sin embargo, también se ha planteado que una solución de bajo costo para aumentar la propagación de las señales al operar en frecuencias UHF, sería la construcción de torres con mayor altura.

Con respecto a los costos de operación es importante señalar que la TVD permitirá disminuir considerablemente el consumo de energía eléctrica. Por otra parte, los costos operacionales de un programa de alta definición (producción, edición, consumo de potencia) son mayores que los costos operacionales de un programa de definición estándar, pero al mismo tiempo, en el caso de *multicasting*, la multiplicación de señales implica la necesidad de multiplicar el volumen de producción de contenidos, establecer alianzas con

generadores de contenido audiovisual y multimedial, o bien comprar señales empaquetadas (v.g., señal de una cadena de TV cable). Una evaluación precisa de los flujos operacionales de cada una de las dos opciones de implementación, dependerá no solo de los costos, sino también de los ingresos, los cuales a su vez dependen del contenido o servicio ofrecido y de la disposición a pagar por esos servicios. Lo anterior excede el alcance de este estudio y debiera formar parte de las evaluaciones comerciales que realizarán los canales a partir de alternativas más concretas.

4. ADOPCIÓN DE NUEVOS PRODUCTOS Y COSTOS PARA LOS USUARIOS

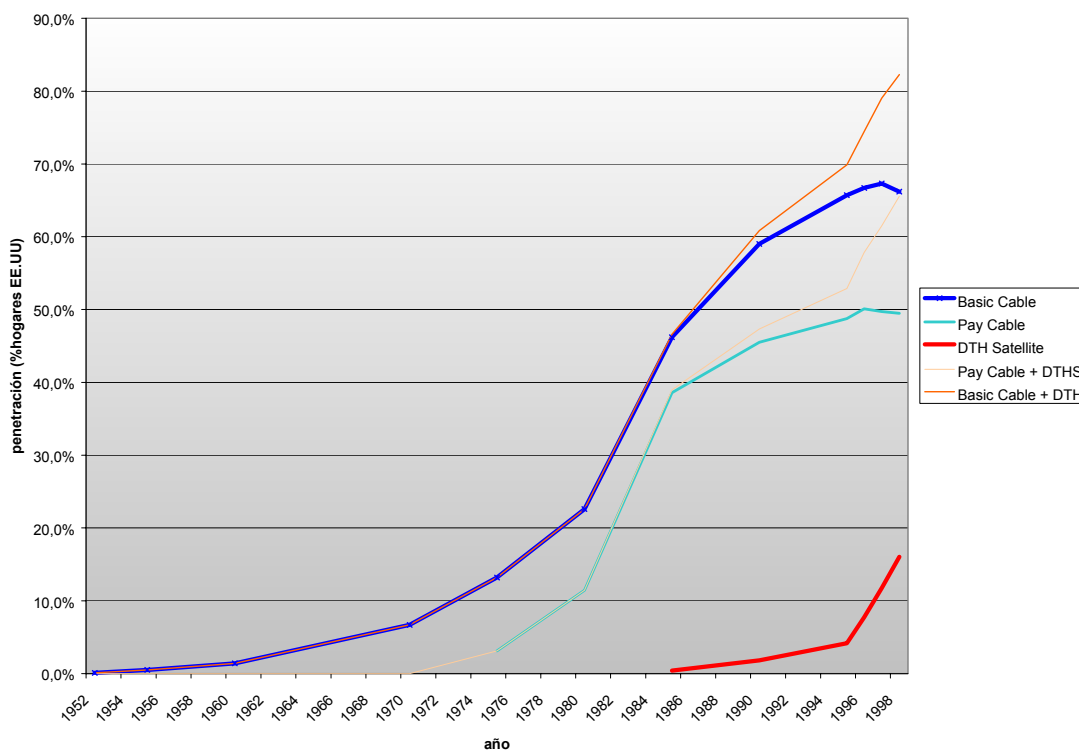
Empíricamente se ha observado que la introducción de nuevos productos y la difusión de tecnologías, se ajustan a una curva de adopción en forma de S. Una explicación común es que inicialmente se observa una tasa de adopción lenta pues los precios suelen ser más altos que los de los productos preexistentes, existe alto riesgo de rápida obsolescencia de los equipos adquiridos y no se han desarrollado comercialmente todas las potencialidades del nuevo producto. Posteriormente, el volumen acumulado de ventas, el aprendizaje de los productores, el mejoramiento de las soluciones tecnológicas y la caída de los costos de producción para mayores volúmenes de venta, permiten que la innovación y el mercado maduren produciéndose una inflexión en la tasa de crecimiento y la aceleración del ritmo de adopción. El mercado se consolida y el producto alcanza una penetración masiva hasta llegar a un punto de saturación a partir del cual la tasa de crecimiento disminuye. Eventualmente, la penetración del producto retrocede debido a la aparición de otras innovaciones competitivas.

La Figura 1 muestra un ejemplo de interés para este estudio, la penetración de la TV por cable y TV satelital en EE.UU.¹⁷.

Figura 1: Adopción de TV por pago en EE.UU. (1952-1998)

¹⁷ Fuente: Elaboración propia en base a estadísticas de CEMA (DTH Satelital) y de la National Cable Television Association (Basic & Pay Cable).

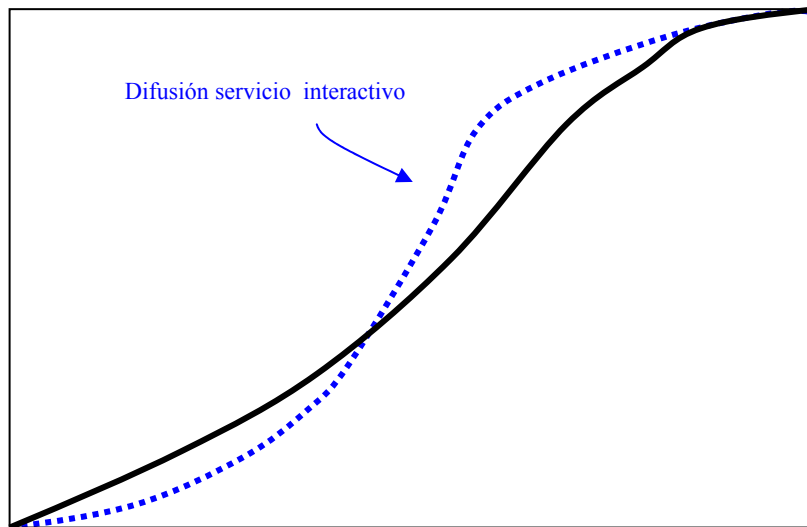
Adopción TV por pago EE.UU.



Cabe hacer notar que en EE.UU. el servicio de TV Cable básico (*Basic Cable*) se introdujo a comienzos de la década del cincuenta en gran medida para mejorar la calidad de la recepción de los canales locales o estaciones nacionales de TV abierta (ABC, NBC, CBS, PBS), constituyendo una suerte de antena. En 1998 cerca de un 75% de los hogares norteamericanos estaba suscrito a este servicio, pero sólo un 75% de éstos estaba abonado a algún canal de cable por pago (*Pay Cable*). El llamado servicio de *Pay Cable* se ajusta mejor a lo que se entiende por TV Cable en Chile y se paga por canal individual (*HBO, Discovery, etc.*). Ambos servicios muestran curvas de adopción en forma de S. Resulta interesante destacar que los hogares abonados al TV Cable en EE.UU. han caído durante los últimos dos años. Dicha tendencia coincide precisamente con la creciente penetración de la TV satelital DTH, lo cual hace suponer que parte de los usuarios han migrado de un sistema de cable a un sistema satelital.

En el caso de telecomunicaciones interactivas, es posible observar un menor crecimiento al comienzo y un crecimiento explosivo una vez que se ha alcanzado un umbral o masa crítica. Lo anterior se explica por el hecho que la valoración de una red interactiva para un individuo crece en la medida que aumenta el número de interconectados: en la medida que aumentan los usuarios, crecen los beneficios de comunicarse con un conjunto potencial mayor, así como también se elevan los costos de no estar interconectado.

Figura 2: Curva S para un servicio interactivo



Fuente: Rogers, E. (1990).

Los diseños de normas técnicas de TVD -particularmente en el caso de la norma DVB europea- tomaron en cuenta la opción de ofrecer servicios interactivos, estableciendo soluciones compatibles e interoperables con otras plataformas de comunicaciones existentes. En opinión de los autores, aun cuando se coincide en que uno de los principales beneficios sociales que puede traer consigo la introducción de la TVD es la posibilidad de brindar acceso a una importante masa ciudadana a las redes interactivas digitales, inicialmente los servicios ofrecidos no serán demasiado convergentes. Un cambio más radical en los usos de la TV probablemente tomará un par de décadas, pues no sólo requiere una reconversión profunda de la industria audiovisual chilena más allá de la pura reconversión de equipos de producción y transmisión, sino que también el desarrollo de hábitos a nivel de los usuarios. Por este motivo, el enfoque metodológico que se utiliza para proyectar la adopción de la TVD en Chile asume que la penetración del servicio estará asociada, al menos inicialmente, a aplicaciones de *broadcasting* tradicional.

4.1. Costos del proceso de migración para los usuarios

Frente a la incompatibilidad de los receptores analógicos existentes para recibir por sí mismos emisiones digitales, suele asumirse que el costo de la migración a la TVD para los usuarios está dado por la compra de un equipo TVD compatible, lo cual requiere un decodificador y una pantalla. Las alternativas comercialmente disponibles son: televisor digital integrado (iDTV), cajas decodificadoras + monitores multimedia, una caja decodificadora + TV analógico, una tarjeta receptora para el PC + monitor PC. Los cuadros 4.1 y 4.2 muestran un listado de algunos de los aparatos de recepción que se encuentran comercialmente disponibles, con sus respectivos precios de lista.

Cuadro 4.1
Precio de televisores digitales (miles de dólares)

Modelo	Precio (000s)	Origen
Panasonic PT-56WXF90	6,0	JP
Mitsubishi WS-65903	6,5	JP
RCA P55000	7,0	EE.UU.
Pioneer PRO-700HD	7,5	JP
Samsung SVP-555JHD	8,0	JP
Philips/Magnavox 64PP9901	8,0	CE
Sony KW-34HD1	9,0	JP
Zenith IQA64W10W	10,0	EE.UU.
Sharp 64LHP5000	10,0	JP

Fuente: CEMA, marzo 1999.

Cuadro 4.2
Precio de cajas decodificadoras (miles de dólares)

Modelo	Precio	Origen
RCA DTC100	0,65	EE.UU.
Panasonic TU-DST50	1,7	EE.UU.
Zenith IQADTV1W	6,0	EE.UU.

Fuente: CEMA, marzo 1999.

Sin embargo, esta óptica omite el hecho que ante la posibilidad de establecer un corte de las emisiones analógicas (*shut down*) después de un período de simulcasting, eventualmente una parte de los televisores pasará de un momento a otro a estar obsoleto y en el mejor de los casos requerirá de un *up-grade* para recibir transmisiones televisivas. En consecuencia, si bien la adquisición de un equipo TVD compatible asegura salvar la discontinuidad en la recepción en el caso que se determine un *shut down* de las emisiones analógicas, el costo de la transición para un hogar está asociado al recambio de todos sus equipos de recepción televisiva.

Además, en rigor, también deben considerarse los costos asociados a equipos y bienes complementarios al televisor: VCRs, reconversión de grabaciones de video analógicas, entre otras.

En las secciones que siguen, se presenta un modelo muy simplificado para estimar las velocidades de adopción de equipamiento de recepción TVD compatible en Chile. La estrategia ha sido simular un modelo de elección discreta y bajo supuestos simplificadorios, evaluando la penetración de equipos bajo tres escenarios de política factibles:

- i) Escenario 1: sin cierre de transmisiones analógicas (no shut down);
- ii) Escenario 2: exigencia de cierre de transmisiones después de 10 años de introducido el servicio; y

iii) Escenario 3: exigencia de cierre de transmisiones después de 15 años de introducido el servicio.

4.2. Aspectos metodológicos para estimar la adopción de la TVD en Chile

Predecir la demanda para nuevos productos y/o nuevas configuraciones de productos existentes es un problema usual de investigación en marketing. En la práctica, existen dos formas generales de aproximarse al problema de estimar modelos de demanda por nuevos productos. La primera (aproximación de comportamiento revelado) se basa en observaciones de las ventas actuales, procesos previos de adopción de nuevos productos en mercados comparables, comportamiento histórico de las firmas y de los usuarios para productos existentes; en general observaciones del comportamiento pasado. La segunda (aproximación de comportamiento declarado) se basa en la observación de preferencias para un conjunto de alternativas hipotéticas que permiten al analista inferir los efectos de los atributos de cada producto, sobre las preferencias y las decisiones de futuros consumidores.

Ambas aproximaciones son complementarias, pues una es fuerte donde la otra es débil. La principal debilidad de la aproximación de comportamiento revelado es que los productos que se ofrecen en los mercados reales muchas veces carecen de los atributos cruciales del nuevo producto. Más aún, en mercados de gran dinámica tecnológica algunos de los atributos del nuevo producto pueden estar disponibles después de su lanzamiento y en consecuencia, observaciones sobre elecciones de consumo pasadas que consideran productos competitivos (o similares) que carecían de estos atributos, pueden ser una referencia pobre para anticipar la demanda de un producto nuevo. En síntesis, al avanzar hacia una sociedad cada vez más intensiva en el uso de la información, la disponibilidad de servicios de telecomunicaciones cada vez más diversificados, sumado al desarrollo de nuevos patrones de uso y la constante aparición de nuevos productos y servicios, hacen difícil estimar la demanda por nuevos servicios sobre la base de patrones de adopción previos e información histórica. Aún si se decidiera hacer una estimación autoconsistente de la adopción de la TVD, se requeriría de una serie histórica (20 años) que diera cuenta de la evolución de precios y la demanda por equipamiento audiovisual en Chile.

Por su parte, si bien los modelos de preferencias declaradas permiten capturar la aceptación del público de los atributos distintivos de un producto nuevo (v.g. que aún no ha sido introducido) la principal debilidad de estos modelos es que no cuentan con fuentes de validación externa, pues se basan en encuestas y entrevistas en profundidad, que enfrentan a los usuarios a experimentos de decisión discreta entre productos competitivos.

Finalmente, cabe señalar que las proyecciones realizadas por prestigiosas consultoras respecto a las velocidades de adopción de la TVD por parte de los usuarios en EE.UU., difieren considerablemente entre sí. Por ejemplo, *Phillips Business Research* (1997) predijo que al momento del *shut down* de las transmisiones analógicas programado por la FCC para el 2007, entre un 60% y 70% de los hogares norteamericanos contarían con equipamiento necesario para recibir transmisiones digitales, mientras que *Forrester Research* (1998) predijo una cifra de un 30% de los hogares para la misma fecha. Estimaciones de *CEMA*

(mayo 1999) posteriores al lanzamiento del simulcasting en los 30 *top markets* norteamericanos, reafirman los resultados obtenidos por *Forrester*.

4.3. Modelo de demanda

Un modelo de preferencias declaradas se basa en el diseño de encuestas, cuestionarios y entrevistas en profundidad, orientadas a capturar las preferencias de los consumidores sobre un conjunto de atributos claves de un nuevo producto y productos competitivos. Se definen categorías para cada atributo clave y se somete a los consumidores (vía cuestionarios) a un experimento de elección binaria a fin de estimar los *trade-offs* entre productos competitivos para cada categoría definida y obtener un ordenamiento de las preferencias. El objetivo final es reconstruir estadísticamente la función de preferencias (utilidad) de los consumidores sobre las alternativas relevantes a partir de la información recabada en las entrevistas, y luego determinar la demanda por el nuevo producto.

En términos formales, tal como en buena parte de los modelos de decisión discreta, los trabajos de esta literatura utilizan un modelo logit. Si la cantidad U_{ni} denota la utilidad probabilística de los consumidores de tipo n cuando escogen el producto i ,

$$U_{ni} = V_{ni} + \varepsilon_{ni}$$

donde V_{ni} es el componente sistemático y ε_{ni} es el componente aleatorio de la utilidad, entonces la probabilidad de que el individuo de tipo n escoja el producto i en el modelo logit viene dada por:

$$P_{ni} = \frac{1}{\sum_j e^{V_{nj} - V_{ni}}}.$$

En el caso en que existen sólo dos productos (v.g. producto nuevo y el producto convencional), la expresión anterior se escribe simplemente:

$$P_{n \text{ nuevo}} = \frac{1}{1 + e^{V_{n \text{ nuevo}} - V_{n \text{ conv}}}}.$$

Además, se asume que V_{ni} ($i = \text{nuevo}, \text{conv}$) es lineal y entonces,

$$V_{n \text{ nuevo}} - V_{n \text{ conv}} = \alpha_n + \sum_k \beta_{nk} x_k,$$

donde:

α_n representa el coeficiente constante del servicio nuevo para los consumidores de tipo n ;

x_k representa el valor del factor o atributo k en la elección de uno u otro producto (por ejemplo: diferencia de precios, diferencia de capacidades, etc.);

β_{nk} representa el coeficiente de importancia del factor k en la decisión de consumidores de tipo n.

Los coeficientes α_n y β_{nk} se determinan estadísticamente sobre la base de las observaciones. A partir de los resultados es posible evaluar la probabilidad P_n nuevo y luego estimar la demanda. El diseño y ejecución de los experimentos necesarios para estimar las preferencias de los consumidores (y a partir de esto la demanda por el nuevo producto), exceden largamente las posibilidades y pretensiones de este estudio preliminar. No obstante, para proyectar la adopción de la TVD en Chile puede usarse la misma especificación (logit) a partir de supuestos simplificadorios, la tasa de recambio de televisores para Chile y una calibración de los parámetros del modelo, en base a las estimaciones de *Forrester* y *CEMA* para EE.UU.

4.4. Supuestos específicos del modelo de demanda

Los siguientes puntos resumen los supuestos específicos considerados para estimar la demanda y la penetración de equipos TVD compatibles en Chile.

4.4.1. Tipos de usuarios y tasa de recambio

Las importantes desigualdades de ingreso y la alta correlación entre el poder adquisitivo y el nivel educacional existentes en Chile, vuelven un poco artificial el hecho de estudiar una segmentación entre usuarios con alta disposición a pagar por productos audiovisuales y usuarios con menor disposición a pagar por este tipo de productos. Basta observar la penetración de equipos audiovisuales y servicios de comunicaciones por segmento socioeconómico en el siguiente cuadro.

Cuadro 4.3
Equipamiento y servicios por estrato socioeconómico
Gran Santiago, diciembre 1998

	ABC1	C2	C3	D	E	TOTAL
Teléfono	98%	93%	89%	75%	53%	82%
Celular	53%	26%	10%	3%	1%	14%
VCR	81%	62%	45%	20%	4%	39%
Equipo música con CD	84%	68%	55%	30%	8%	47%
TV Cable	66%	43%	28%	11%	1%	26%
PC	58%	26%	8%	1%	0%	13%
Internet	19%	4%	1%	0%	0%	3%
Video Juego	33%	28%	21%	7%	1%	17%
Filmadora	36%	12%	3%	0%	0%	7%

Fuente: TIME 1998.

Por esta razón, a diferencia de estudios internacionales que responden a realidades distintas, en este estudio se adopta la segmentación entre grupos socioeconómicos tradicionalmente empleada en Chile para estudios de mercado: hogares ABC1, hogares C2, hogares C3, hogares D y hogares E.

Adicionalmente, la información disponible para estimar las tasas de recambio de televisores restringen el modelo al considerar tres tipos de usuarios, de acuerdo a la siguiente segmentación socioeconómica:

Cuadro 4.4
Segmentación de los usuarios

Tipo Usuario	Alto	Medio	Bajo
Segmento	ABC1	C2 y C3	D y E
Fracción de la población	10%	20%+25% = 45%	35%+10%= 45%

Fuente: Mori, 1998.

Nota: Time (1998) reporta cifras muy cercanas a las de Mori.

Vale decir $n = \text{Alto (ABC1), Medio (C2+C3), Bajo (D+E)}$.

Una de las preguntas contempladas en la encuesta realizada en noviembre de 1996 por la Universidad Católica fue: “¿se compró [en el hogar] un televisor durante el último año?”.

El siguiente cuadro resume el porcentaje de hogares por segmento que respondieron afirmativamente esta pregunta.

Cuadro 4.5
Compra de aparatos de TV por segmento

Tipo Usuario	Alto	Medio	Bajo	Promedio
Segmento	ABC1	C2 y C3	D y E	Total
Compró TV último año	32%	25%	20%	23%

Fuente: DESUC-CNTV, noviembre 1996.

En términos simples, las cifras anteriores pueden interpretarse como que un hogar de tipo Alto compra un televisor cada 3 años, un hogar de tipo Medio compra un televisor cada 4 años y un hogar de tipo Bajo compra un televisor cada cinco años. En un hogar promedio, se compra un televisor cada cuatro años y medio.

Cuadro 4.6
Compra de aparatos de TV por hogar

Tipo Usuario	Alto	Medio	Bajo	Promedio
Segmento	ABC1	C2 y C3	D y E	Total
Años	3 años	4 años	5 años	4,5 años

Fuente: Elaboración propia sobre la base del estudio DESUC-CNTV (noviembre 1996).

Por otra parte, el número de televisores por hogar en Chile presenta la siguiente distribución:

Cuadro 4.7
Número de aparatos de TV por hogar

Tipo Usuario	Alto	Medio	Bajo	Promedio
Segmento	ABC1	C2 y C3	D y E	Total
Número de TVs	2,54	2,04	1,57	1,89

Fuente: DESUC-CNTV, noviembre 1996.

El número promedio de televisores por hogar en Chile es de 1,9, cifra comparable a la observada en países de la OECD, donde en promedio los hogares cuentan con 2,2 televisores¹⁸. Suponiendo entonces que el número de televisores promedio se mantiene constante en el tiempo, los datos anteriores permiten estimar -en términos aproximados- que el ciclo de vida de un aparato de TV en un hogar chileno es en promedio de 8 a 9 años, cercano al valor reportado para EE.UU. que corresponde a ocho años (ver cuadro 4.9). El siguiente cuadro muestra la estimación para Chile del ciclo de vida o tasa de recambio de un televisor por tipo de usuario.

Cuadro 4.8
Ciclo de vida de un televisor por segmento

Tipo Usuario	Alto	Medio	Bajo	Promedio
Segmento	ABC1	C2 y C3	D y E	Total
Años	6 a 7 años	8 años	8 a 10 años	8 a 9 años

Fuente: Elaboración propia sobre la base del estudio DESUC-CNTV (noviembre 1996).

Cuadro 4.9
Ciclo de vida (tasa de recambio) de equipos de comunicaciones en EE.UU.

Producto	Ciclo de vida promedio
Teléfono inalámbrico	10
TV Color	8
Reproductor de CD	7
VCR	6
PC	6
Contestador telefónico	5
Fax	4

Fuente: Carey 1999.

¹⁸ Fuente: Communications Outlook 1999, OECD.

4.4.2. Modelo de demanda

Existe consenso en señalar que los servicios inicialmente disponibles con la introducción de la televisión digital, serán de *broadcasting* tradicional más que interactivos. Así, con la introducción de la TVD la demanda por equipos de recepción televisiva se repartirá entre equipos TVD compatibles y TV Color convencionales (analógicos).

El modelo que se formula asume que los usuarios enfrentarán la decisión binaria entre comprar un TV Color convencional y comprar aparatos TVD compatibles (TVD integrado o TV + caja decodificadora).

Se asume que el *trade-off* que enfrentarán los usuarios puede resumirse en dos atributos: calidad y capacidad versus precios.

- La TVD es un servicio de mejor calidad técnica (imagen con mayor resolución y sonido más fiel) y ofrece más canales;
- Precios: la evolución de la diferencia de precios o del *premium* entre equipos TVD Compatibles y televisores a color convencionales irá disminuyendo en el tiempo aumentando las preferencias relativas por los primeros.

Para un usuario de tipo $n=Alto, Medio o Bajo$, lo anterior puede sintetizarse en la siguiente ecuación:

$$V_{n\ TVD} - V_{n\ CONV} = \alpha_n + \beta_n * (\text{Precio TVD} - \text{Precio TV Convencional}).$$

La probabilidad logit de compra un equipo TVD compatible por parte de un usuario de tipo n se expresa entonces:

$$\text{Pr } obit_n (TVD) = \frac{1}{1 + e^{V_{n\ TVD} - V_{n\ CONV}}} = \frac{1}{1 + e^{\alpha_n + \beta_n (\text{Precio TVD} - \text{Precio CONV})}}.$$

Esta probabilidad puede interpretarse como la fracción de consumidores de tipo n que prefieren un equipo TVD compatible a un TV Color convencional (analógico), la cual aumenta en la medida que se reduce la diferencia de precios entre los equipos TVD compatibles y los equipos convencionales. Vale decir, el modelo implica que a medida que el *premium* se reduce, el recambio y el proceso de adopción de la TVD comienza a ser dominado por las tasas de recambio.

4.4.3. Evolución de precios de los equipos

Se asumirá que el precio de los equipos TVD compatibles caen en el tiempo de acuerdo a la siguiente ecuación o curva de aprendizaje:

$$\text{Precio TVD en } t = A r^t + C$$

donde r es un número estrictamente menor que 1, A es una constante positiva y C corresponde al precio de un TV Color convencional en t que, sin pérdida de generalidad, se supone igual a 1. Vale decir: i) la diferencia de precios entre un equipo TVD compatible y un TV Color convencional (que para fijar ideas puede entenderse como el precio de una caja decodificadora) cae a una tasa anual $r < 1$; ii) se ha escogido como unidad monetaria el costo de un TV Color convencional. Puesto que las curvas históricas de aprendizaje para equipos electrónicos exhiben valores de r entre 0,8 y 0,9 (ver Mc Night et al., 1996), se escoge $r = 0,85$. Cabe señalar que se trata de una elección conservadora pues productos más recientes (últimos 25 años) como los VCR, exhiben una caída más acelerada de precios ($r=0,7$). El siguiente cuadro ilustra la evolución de precios en EE.UU. para un conjunto de equipos electrónicos.

Cuadro 4.10
Evolución de los precios promedio de electrodomésticos en EE.UU.

Año	Aparato de radio	TV BN	TV Color	VCR
1925	83			
1930	78			
1935	55			
1940	38			
1945	40			
1947		279		
1950		190		
1955		138	500	
1960		132	392	
1970			356	
1975			317	1140
1980			341	1122
1983				572
1985				494
1987				414
1989				382

Fuente: Carey 1999.

Se estima que el costo de una caja decodificadora al momento de introducir el servicio de TVD en Chile alcanzará un promedio a US\$500, lo cual equivale a aproximadamente 1,5 veces el costo de un TV Color, cuyo valor de mercado se encuentra actualmente entre US\$ 300 y US\$ 400. Vale decir, una persona que compra aparatos TVD compatible debe gastar unas 2,5 veces lo que cuesta un TV Color convencional. Lo anterior motiva el siguiente supuesto: al momento de introducir el servicio ($t=0$) el valor de un equipo TVD compatible es en promedio 2,5 veces el costo de un TV Color compatible, lo cual implica que $A = 1,5$. Implícitamente se está suponiendo que la decisión binaria depende del precio mínimo al cual un usuario puede adquirir equipos de recepción TVD compatibles. El supuesto es razonable por dos argumentos: i) especialistas internacionales señalan que debido al riesgo de obsolescencia de los nuevos equipos, los usuarios optarán en un comienzo por cajas decodificadoras; ii) desde la perspectiva del modelo, no existen distinciones entre equipos TVD compatibles de mayor o menor calidad, sólo interesa determinar si el equipo que compra un usuario será TVD compatible o no.

4.4.4. Escenarios de cierre de transmisiones analógicas

Como se señalara con anterioridad, la modelación considera los siguientes escenarios:

- i) *Escenario 1*: Sin corte de transmisiones analógicas (“no shut down”).
- ii) *Escenario 2*: Exigencia de corte de transmisiones después de 10 años de la introducción del servicio.
- iii) *Escenario 3*: Exigencia de corte de transmisiones después de 15 años de la introducción del servicio.

Un corte de transmisiones analógicas implica que el usuario sólo tendrá la opción de comprar un TVD compatible: no existe elección binaria y si el usuario decide adquirir un aparato, obligatoriamente será TVD compatible. En términos del modelo de adopción que se simula, se asume que los usuarios anticipan el *shut down* y dos años antes del corte anunciado dejan de comprar equipos convencionales: la probabilidad de comprar un TVD compatible para un usuario promedio es igual a 1 desde T-2 en adelante, donde T es el año del *shut down*.

Cabe señalar que en el caso en que el usuario tiene alternativa, la probabilidad de comprar el producto nuevo, internaliza la diferencia de precios. En el caso de corte de transmisiones analógicas, dado que no existe alternativa y que puede subsistir una diferencia de precios, se asume que después del *shut down* la demanda por TVD compatible tiene una forma hiperbólica que recupera la tasa de recambio de televisores cuando el *premium* (diferencia de precios TVD compatible TV convencional) tiende a cero.

4.4.5. Calibración del modelo

Se ha señalado que para encontrar los valores de los parámetros del modelo se requeriría el diseño y la implementación de un estudio de demanda que consulte a los potenciales usuarios. Esto excede largamente las posibilidades de este estudio. En cambio, se ha optado por calibrar las simulaciones (los parámetros del modelo) tomando en cuenta las tasas de recambio previamente estimadas y las estimaciones del estudio de *Forrester* para el caso de EE.UU., que por lo demás coinciden con las proyecciones de los propios fabricantes norteamericanos de equipos TVD compatibles. Recuérdese que dichas proyecciones preveen que un 30% de los hogares norteamericanos habrán adquirido equipos de recepción TVD compatibles después de ocho años.

Considerando que el ciclo de vida de un televisor en Chile es de 8 a 9 años, mientras que en EE.UU. y en el Reino Unido es de 8 años, se ha calibrado el modelo de modo que en el escenario sin corte de transmisiones la penetración de un 30% de los hogares se alcanza en 8,5 años. Adicionalmente, se utiliza el estudio de mercado de Phillips (1999) que indica que la disposición a pagar por un equipo TVD compatible es entre 1,5 y 1,7 veces la disposición a pagar por un equipo convencional.

4.5. Proyecciones para estimar el tiempo de recambio del parque de televisores

Por construcción, el modelo considera que existe una probabilidad de que un usuario prefiera adquirir un TVD compatible que un TV Color convencional. Dicha probabilidad depende de la valoración relativa entre la diferencia de calidad y la diferencia de precios (*premium*) entre las opciones. En consecuencia, cada tipo de usuario enfrenta un *trade-off* que en la medida que los precios se igualan y el *premium* entre el producto nuevo y el convencional tiende a cero, se inclina con mayor probabilidad hacia la elección del nuevo producto, en este caso un equipo TVD compatible. No es sorprendente entonces que los resultados obtenidos a partir de las simulaciones reproduzcan patrones usuales de adopción en forma de S, pues en la medida que el *premium* cae, la probabilidad y la tasa de adopción del nuevo producto crecen, hasta que el mercado se satura (recambio total del parque de televisores).

Desde el punto de vista económico y de políticas para la migración, interesan básicamente dos hitos o etapas durante el proceso de adopción. Se identifica una primera fase que corresponde al número de años que tomará a un miembro representativo de cada uno de los tipos de usuario contar con un equipo TVD compatible. En segundo lugar, interesa saber cuanto tardará en promedio la migración o recambio completo del parque de televisores actual dentro de cada grupo de usuarios definidos. Para operacionalizar de manera simple ambas etapas, resulta conveniente definir un índice de recambio del parque de televisores asociado a cada uno de los tres grupos que consideran las simulaciones. Tomando en cuenta que en promedio los hogares chilenos cuentan con 1,9 televisores, un indicador apropiado para medir el porcentaje del recambio de parque de equipos de recepción televisiva para cada grupo de usuarios es el cociente.

$$\text{Índice de recambio} = 100 * (\text{Número de TVDs compatibles por hogar de tipo } n) / 1,9.$$

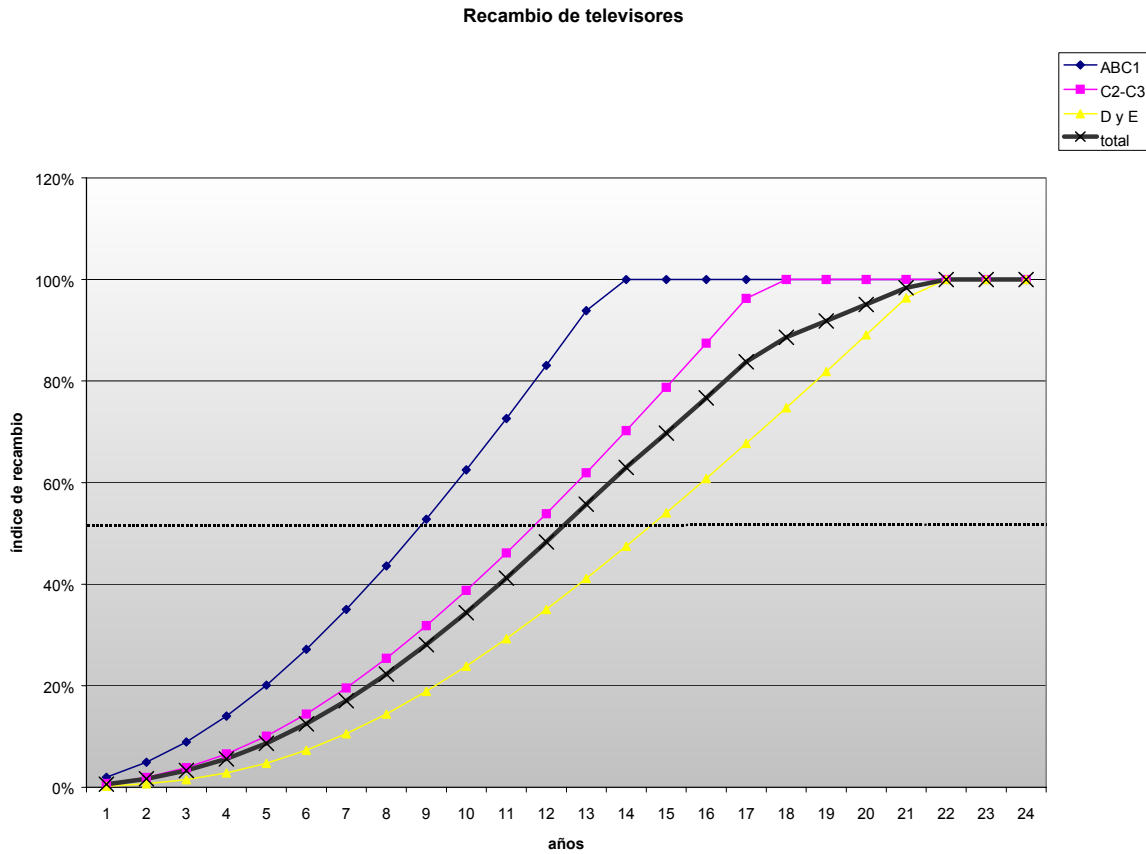
Un valor de un 53% del índice de recambio indica que en promedio un hogar de tipo *n* cuenta con un equipo de recepción televisiva TVD compatible.

Los principales resultados de las simulaciones se señalan a continuación:

- Las proyecciones indican que el recambio total del parque de televisores tardará entre 18 y 22 años.
- La adopción de un primer equipo TVD compatible por parte de hogares del segmento ABC1, es prácticamente independiente de un *shut down* en el año 10 ó 15 de iniciado el servicio, pues en promedio un usuario de este tipo tardará a lo más 9 años en adquirir un receptor digital.
- En el escenario de *shut down* de transmisiones analógicas después de 10 años, se estima que cerca del 25% de los hogares no dispondrán de receptor TVD compatible, los cuales corresponden a un 15% de los hogares en los segmentos medios y a un 44% de los hogares de segmentos bajos. El rezago de los hogares C2 y C3 ascendería a cerca de un año, mientras que el rezago de hogares D y E ascendería a tres.
- En contraste, en el escenario de *shut down* de transmisiones analógicas después de 15 años, se proyecta que en promedio la totalidad de los hogares contará con un equipo TVD compatible al momento del *shut-down*. En este escenario, el recambio total del parque de televisores se produciría 20 años después de iniciado el servicio.

Los resultados específicos de las simulaciones realizadas a partir del modelo para cada uno de los tres escenarios previamente señalados, se resumen en las figuras y cuadros que se presentan en las páginas siguientes.

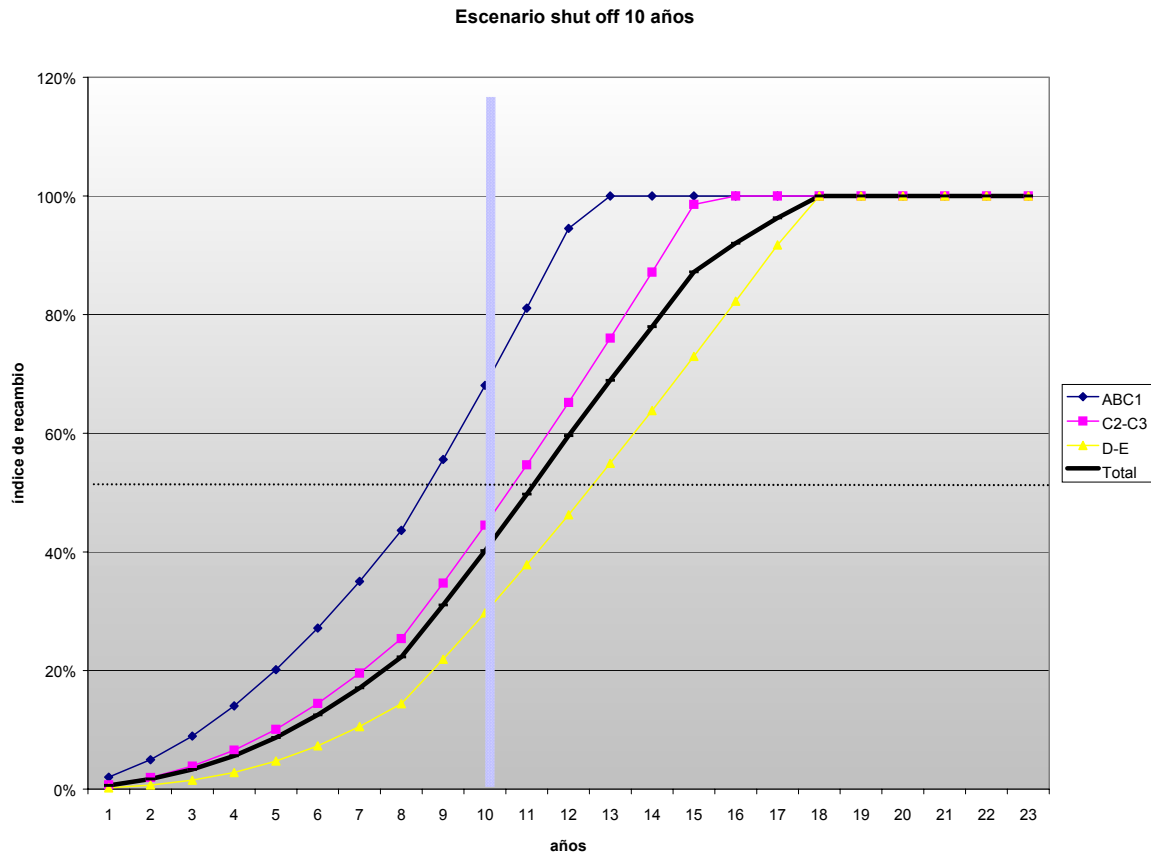
Escenario 1: Sin corte de transmisiones analógicas (“no shut down”).



Cuadro 4.11
Escenario 1: Sin corte de transmisiones analógicas

Etapa	Tiempos de Adopción por tipo de usuario (años)			
	Alto	Medio	Bajo	Total
Un aparato TVD compatible por hogar	9	11,5	15	12,5
Recambio total aparatos de TV	14	18	22	22

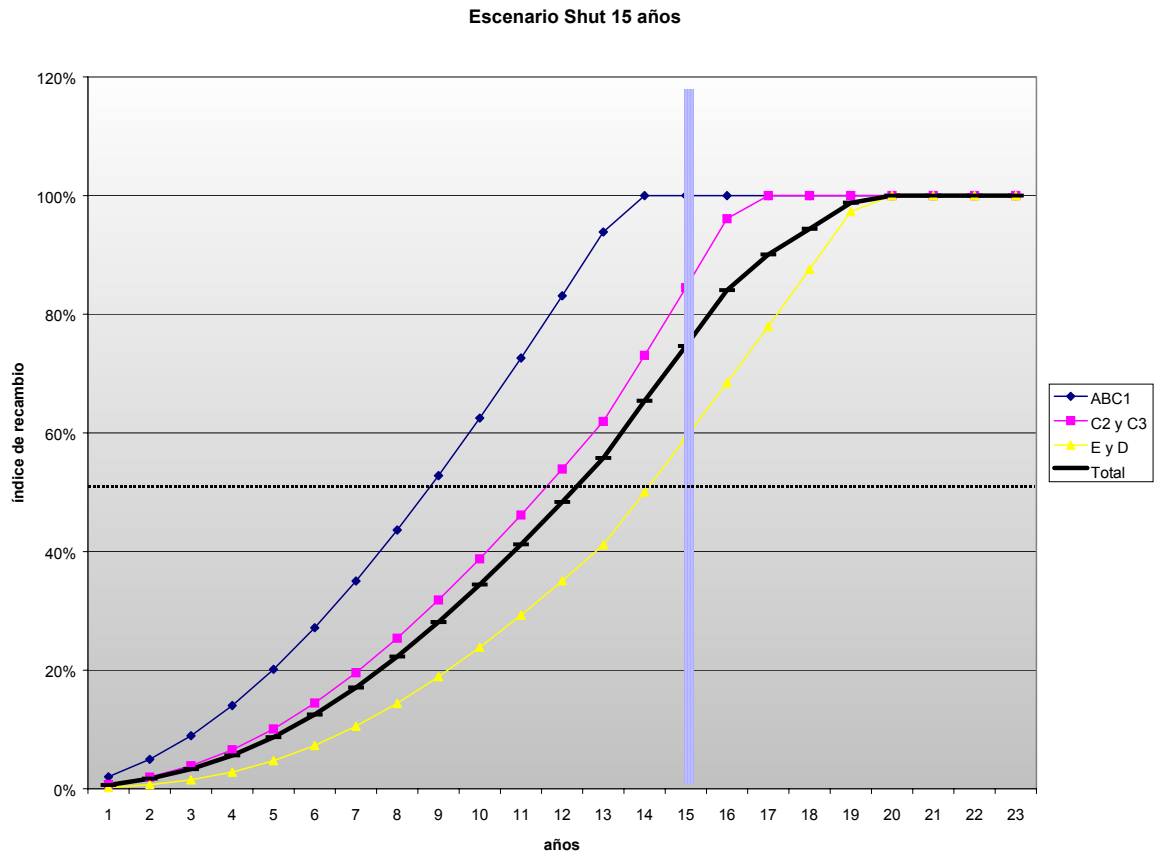
Escenario 2: Exigencia de corte de transmisiones después de 10 años de introducido el servicio.



Cuadro 4.12
Escenario 2: Corte de transmisiones analógicas después de 10 años

Etapa	Tiempos de Adopción por tipo de usuario (años)			
	Alto	Medio	Bajo	Total
Un aparato TVD compatible por hogar	8,5	10,5	12,5	11
Recambio total aparatos de TV	13	15	18	18
% hogares sin TVD al momento del <i>shut down</i>	0%	15%	44%	24%

Escenario 3: Exigencia de corte de transmisiones después de 15 años de introducido el servicio.



Cuadro 4.13
Escenario 3: Corte de transmisiones analógicas después de 15 años

Etapa	Tiempos de Adopción por tipo de usuario (años)			
	Alto	Medio	Bajo	Total
Un aparato TVD compatible por hogar	9	11,5	14	12,5
Recambio total aparatos de TV	14	17	20	20
% hogares sin TVD al momento del <i>shut down</i>	0	0	0	0

4.6. Validación cualitativa de las proyecciones

Es posible validar cualitativamente las estimaciones recién reportadas para la adopción de la TVD en Chile siguiendo dos caminos. En primer término, para probar la validez de las simulaciones se puede contrastar cualitativamente los resultados obtenidos con datos históricos correspondientes a la adopción de servicios y/o productos comparables.

El tiempo proyectado para un recambio total del parque de televisores fluctúa entre 18 y 22 años dependiendo del escenario que se considere, tiempo consistente con los cerca de 20 años que ha tomado la penetración de la TV Color en el 95% de los hogares chilenos. Por otra parte, en Santiago la TV por cable ha estado comercialmente disponible en la mayor parte de los sectores ABC1 desde 1992 y después de 7 años presenta una penetración en dicho segmento cercana al 70%. En cualquiera de los escenarios modelados, los resultados de las proyecciones indican que en promedio, un 67% de los usuarios del segmento ABC1 contarán con un equipo TVD compatible, 7 años después del lanzamiento del servicio. Es importante señalar que los operadores de cable iniciarán, paralela e independientemente, un proceso de digitalización e integración de servicios.

Por otra parte, el siguiente cuadro muestra los años que tardaron en penetrar, al 50% de los hogares norteamericanos, diversos equipos audiovisuales y de comunicaciones. Cabe señalar que la TV Color fue introducida comercialmente en EE.UU. a comienzos de la década de los cincuenta, mientras que los VCRs se introdujeron a mediados de los años setenta. Los órdenes de magnitud coinciden con los valores proyectados en las simulaciones para el 50% de recambio de televisores (11 años para escenario *shut down*, 10 y 12,5 años para escenario sin *shut down*).

Cuadro 4.14
Años requeridos para lograr 50% de penetración en EE.UU.

Tecnología/Medio	Años
PC	16*(40%)
TV Color	15
VCR	10
Radio	9
TV BN	8

Fuente: Carey, 1999.

Una segunda forma de probar la consistencia de las simulaciones presentadas en la sección anterior, es construir un modelo cualitativo de adopción del servicio. Se asume, de manera conservadora, que una vez que se ha introducido el servicio, un usuario promedio, perteneciente a cualquiera de los segmentos socioeconómicos, no adquirirá un equipo TVD compatible en su primera compra de recambio, pero sí lo hará a partir del segundo equipo que recambia. En otras palabras, una fracción poco significativa dentro de cada segmento comprará un TVD compatible durante los primeros años en que se introduce el servicio y el resto seguirá prefiriendo un TV convencional y a partir del segundo aparato que se adquiera, se comprarán equipos TVD compatibles. Considerando que el recambio sigue un proceso de Poisson y tomando en cuenta las tasas de compra de televisores por segmento,

según lo señala un estudio de la Universidad Católica (1996), este modelo de adopción entrega los siguientes resultados:

Cuadro 4.15
Modelo cualitativo

Etapa	Tiempos de Adopción por tipo de usuario (Años)			
	Alto	Medio	Bajo	Total
Un aparato TVD compatible por hogar	6 a 7	8 a 9	10 a 11	9 a 11
Recambio total aparatos de TV	9 a 11	12 a 14	15 a 17	15 a 17

Los resultados son similares a los que se obtienen en la simulación del escenario con corte de transmisiones diez años después de la introducción del servicio. Es posible atribuir este resultado a las siguientes dos razones.

En primer lugar, el modelo cualitativo -a diferencia de las simulaciones- considera que después de tres, cuatro o cinco años (dependiendo del tipo de usuario) de introducido el servicio, todas las compras de equipos de recepción son TVD compatibles. ¿Es este un supuesto razonable? Lo es en la medida que la industria y las autoridades den señales e incentivos a los usuarios para migrar hacia tecnologías digitales.

En segundo lugar, el modelo cualitativo asume que la tasa de compra de equipos TVD compatibles se mantiene aun cuando exista un *premium* entre la alternativa nueva y la convencional, es decir, asume que el *premium* es irrelevante. Una vez más cabe preguntarse si el supuesto anterior es razonable. Cabe notar que el modelo que se usó previamente considera implícitamente que la elección relevante del consumidor radica entre “comprar un TV Color convencional” y “comprar un TV Color convencional + caja decodificadora”. Sin embargo, si se incentiva la compra de cajas decodificadoras para hacer un *upgrade* de los equipos de recepción existentes (v.g. TVD en Europa) o si existen políticas de precios adecuadas (v.g. *leasing* de equipos como en el caso de teléfonos celulares), entonces la elección relevante radica ahora en “comprar un TV Color convencional” o “comprar caja decodificadora”. La curva de aprendizaje considerada para la evolución del precio de las cajas convertidoras indica que cinco años después de la introducción del servicio, el precio de éstas tendrá un valor cercano al 70% de un TV Color convencional, y en consecuencia, el supuesto es razonable en la medida que existan políticas de la autoridad y de la industria como las recién mencionadas.

En síntesis, el modelo de validación cualitativa (que no está calibrado sobre la base de las proyecciones para EE.UU.) ilustra dos cosas: i) los valores obtenidos a partir de las simulaciones son plausibles aunque probablemente conservadores; ii) es posible acelerar el proceso de adopción con un marketing por parte de la industria y con medidas coordinadas de política de la autoridad (“*marketing and pulling*”).

En la sección siguiente se presentan nuevas simulaciones que toman en consideración políticas de precios de los equipos que faciliten la adopción por parte de los usuarios, y valores referenciales más optimistas. La finalidad es proyectar un escenario optimista para la adopción de equipos de recepción digital.

4.7. Escenario con proyecciones optimistas de recambio

Sobre la base del modelo previamente utilizado se proyecta un escenario menos conservador para el recambio del parque de televisores. A diferencia de los supuestos asumidos en el punto 4.5, en este ejercicio se simula la adopción de equipos de recepción TVD compatibles sobre la base de parámetros más optimistas. En donde se asume lo siguiente:

- El precio al cual estarán disponibles los *set top boxes* al momento de lanzar el servicio será de US\$ 350 (y no US\$ 500).
- Existe una política de precios tal que permite al usuario hacer un *leasing* del equipo si contrata un servicio pre-pagado, y al finalizar el primer año de contrato, el equipo le pertenecería (esta política es similar a las estrategias usadas para ofrecer telefonía móvil, y para instalar platos de recepción y cajas convertidoras de TV satelital). En consecuencia, los usuarios perciben un precio del equipo TVD compatible menor, que depende de su tasa de descuento sobre consumo futuro, la cual difiere entre usuarios de segmentos socioeconómicos distintos. Se puede probar que el precio que percibe entonces un usuario con tasa de descuento de flujos futuros d , es aproximadamente el precio por un factor $(1-0,5*d)$.
- La disposición a pagar por un equipo TVD compatible es 1,65 (y no 1,5) veces la disposición a pagar por un equipo convencional.
- Los salarios reales crecen en un 3% anual en todos los segmentos.

Los principales resultados de las proyecciones optimistas son las siguientes:

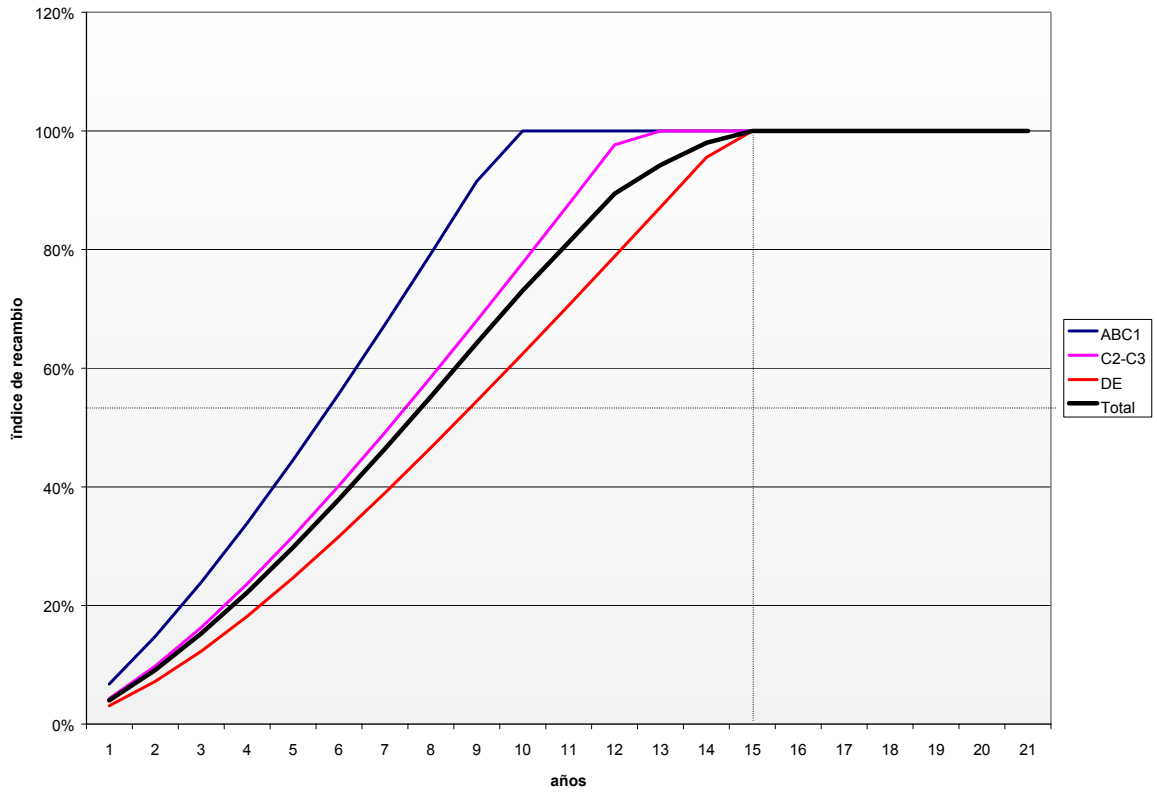
- En un escenario sin *shut down*, el recambio total del parque de televisores ocurre 15 años después de la introducción del servicio (6 a 7 años antes que en el caso de las proyecciones conservadoras sin *shut down*). En consecuencia, el anuncio de un *shut down* para el año 15 no tiene mayores consecuencias sobre la velocidad de adopción en un escenario optimista.
- La política de precios permite a los segmentos de ingresos menores adquirir un equipo TVD compatible con menor rezago con relación a los otros grupos. Esto se debe a que la tasa de descuento de flujos futuros para familias de menores ingresos es menor. Vale decir, una política de esta naturaleza debiera acelerar la penetración de equipos, principalmente en los sectores de menores ingresos.

- En un escenario con *shut down* en el año 10, el recambio total del parque se produce 14 años después de lanzado el servicio, 4 años antes que en el caso de las proyecciones conservadoras. En promedio, los hogares de todos los segmentos cuentan con un equipo TVD compatible al momento del *shut down*. Si bien, en dicho instante los hogares del segmento ABC1 habrían completado el recambio de sus equipos, cerca del 40% de los equipos en hogares de segmentos de ingreso menor quedarían obsoletos.

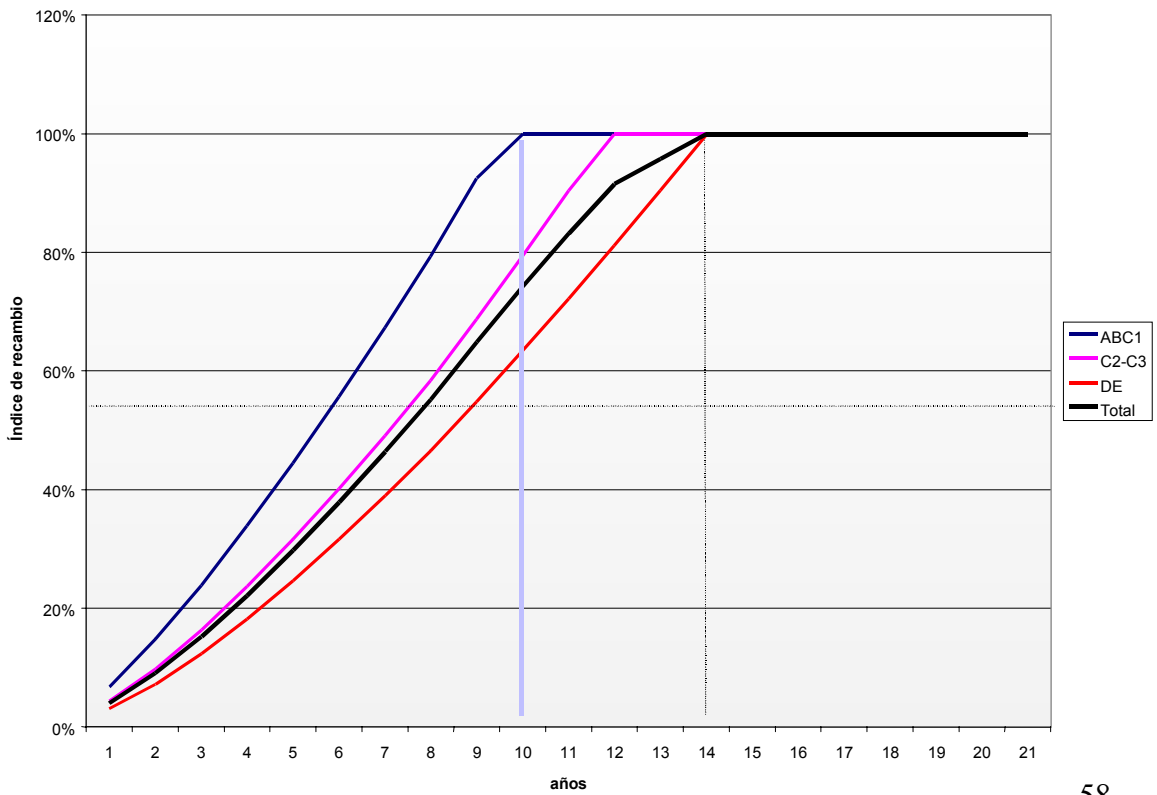
En conclusión:

- Considerando proyecciones optimistas, el recambio total del parque de aparatos de TV se produce entre 14 y 15 años después de iniciado el servicio (contra 18 a 22 años en un escenario de adopción conservador). La política de precios que se ha supuesto, resulta un factor de arrastre clave (*pulling*), especialmente para los segmentos de menores ingresos. Los resultados indican que, en promedio, todos los hogares contarían con a lo menos un equipo TVD compatible si se establece un *shut down* 10 años después de introducido el servicio, pero un número importante de los aparatos en hogares de segmentos de menores ingresos quedarían obsoletos al momento del corte.
- Tomando en cuenta las proyecciones conservadoras y las optimistas, el recambio total del parque de televisores tomaría entre 14 y 22 años. El modelo cualitativo en la sección 4.6 es consistente con lo anterior e indica que el recambio total del parque de televisores se produciría entre 15 y 17 años después de lanzado el servicio.
- Asimismo, las proyecciones indican que un hogar promedio perteneciente a los segmentos de menores ingresos tardará entre 10 y 14 años en contar con un equipo TVD compatible.
- Vale la pena señalar que buena parte de los países europeos y Japón aspiran a completar la migración a la TVD en 10 años, a partir del año 2001 (ver recuadro en capítulo 2). En consecuencia, no parece recomendable para Chile la aspiración de culminar el proceso de transición a la TVD (decretando un corte analógico y la devolución del espectro) en un plazo inferior a éste.

Proyecciones optimistas: sin shut down



Proyecciones optimistas: shut down 10 años



EN CONCLUSIÓN:

- Considerando proyecciones optimistas, el recambio total del parque de televisores se produce entre 14 y 15 años después de iniciado el servicio (contra 18 a 22 años en un escenario de adopción conservador). La política de precios que se ha supuesto, resulta un factor de arrastre (*pulling*) clave (*pulling*), especialmente para los sectores de bajos ingresos. Los resultados indican que, en promedio, todos los hogares contarían con a lo menos un equipo de TVD compatible si se establece el *shut down* diez años después de introducido el servicio, pero un número importante de los aparatos en los hogares de segmentos de menores ingresos quedarían obsoletos al momento del corte.
- Tomando en cuenta las proyecciones conservadores y las optimistas, el recambio total del parque de televisores tomaría entre 14 y 22 años. El modelo cualitativo en la sección 4.6 es consistente con lo anterior e indica que el recambio total de parque de televisores se produciría entre 15 y 17 años después de elanzado el servicio.
- Asimismo, las proyecciones indican que un hogar promedio pertenecientes a los segmentos de menores ingresos tardará entre 10 y 14 años en contar con un TVD compatible.
- Vale la pena señalar que buena parte de los países europeos y Japón aspiran a complementar la migración a la TVD en 10 años, a partir del año 2001 (ver recuadro en capítulo 2). En consecuencia, no parece recomendable para Chile la aspiración de culminar el proceso de transición a la TVD (decretando un corte analógico y la devolución del espectro) en un plazo inferior a éste.

5. REFERENCIAS

Artículos del libro de Darcy Gerbarg (Ed.), “The Economics, Technology and Content of Digital TV”. Elsevier, 1999.

Stephen A. Booth: “Digital TV in the US” (IEEE Spectrum, Marzo 1999)

Bowie, Nolan A. “Televisions 2010: A Cyberspace Odyssey or A Preview of Democratic Information Society For the Digital Age”. John F. Kennedy School of Government, Harvard University, 1999.

Carey, John. “The First 100 Feet for Households Consumer Adoption Patterns”. En <http://ksgwww.harvard.edu/iip/doecon/carey.htm>, 1999.

CEMA

- Septiembre 1997. “U.S. Consumer Electronics- Sales & Forecasts”.

- Marzo 1999. “DTV Guide: The Resource for Information on the Analogue to Digital Transition”.

- Agosto 1999. “U.S. Consumer Electronics- Sales & Forecasts”.

COMPAQ. “Perspectives on the Transition to Digital Television: A Closer Look at Critical Business Decision Issues”, en <http://www.analog2digital.com>. Enero 1998.

Consejo Nacional de Televisión. “Transición a la televisión digital en Estados Unidos y Gran Bretaña: Claves de política pública para un proceso de convergencia”. 1998.

De Bruin, Ronald y Jan Smits: “Digital Video Broadcasting – Technology, Standards and Regulation”. 1999.

DigiTAG Newsletter, números 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, disponibles en <http://www.digitag.org>.

DVB. Documentos oficiales en la página web <http://www.dvb.org>. 1999

Gingold, David. “Integrated Digital Services for Cable Networks. Tesis de magíster. Technology and Policy Program”. MIT, 1999.

Holmöv y Wärneyrd. “Adoption and Use of Fax in Sweeden. Aparecido en Modelling the Innovation: Communications, Automation and Information Systems”. M. Carnevale, M. Lucertini y S. Nicosia (editores). Elsevier Science Publishers B.V. (North-Holland), 1990.

Inoue, Akiya y Yamamoto Hisaio. “Evaluation of New Telecommunications Services using Stated Preference Techniques”. Aparecido en Modelling the Innovation: Communications, Automation and Information Systems, M. Carnevale, M. Lucertini y S. Nicosia (editores). Elsevier Science Publishers B.V. (North-Holland). 1990.

Journal of Marketing Research, Vol. XXXIV. "New Product Development". Número especial, Febrero 1997.

Lim, Jae S. "Digital Television: Here at Last". Scientific American, Mayo 1998.

Louviere, Jordan y Donald Anderson, John White, Thomas Eagle. "Predicting Preferences for New Product Configurations: A High-Tech Example". Aparecido en Modelling the Innovation: Communications, Automation and Information Systems, M. Carnevale, M. Lucertini y S. Nicosia (editores). Elsevier Science Publishers B.V. (North-Holland). 1990.

NERA and Smith. "The economic impact of government policies for digital television and for the closure of analogue transmissions". 1998.

Neuman, Russell W. "New Developments in Communications Infrastructure". 1998.

Neuman, Russell W., Lee Mc Night, and Richard Ray Salomon. "The Gordian Knot: Political Gridlock on the Information Highway". Cambridge: MIT Press. 1996.

Ovum

- 1998. "An Ovum White Paper – based on the report Digital Television: How to survive and make money". <http://www.ovum.com/ovum/news/mocwp.htm>

- 1998. "Digital Broadcasting- threat or opportunity, Ovum Outlines: New Media Markets". wysiwyg://right.40/ http://www.ovum.com/ovum/extracts/new_media_out2.htm

Pontificia Universidad Católica de Chile. "La Televisión en Chile". Dirección de Estudios Sociológicos. Estudio para el Consejo Nacional de Televisión. Noviembre 1996.

Phillips Business Information 1998 Digital Television Report.
<http://www.phillipsltd.co.uk/dtvsummary.htm>

Screen Digest. Europe`s Digital Platforms; Shaping the Consumers Options. 1999.

Tadayoni, Reza: "Terrestrial Digital Broadcasting: Convergence and its Regulatory Implications". Telecommunications Policy, March 1999.

The Times. The New York Times Almanac 1999, New York: Penguin. 1999.

TIME IBOPE. Informe Establishment Survey 1998. Santiago de Chile. Media Research and Consultancy Spain, Junio 1998. La Industria Audiovisual Iberoamericana, AECI. Abril 1999

Yankee Group, 1999. PC vs. TV.