



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**“ESTIMACIÓN DE ELASTICIDAD PRECIO DE LA DEMANDA EN ESPACIOS
DE AVISAJE PARA UN CANAL DE TELEVISIÓN UTILIZANDO MODELOS
JERÁRQUICOS BAYESIANOS”**

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

PEDRO PABLO ARANA HERRERA

PROFESOR GUÍA:
MARCEL GOIC FIGUEROA

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
ALEJANDRA PUENTE CHANDÍA
CARLOS NOTON NORAMBUENA

SANTIAGO DE CHILE
2016

RESUMEN DE LA MEMORIA
PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL
POR: PEDRO ARANA HERRERA
FECHA: 03/03/2016
PROF. GUÍA: SR. MARCEL GOIC F.

ESTIMACIÓN DE ELASTICIDAD PRECIO DE LA DEMANDA EN ESPACIOS DE AVISAJE PARA UN CANAL DE TELEVISIÓN UTILIZANDO MODELOS JERÁRQUICOS BAYESIANOS

El presente trabajo nace de la necesidad de un canal de televisión nacional por apoyar los métodos de fijación de precios para los espacios de avisaje que actualmente usa, basados principalmente en el conocimiento de las personas que integran el área comercial, donde recientemente se están utilizando métodos estadísticos para la evaluación de escenarios de precios.

El objetivo principal es estimar las elasticidades de la demanda de los espacios de avisaje y determinar cómo se relacionan con las características de los distintos programas, para finalmente generar reglas que apoyen la toma de decisiones del canal al momento de fijar los precios de sus espacios.

La metodología está dividida en tres partes. En primer lugar se seleccionaron y limpiaron los datos necesarios para construir las para el desarrollo de los modelos, como las categorías de Bloques y Género Prime, más la variable Costo por Rating. Luego se estimaron tres modelos: lineal simple, con elasticidad por programa y jerárquico bayesiano, donde se escogió este último para el posterior análisis debido a su nivel de calibración y validación respecto al resto.

Los resultados de este modelo muestran que en promedio la elasticidad de los programas es de -0.48. Al agrupar por bloques se determinó que Matinal, Noticias Tarde y Estelar resultaron ser los más inelásticos, con una elasticidad de -0.47 en promedio. Para el horario Prime, los géneros menos elásticos son Estelar y Reportaje una elasticidad de -0.43 para ambos, mientras que Película es el más elástico con -0.51. El modelo no se puede utilizar para realizar predicciones sobre la cantidad de segundos que serán comprados en el futuro debido a que, al aplicar una transformación exponencial a la predicción del logaritmo de segundos, la diferencia con lo observado aumenta notoriamente.

A partir de los resultados obtenidos se recomienda utilizar las elasticidades como apoyo en la herramienta que el canal usa actualmente para evaluar escenarios, mientras que las elasticidades agrupadas según bloque y género permiten generar reglas de gestión que para la fijación de elasticidades de programas nuevos para la evaluación de escenarios según el nivel de optimismo e incertidumbre respecto a sus resultados.

AGRADECIMIENTOS

*A todas las personas que contribuyeron a mi aprendizaje
y me apoyaron durante este camino.*

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	1
1.1	Antecedentes Generales.....	1
1.2	La Empresa y su Entorno Económico	2
1.3	Planteamiento del Problema y Justificación	2
1.4	Escenario Actual de la Empresa	5
1.5	Objetivos.....	7
1.5.1	Objetivo General	7
1.5.2	Objetivos Específicos.....	7
1.6	Restricciones y Alcances	7
1.7	Resultados Esperados	7
2	MARCO CONCEPTUAL	8
2.1	Elasticidad Precio de la Demanda.....	8
2.2	Metodología KDD.....	8
2.3	Modelos de Regresión Lineal.....	9
2.4	Modelo Jerárquico Bayesiano	10
2.5	Métricas de Desempeño	11
3	METODOLOGÍA	13
3.1	Selección de datos.....	13
3.2	Pre-procesamiento de datos	14
3.3	Transformación de datos	14
3.4	Conjuntos de calibración y validación	15
3.5	Análisis exploratorio	15
3.6	Estimación modelo lineal simple	15
3.7	Estimación modelo lineal con elasticidades por programa	15
3.8	Estimación modelo jerárquico bayesiano	15
3.9	Validación y selección de modelo	16
3.10	Análisis de resultados.....	16
3.11	Propuestas de acción y reglas de gestión	16
4	DESARROLLO DE METODOLOGÍA	17
4.1	Selección de Datos	17
4.2	Pre-Procesamiento de Datos	18
4.3	Transformación de Datos	19
4.3.1	Rating	19
4.3.2	Bloque	20
4.3.3	Género Prime	21

4.3.4	Costo por Rating (CPR)	21
4.3.5	Meses	21
4.3.6	Agrupar Variables	21
4.3.7	Transformación Logarítmica	22
4.3.8	Outliers	24
4.4	Conjuntos de Calibración y Validación	25
4.5	Análisis Exploratorio	25
4.6	Estimación Modelo Lineal Simple	28
4.7	Estimación Modelo Lineal con Elasticidades por Programa	30
4.8	Estimación Modelo Jerárquico Bayesiano	31
4.9	Validación y Elección de Modelo	33
4.10	Análisis de Resultados	35
4.10.1	Predicción	40
4.10.2	Comparación con Escenario Actual	42
4.11	Propuestas de Acción y Reglas de Gestión	44
5	CONCLUSIONES	47
5.1	Conclusiones del Trabajo	47
5.2	Limitaciones y Trabajos Futuros	48
6	BIBLIOGRAFÍA	50
7	ANEXOS	52

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Categorías de programas Canal 13.....	5
Tabla 2: Variables consideradas para el estudio	18
Tabla 3: Segundos vendidos y CPR promedio por género Prime.....	28
Tabla 4: Resultados modelo lineal simple	29
Tabla 5: Resumen resultados modelo lineal por programa	31
Tabla 6: Resumen resultados modelo jerárquico bayesiano	32
Tabla 7: Resumen métricas de desempeño para modelos.....	33
Tabla 8: Elasticidades por programa para modelos jerárquico bayesiano mensual	36
Tabla 9: Promedio coeficientes de modelo jerárquico bayesiano	37
Tabla 10: Cinco programas más elásticos.....	38
Tabla 11: Cinco programas más inelásticos	38
Tabla 12: Elasticidades según bloque	39
Tabla 13: Resumen elasticidades por género Prime	40
Tabla 14: Observaciones y predicciones para datos de Febrero 2015	41
Tabla 15: Elasticidades Canal 13.....	42
Tabla 16: Comparación elasticidades para género Prime	43
Tabla 17: Elasticidades por bloque y género para reglas de gestión	45

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Porcentaje total de ventas por tipo de venta	4
Gráfico 2: Venta de segundos por programa agregados mensualmente	22
Gráfico 3: Venta de segundos por programa agregados semanalmente	22
Gráfico 4: Logaritmo venta de segundos por programa agregados mensualmente	23
Gráfico 5: Logaritmo venta de segundos por programa agregados semanalmente	23
Gráfico 6: Logaritmo venta de segundos mensual sin outliers.....	24
Gráfico 7: Logaritmo venta de segundos semanal sin outliers.....	25
Gráfico 8: Tendencia de tarifa VUP y rating promedio por mes	26
Gráfico 9: Segundos vendidos y CPR promedio por mes.....	26
Gráfico 10: Segundos vendidos y CPR promedio por bloque	27
Gráfico 11: Ajuste datos de calibración	34
Gráfico 12: Ajuste datos de validación	34
Gráfico 13: Cambio elasticidad por modelo	35
Gráfico 14: Evolución elasticidad durante el día	39
Gráfico 15: Comparación de la evolución de elasticidades durante el día	43

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes Generales

La televisión es un medio de comunicación por el cual se emite contenido para atraer espectadores. Las utilidades de este tipo de empresas provienen de la venta de espacios publicitarios a distintos clientes (de forma directa o a través de agencias de publicidad) que desean promocionar sus productos o servicios.

La fijación de precios de los espacios publicitarios es un factor crucial para las utilidades de cualquier canal de televisión ya que esta es su principal fuente de ingresos. La cantidad de espacios de publicidad que los clientes están dispuestos a adquirir depende de varios factores asociados al canal y a la competencia como el precio de los espacios, el número de espectadores al momento de su emisión, además de factores intrínsecos a los canales, programas y características socioeconómicas de los espectadores.

La principal medida del número de espectadores que ven un programa, y usada por los clientes para determinar la compra de espacios, es el *rating*, la cual refleja el porcentaje de televisores sintonizando un programa en particular respecto al número total de casas con televisión. La medición de rating está a cargo de la empresa privada Kantar Ibope Media, la cual instala dispositivos en distintos hogares que permiten detectar el canal que está sintonizando un televisor en cada instante y generar reportes de rating bajo un *software* que vende a distintas empresas, entre ellas los canales de televisión. La empresa cuenta con 1.600 dispositivos a lo largo de Chile, los cuales están distribuidos para capturar todos los niveles socioeconómicos, demográficos y regionales del país. Cada punto de rating equivale a 20.490 hogares sintonizando un programa en particular ^[5].

Tanto el precio que los canales de televisión fijan a sus espacios de avisaje como el rating de su parrilla programática influyen directamente en la cantidad de segundos que serán comprados por los distintos clientes, donde se presume que a mayor precio o menor rating, menor cantidad de segundos se venderán. Una medida para cuantificar el efecto del precio sobre la cantidad de venta de un producto es la elasticidad, la cual refleja la variación porcentual en la cantidad vendida de un producto ante la variación porcentual del precio de este.

Obtener las elasticidades de distintos productos (en este caso espacios de avisaje) permite no solo entender y cuantificar el comportamiento de los clientes, sino también evaluar distintos escenarios de fijación de precios y determinar la estrategia que maximice la utilidad del canal.

1.2 La Empresa y su Entorno Económico

A través de los años el escenario económico y competitivo de los distintos canales que componen la parrilla pública nacional (canales que pueden ser accedidos de forma gratuita por cualquier hogar que cuente con televisor) se ha vuelto más intenso debido a varios factores que han impactado el rating de sus programas y el precio de sus espacios de avisaje.

En el ámbito internacional, estudios desarrollados por Nielsen Company^{[10][12]} señalan que la baja en rating de canales públicos se debe al aumento de suscriptores a televisión de pago (cable o satelital) en los últimos años como también el acceso a nuevos servicios de *streaming* de contenido audiovisual que han provocado que los espectadores migren de la televisión tradicional. En el caso de Chile no hay estudios que determinen la causa en la baja del rating de los canales de la parrilla local. No obstante en el último tiempo estos han reportado pérdidas en sus utilidades, donde se señala como factor crucial la baja en los ingresos, los cuales provienen principalmente de la venta de espacios de avisaje^[9]. Además, el número de suscriptores de televisión por cable ha aumentado durante los últimos años^[2], coincidiendo con la baja en rating y pérdidas.

A pesar de esto la televisión sigue acaparando la mayor cantidad de inversión publicitaria, llegando a ser el 36% de la inversión local^[1]. Esto se puede explicar principalmente por la efectividad y rapidez que tiene este medio para penetrar los hogares y llegar a las personas, en desmedro de plataformas que se enfocan en nichos específicos o son más lentas de penetrar como diarios, cine y publicidad por internet.

Canal 13, canal de televisión nacional para el cual se realizó el estudio, ha integrado la parrilla nacional por más de 50 años, transmitiendo programación a lo largo de todo el país.

1.3 Planteamiento del Problema y Justificación

Los mecanismos de fijación de precio en los espacios de avisaje televisivo que ha utilizado el canal a lo largo de su historia han tenido un alto grado de informalidad, donde la determinación de los precios para los espacios publicitarios que dispone se ha hecho a partir de conocimientos de ejecutivos que toman las decisiones, con baja retroalimentación respecto a los resultados obtenidos y poco uso de sus datos generados en el pasado. Es por esto que en la actualidad, al mismo tiempo que se desarrolla este trabajo, el área comercial de Canal 13 está impulsando la creación de un sistema que facilite la combinación del conocimiento de sus ejecutivos con modelos estadísticos para permitir de la evaluación de escenarios de precios, y por consiguiente estimación de utilidades, de sus distintos productos.

En este contexto, la fijación de precios se presenta como un problema en el que el canal de televisión debe establecer un precio que le permita maximizar su

utilidad, coordinando el espacio de publicidad disponible por programa y los distintos tipos de venta para ocupar estos espacios, evitando saturar los programas con avisos. En caso de que no se logre vender todo el espacio establecido, se emite publicidad para programas del mismo canal que permitan ocupar estos vacíos. El canal puede llevar a cabo distintos tipos de ventas de avisaje, pudiendo vender espacios publicitarios, publicidad dentro de programas, intercambio de bienes con los clientes (como autos o electrodomésticos) y paquetes que consideren todo lo anterior, priorizando estas ventas según los clientes y los ingresos que estos generan, lo que implica una mayor complejidad al proceso de fijación de precios.

Estos tipos de venta se agrupan en cinco categorías distintas, dependiendo de los plazos de negociación como de los productos que cada una ofrece, los cuales son:

- Tarifa VUP (Valor Único Programa): tarifa fija para los espacios de avisaje de cada programa, la cual depende de la cantidad de segundos a comprar y se define semanal y mensualmente.
- Precio Fijo: tarifa fija por espacios de avisaje, basada en Tarifa VUP, que se negocia para emisiones prolongadas (por más de un mes).
- Auspicios: paquetes publicitarios que contienen espacios, huinchas, cortinas, y/o la exhibición de productos del cliente durante los programas.
- Costo por Punto: se determina un precio a pagar por cada punto de rating promedio que alcanza el programa durante su emisión.
- Tarifa Menos Descuento: Tarifa VUP menos descuentos por intercambio de bienes con el cliente, ajuste de cuentas o negociaciones previas.

Este trabajo se enfoca en Tarifa VUP y Precio Fijo, tipos de venta que, como muestra el Gráfico 1, concentran el 53% de los ingresos del canal desde 2013, equivalentes \$83.210 millones. No se estudiará Auspicios (que concentra el 38% de los ingresos) debido a que este tipo de venta requiere mayor tiempo de negociación, se venden previo a la emisión de nuevos ciclos o temporadas de programas y se considera un producto distinto a los anteriormente mencionados, agrupando spots con otros tipos de avisaje, por lo que su demanda está afectada por factores distintos a los que influyen a Tarifa VUP y Precio Fijo.

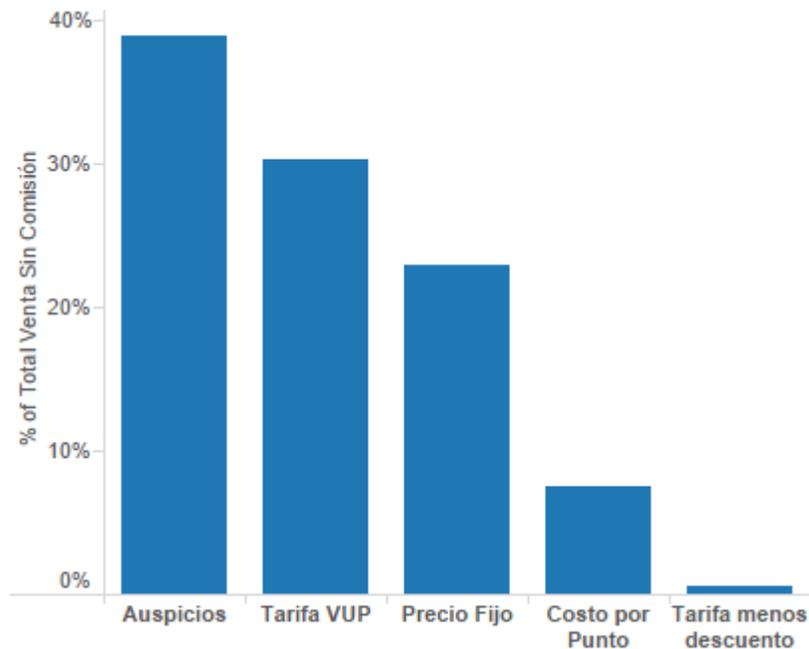


Gráfico 1: Porcentaje total de ventas por tipo de venta
Fuente: Elaboración propia

Uno de los problemas que surge con este enfoque es el ignorar posibles sustitutos para este tipo de producto, como otros tipos de venta, canales competidores u otros medios de avisaje. Como se mencionó anteriormente, espacios de avisaje del tipo Auspicios se consideran un producto distinto y se compran con mayor anticipación, previo al inicio de nuevos ciclos y temporadas de programas, mientras que los avisajes asociados a Costo por Punto y Tarifa Menos Descuento representan menores ingresos que los otros. En el caso de los canales competidores, Musalem et al. (2013) muestran que un 57% de los clientes invierten solo en un canal para un mismo horario y fecha, señalando como causas la heterogeneidad en el valor del programa para el cliente y que el beneficio de invertir un dólar más en un solo programa que en dos distintos decrece en menor medida. Para este trabajo se considerará, a modo de simplificación, que los clientes ya han tomado la decisión de solo invertir en Canal 13 basados en las dos condiciones mencionadas. Para otros medios, como tienen un enfoque a segmentos más pequeños o de nicho, y no tienen la misma velocidad de penetración que la televisión, no se toman en cuenta como sustitutos.

También se puede considerar que la demanda por espacios de avisaje está limitada por la oferta de estos (cantidad de segundos disponibles por programa). Para no saturar su contenido, Canal 13 establece que cada hora de emisión puede contener como máximo 23% de publicidad. Según el área comercial del canal, pocas veces se supera este umbral y en caso de esto ocurra, si un cliente nuevo realizara una oferta mejor que las que componen los espacios de avisaje, alguno de los clientes actuales tiene la posibilidad de pagar más por el espacio o perderlo. Por lo tanto para este trabajo se considera que la demanda no está limitada por la oferta.

A partir de esta situación el canal desea apoyar la toma de decisiones respecto a los precios de sus espacios de avisaje con modelos estadísticos que permitan darle formalidad y sustento teórico a las decisiones que se toman, basándose en el comportamiento de sus clientes en años anteriores. El presente trabajo pretende estudiar el comportamiento de la demanda frente a las variaciones de precios que sufren los espacios de avisaje a través de la estimación de elasticidades, y determinar como las características de los programas de televisión se relacionan con ellas, contrastando los resultados obtenidos con las métricas con las que cuenta actualmente el canal. Este trabajo es relevante ya que permitirá apoyar la toma de decisiones respecto a la fijación de precio de los espacios de publicidad para el canal, estableciendo un mecanismo más robusto, utilizando información ya disponible y fijando un conducto formal para decisiones futuras. Las elasticidades obtenidas en este trabajo serán utilizadas en una herramienta para la evaluación de escenarios que permitan determinar los precios que maximicen la utilidad del canal.

1.4 Escenario Actual de la Empresa

Actualmente el área de gestión comercial de Canal 13 cuenta con una metodología para la evaluación de estrategias de fijación de precios en proceso de desarrollo, la cual permite contrastar escenarios de precios por categorías de programas.

Uno de los principales avances del canal en este ámbito es la estimación de las elasticidades para los espacios de avisaje. Para esto se agruparon los programas en doce categorías distintas (como se puede apreciar en la Tabla 1) según los intereses del área, para luego agregar los datos por cada categoría y obtener una elasticidad asociados a cada una de ellas.

Categorías Canal 13
Teleseries Tarde
Bloque 12
T13 AM
Prime Teleseries
T13 Noche
T13
Cubox
Matinal
Prime Estelares
Prime Reportajes
Cine Prime
Prime Docus

Tabla 1: Categorías de programas Canal 13

Fuente: Área comercial Canal 13

Para la estimación de las elasticidades se utilizó un modelo log-log lineal donde el promedio mensual de segundos de publicidad vendidos por programa se consideró la variable dependiente y el promedio mensual del precio por punto de rating la variable independiente, además de incluir un intercepto por categoría. Previo a la estimación los datos fueron desestacionalizados de forma manual para aislar los efectos mensuales de las variaciones de precios.

El segundo paso de la metodología es el uso de las elasticidades para la evaluación de escenarios de precios para los espacios de avisaje. Actualmente el canal cuenta con un prototipo de sistema para la evaluación de precios por categoría, el cual permite generar distintos escenarios según los precios fijados a los espacios publicitarios para cada categoría, y donde, a través de cifras y gráficos, se mide la utilidad que genera algún escenario, su comparación con otros e indicadores y métricas de interés para el área comercial. Además, el sistema permite incluir reglas de negocios en forma de restricciones, como la distribución de segundos según tipo de venta, generar costo por punto de rating competitivo y alineado al valor de marca de los programas que componen la categoría, y maximizar el precio utilizando la mayor cantidad de espacio para avisaje.

Si bien esta metodología cumple con gran parte de las necesidades del canal, este trabajo profundiza los resultados y estimaciones de elasticidad necesarias para la evaluación de escenarios. Una de las principales debilidades de la metodología desarrollada por Canal 13 es la suposición de categorías al momento de estimar las elasticidades, lo que implicaría ignorar la existencia de heterogeneidad de los programas que la componen. A la vez, la desestacionalización de efectos temporales significa alterar los datos del estado natural del que provienen, pudiendo ser potencial causa de problemas en las estimaciones. Este trabajo pretende hacerse cargo de ambas dificultades a través de la estimación de elasticidades por cada programa, las cuales serán agrupadas posteriormente según categorías (o bloques y géneros como se definirá más adelante), mientras que los modelos a calibrar incluirán variables que permitan aislar las elasticidades de efectos temporales mensuales sin tener que utilizar algún método de desestacionalización para lograrlo.

En el caso de programas futuros, se elaborarán reglas de gestión, basadas en las estimaciones de este trabajo, que permitan definir las elasticidades según el bloque o género al que pertenezcan. Se utilizará este acercamiento ya que posibilita incorporar la incertidumbre respecto al éxito del programa (en cuanto a espectadores y venta de espacios) y la competencia con los conocimientos y experiencia del área comercial de canal para definir los parámetros de elasticidad necesarios para la evaluación de precios.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

Estimar las elasticidades precio de la demanda por espacios de avisaje publicitario para Canal 13 y su relación con las características de los programas.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Identificar las variables que afectan la demanda por espacios de avisaje de Canal 13.
- Identificar y medir la relación entre las características de los programas y sus elasticidades.
- Desarrollar modelos para la estimación de elasticidades y seleccionar en base a su desempeño.
- Generar reglas, basadas en los parámetros estimados en el modelo escogido, que permitan apoyar el proceso de fijación de precios de Canal 13.

1.6 Restricciones y Alcances

- Solo se considera tipos de venta Tarifa VUP y Costo Fijo
- Solo se considerarán datos desde enero de 2013 hasta abril de 2015.
- No se considera información de publicidad en otros canales nacionales o medios.

Como se mencionó anteriormente, Tarifa VUP y Costo Fijo representan el mayor porcentaje de ventas para el canal, además de ser negociados de manera similar. En cambio no se considera Auspicios ya que se negocia con mayor anticipación (antes del lanzamiento de un programa o al inicio de un nuevo ciclo) por lo que los clientes evalúan otros factores, mientras que para Costo por Punto solo se toma en cuenta el Rating esperado por programa.

Canal 13 no cuenta con información con el nivel de detalle necesario para integrar a este trabajo previo al año 2013. Del mismo modo solo cuenta con el rating de los otros canales de televisión pero no con los precios de sus espacios de avisaje ni los precios para otros medios de comunicación.

1.7 Resultados Esperados

- Modelo matemático del problema y las elasticidades resultantes del él.
- Características que influyen en las elasticidades de los espacios de avisaje.
- Conjunto de reglas, basadas las elasticidades estimadas y las características de los programas, que permitan apoyar decisiones de fijación de precios en la empresa.

2 MARCO CONCEPTUAL

Para evaluar escenarios de fijación de precios es necesario saber cómo reaccionarán los clientes frente a variaciones en el precio para poder determinar los ingresos en cada uno de los distintos escenarios. Una alternativa es estimar esta reacción utilizando datos de transacciones en fechas anteriores, ajustando un modelo lineal donde la variable independiente sea la cantidad de espacios vendidos y entre las variables dependientes se considere el precio. El principal aporte de este trabajo es la estimación de estas elasticidades a través de un modelo jerárquico bayesiano y determinar cómo las características de los programas influyen en el comportamiento de los clientes frente al cambio.

2.1 Elasticidad Precio de la Demanda

La elasticidad precio de la demanda es una medida que permite ver la variación porcentual en la cantidad de un producto al haber una variación porcentual en el precio, lo cual permite predecir cómo se comportará la demanda de los clientes al enfrentarse a dicha situación.

En general la elasticidad precio de la demanda debería resultar negativa, ya que un aumento en el precio de un producto debería provocar una disminución en la demanda. A medida que la elasticidad se encuentra más cercana a 0 se considera que la demanda es inelástica, o dicho de otro modo que la cantidad demandada cambia poco a pesar de variaciones muy grandes en el precio. En el caso contrario, si la elasticidad es muy negativa esto implicará que la demanda disminuirá de manera significativa ante pequeños aumentos de precio.

A través de la estimación de la elasticidad se puede determinar el comportamiento de los clientes de espacios publicitarios frente a cambios en el precio, pudiendo ser incluida en la evaluación de escenarios para determinar el precio óptimo que maximice las utilidades del canal. La elasticidad será estimada a través de modelos lineales, y también será la variable dependiente en la jerarquía de los modelos jerárquicos bayesiano.

2.2 Metodología KDD

Para estimar la elasticidad se deben seguir una serie de pasos para contar con la estructura de datos necesaria para realizar el proceso de estimación y luego evaluar los resultados. La metodología KDD (Knowledge Discovery in Databases) es un proceso que permite extraer información, a partir de un conjunto de datos, la cual puede ser interpretada y evaluada para generar aprendizajes o apoyar la toma de decisiones.

Este proceso consta de cinco pasos que permiten pasar de un conjunto de bases de datos a resultados que entreguen información valiosa a la empresa:

- 1) Selección: Se seleccionan las fuentes de datos necesarias para realizar el estudio.
- 2) Pre-procesamiento: Contempla la normalización de la base de datos a través de la limpieza y corrección de datos para no permitir inconsistencias, dejando solo la información que serán utilizadas en el estudio.
- 3) Transformación: Se crean nuevas variables que puedan ser introducidas en el modelo.
- 4) Minería de Datos: Se aplican modelos estadísticos y matemáticos para estimar los parámetros necesarios para ajustar los datos y predecir.
- 5) Interpretación y Evaluación: A partir de los parámetros o predicciones generadas como resultado del paso anterior, se pueden evaluar nuevas condiciones o descubrir patrones de comportamiento.

Aplicado al estudio, la selección, pre-procesamiento y transformación permitirá consolidar las estructuras de datos necesarias para realizar las regresiones lineales y jerárquicas bayesianas que permitan estimar las elasticidades necesarias para generar las reglas.

2.3 Modelos de Regresión Lineal

Los modelos de regresión lineal se utilizan para determinar la relación entre una variable dependiente y distintas variables independientes a través del ajuste de una función lineal a un conjunto de datos que caracterice a las distintas variables. Los modelos de regresión lineal son utilizados para estimar parámetros que ayudan a entender la relación entre la variable dependiente e independientes como también permiten realizar predicciones de situaciones hipotéticas. La relación queda representada por la siguiente ecuación:

$$y_i = X_i\beta + \varepsilon_i$$
$$\varepsilon_i \sim iid N(0, \sigma^2)$$

De manera general $i = 1, \dots, N$ donde N es el número total de observaciones, y_i representa la variable dependiente, X_i a un vector de variables independientes, β a un vector de parámetros a estimar y ε_i a un término de error que representa todos los efectos no observables que actúan sobre la determinación de y_i . Para que la estimación de los parámetros sea consistente los términos de error debe cumplir los supuesto necesarios de esperanza nula, varianza constante (homoscedasticidad), deben ser independientes e idénticamente distribuidos, y no debe haber correlación entre él y las variables independientes, además de que no haya problemas de multicolinealidad entre ellas. Ante cualquier violación de uno de

estos supuestos los parámetros estimados serán inconsistentes, debilitando su representación de los datos.

Los modelos lineales son una forma simple de estimar la elasticidad de algún producto, más aun si se aplica la función logaritmo a las variables asociadas a precio y cantidad vendida, donde el parámetro que acompañe al precio sería la elasticidad. En la mayoría de los casos es difícil que se cumplan todos los supuestos detallados anteriormente, por lo que se deben utilizar otros métodos de estimación que permitan corregirlos.

Una de las limitaciones de este tipo de modelo, que afecta de manera directa a este trabajo, es la propensión al problema de sobre-estimación en caso que se ajusten modelos con un gran número de parámetros (si se cuenta con pocos datos). En caso de que se desee incluir variables a nivel de jerarquía (por ejemplo variables que describan programas), la estimación se deberá realizar en dos pasos, uno para cada nivel, lo que implica que la estimación general del modelo no sea de forma simultánea, haciendo depender el nivel jerárquico de los parámetros estimados en el nivel superior.

2.4 Modelo Jerárquico Bayesiano

Para poder determinar las características de los programas de horario estelar que influyen en las elasticidades es necesario utilizar modelos jerárquicos, los cuales permiten introducir distintos niveles de información. En este caso un nivel estará dado por la curva de demanda por espacios de avisaje, donde las elasticidades sean parámetros del modelo, mientras que en el otro las elasticidades de los distintos programas estarán explicadas por otras variables como horario de emisión del programa y tipo (teleserie, noticiario y otros). Los modelos jerárquicos bayesianos permiten cumplir con la estimación de esos dos modelos de manera simultánea, evitando realiza dos regresiones por separado que pueden afectar la estimación de los parámetros en alguno de los dos niveles. Este tipo de modelos está compuesto de 2 conceptos distintos: los modelos lineales jerárquicos y la estimación bayesiana.

Los modelos lineales jerárquicos son modelos lineales que permiten incluir información en distintos niveles, o de forma anidada. El primer nivel es un modelo lineal mientras que el segundo modela los parámetros del primero según otras variables, las cuales depende del nivel de agregación de los parámetros o nidos, como se muestra en las siguientes ecuaciones:

$$\begin{aligned} y_i &= X_i \beta_i + \varepsilon_i & \varepsilon_i &\sim iid N(\mathbf{0}, \sigma_i^2 I_{n_i}) \\ \beta_i &= \Delta' z_i + v_i & v_i &\sim iid N(\mathbf{0}, V_\beta) \end{aligned}$$

Los parámetros que dependen de otros son comúnmente llamados hiperparámetros, los cuales también provienen de una distribución definida pero por simplicidad no se mencionan acá.

Por otro lado la estimación bayesiana es una forma de estimar parámetros basada en el teorema de Bayes según la siguiente ecuación, donde θ representa el conjunto de parámetros y D el conjunto de observaciones disponibles:

$$P(\theta|D) = \frac{P(D|\theta)P(\theta)}{P(D)}$$

$P(\theta)$ se denomina el **prior** o distribución a priori de los parámetros, la cual refleja el grado de conocimiento que hay sobre los parámetros, $P(D|\theta)$ la verosimilitud da los datos dado los parámetros, $P(D)$ la distribución de los datos, la cual depende de todas las posible combinaciones de parámetros, y $P(\theta|D)$ la distribución posterior de los parámetros dado el conocimiento de los datos. En general el cálculo del término en el denominador es engorroso y difícil de obtener por lo que solo se considera la proporción de la siguiente ecuación:

$$P(\theta|D) \propto P(D|\theta)P(\theta)$$

A diferencia de los modelos lineales, los modelos jerárquicos bayesianos tienen ventajas que benefician este estudio. En primera instancia este acercamiento permite la estimación de los parámetros de manera simultánea en ambos niveles, evitando tener que realizar regresiones por separado las cuales pueden afectar los resultados. Por otro lado permiten ajustar una gran cantidad de parámetros con un número bajo de datos debido a la realización de simulaciones para su estimación. Y, gracias a esta realización de simulaciones, no hay que resolver un problema de optimización en ningún momento, los cuales pueden ser muy difíciles de encontrar una solución debido a los espacios en que habitan los parámetros los cuales no siempre suelen ser convexos y pueden contener óptimos locales.

2.5 Métricas de Desempeño

Para poder comparar el nivel de ajuste y predicción de cada modelo, necesario para validarlos y determinar cual permite obtener las elasticidades que se asemejan más a la realidad, es necesario contar con métricas cuantitativas de desempeño.

En este trabajo se utilizarán dos métricas para comparar (abreviadas por sus siglas en inglés), donde N es el número de datos, y_i es la observación actual para el dato i e \hat{y}_i es la predicción:

- Error Porcentual Absoluto Medio (MAPE)

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^N |y_i - \hat{y}_i / y_i|}{N}$$

Mide el promedio de la diferencia porcentual absoluta entre la observación actual y la predicción, facilitando la interpretación debido a que retorna un porcentaje.

- Error Cuadrático Medio (MSE)

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^N (y_i - \hat{y}_i)^2}{N}$$

Mide el promedio de la diferencia cuadrática entre la observación actual y la predicción, dándole mayor ponderación a los datos que se encuentran más lejos de la observación.

3 METODOLOGÍA

La metodología aplicada a este trabajo está fuertemente guiada por el proceso KDD, la cual se puede separar en tres grandes partes, como se puede apreciar en la Figura 1. En primera instancia se deben seleccionar, limpiar y transformar los datos de tal forma que se tengan todas las variables necesarias para realizar los modelamientos posteriores. Dentro de esta selección de variables se contempla un análisis exploratorio que permita identificar cuáles de ellas inciden en la demanda por espacios de avisaje. En la segunda parte se estimarán tres modelos, cada uno con mayor complejidad que el anterior. El ajuste de estos modelos permitirá obtener la información suficiente, en este caso elasticidades, para apoyar la evaluación de escenarios de precios. Finalmente se analizarán los resultados obtenidos para determinar el modelo que mejor se ajuste a las necesidades de Canal 13, determinar la viabilidad de realizar predicciones con él y una comparación con las elasticidades que actualmente usa el canal, para dar paso a las propuestas de acción para la empresa.

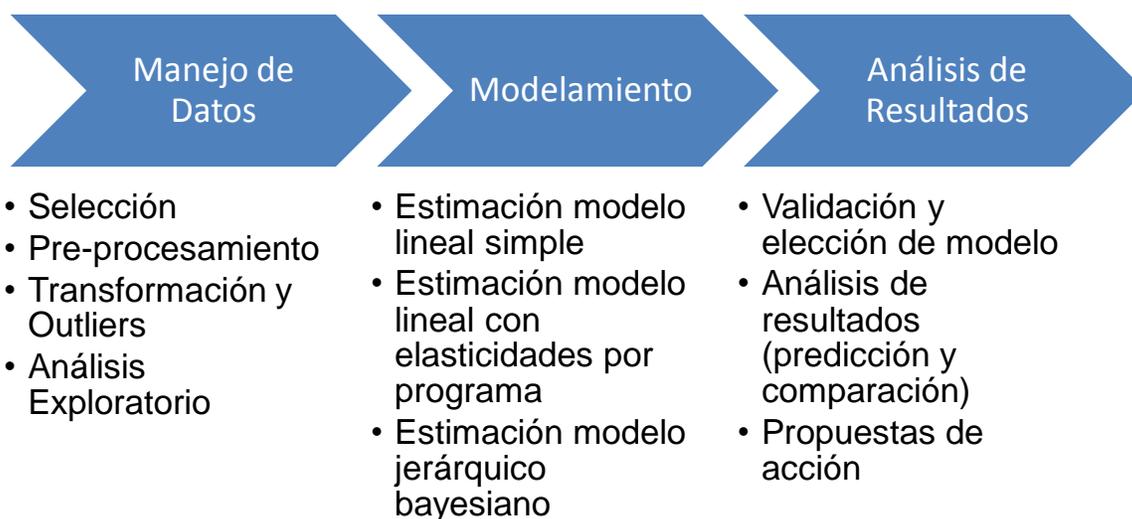


Figura 1: Plan metodológico
Fuente: Elaboración propia

3.1 Selección de datos

Canal 13 cuenta con una base de datos que agrupa todas las ventas de espacios de avisajes realizadas desde Enero de 2013 hasta Abril de 2015, con información respecto al cliente que realizó la compra, el tipo de venta, y variables asociadas al rubro de la televisión como rating, programa, duración del aviso y tipo de programa.

En esta sección se escogerán las variables de esta base de dato, en conjunto con el conocimiento y experiencia en el rubro del área comercial de Canal 13, que puedan ser procesadas y transformadas con tal de obtener un conjunto limpio y coherente de variables que contribuyan a la estimación de los modelos.

3.2 Pre-procesamiento de datos

Luego de seleccionado la base de datos que se utilizará para el trabajo, se realizará una limpieza y procesamiento de datos que permita darle coherencia al conjunto para evitar errores al estimar los modelos.

El interés de Canal 13 está centrado en los tipos de venta Tarifa VUP y Costo Fijo debido a que se realizan con mayor frecuencia y requieren un menor nivel de negociación, por lo que se descartará otros tipos de venta del conjunto de datos.

Luego se normalizará el nombre de los programas que vengan con distintas variaciones debido a la locación desde donde se realizan y horario en que se emiten, con tal de alinear los datos con los que el canal exhibe en la página web de su área comercial. Se eliminarán fechas en las cuales la emisión de programas, el comportamiento de los espectadores y clientes se encuentre fuera de lo normal como feriados, días de elecciones y otros.

3.3 Transformación de datos

El proceso de transformación permite obtener una base de datos consolidada con todas las variables e información que se utilizará para estimar los modelos de demanda y el análisis posterior de las elasticidades obtenidas.

Se creará una variable Rating definida a partir de los intereses de los clientes, los cuales deciden a que grupos socioeconómicos tomar en cuenta para la exhibición de sus campañas. También se creará dos variables categóricas Bloque y Género Prime que permitan distinguir los programas según la hora en que se emiten y el tipo en caso de ser exhibido en el horario Prime.

También se creará la variable Costo por Rating (CPR), esencial para el desarrollo del trabajo debido a que agrupa los efectos del precio que fija en canal para sus espacios de avisaje por programa, y el rating de estos en una sola variable. Se aplicará transformación logarítmica a la cantidad de segundos vendidos y costo por rating para linealizar la relación entre ambas variables y poder estimar de forma directa la elasticidad como un parámetro de los modelos.

Debido a que Canal 13 exhibe sus precios en planillas semanales y mensuales, se agruparán los datos de ambas formas para la estimación de los modelos con tal de determinar la utilidad de cada una al momento de definir precios.

Finalmente, a través de un análisis gráfico y restricciones lógicas que permitan eliminar programas fuera de lo normal, se separarán los *outliers* de los conjuntos de datos que puedan afectar la estimación de elasticidades.

3.4 Conjuntos de calibración y validación

Se conformarán los conjuntos de datos necesarios para comparar modelos, dividiéndolos según fecha de emisión de la publicidad. El conjunto de calibración, el cual contiene más del 90% de los datos, permite estimar los parámetros para los distintos modelos, mientras que el conjunto de validación es necesario para realizar una comparación entre modelos a nivel de predicción y sobreajuste de parámetros.

3.5 Análisis exploratorio

Se analizará, en base a cálculos y de forma gráfica, la relación de distintas variables categóricas para determinar cuales se incluirán en los modelos y se usarán para un análisis posterior.

3.6 Estimación modelo lineal simple

La estimación de modelos lineales simples es una primera aproximación para modelos de mayor complejidad, permitiendo determinar los efectos de que tienen las distintas variables sobre la demanda de espacios de avisaje de forma agregada.

En este caso se estimará un modelo lineal simple usando datos agregados semanal y mensualmente, donde el logaritmo de los segundos vendidos quede descrito por factores estacionales mensuales y el logaritmo del Costo por Rating, con lo que se obtendrá una única elasticidad para el conjunto de datos

3.7 Estimación modelo lineal con elasticidades por programa

Para cumplir parte de los objetivos planteados por el canal, y obtener resultados que sean aplicables a las herramientas de evaluación que actualmente se usan es necesario obtener elasticidades desagregadas según los intereses del canal.

Para lograr esto se ajustará un modelo lineal donde se estimara un parámetro de elasticidad para cada programa, manteniendo un único coeficiente para el intercepto y efecto fijo mensual. Los resultados obtenidos permitirán evaluar escenarios de precios de forma individual para cada programa, cumpliendo con las necesidades estipuladas por Canal 13.

3.8 Estimación modelo jerárquico bayesiano

Dado que se generan problemas de sobreajuste al incluir efectos fijos para cada programa se utilizará un tercer método de estimación, el cual permite ajustar

un conjunto de regresiones en una única estimación, donde en este caso se realizará una regresión para cada programa.

Los modelos jerárquicos bayesianos ofrecen ventajas sobre los mencionados anteriormente ya que permiten obtener parámetros de efecto fijo, elasticidad y efectos estacionales para cada programa por separado a través de una única estimación, donde se utiliza todo el conjunto de datos para estimar cada parámetro del modelo. También se puede incluir información a nivel de jerarquía que permitan describir los programas según otras variables.

3.9 Validación y selección de modelo

Luego de estimado varios modelos alternativos, se utilizarán las métricas de desempeño para evaluar nivel de ajuste y predicción de cada uno, para determinar el modelo a utilizar en el análisis de elasticidades. Además se analizarán, de forma gráfica, estos parámetros para el modelo seleccionado.

3.10 Análisis de resultados

En base a las variables examinadas en el análisis exploratorio, se estudiarán las elasticidades estimadas para el modelo seleccionado en la sección anterior, con tal de ver cómo se relacionan con las distintas variables, en particular del tipo categóricas.

Dentro del análisis también se determinará la capacidad del modelo para realizar predicciones de la demanda por espacios de avisaje a futuro y se compararán las elasticidades utilizadas por Canal 13 con las estimadas bajo el modelo seleccionado para determinar

3.11 Propuestas de acción y reglas de gestión

Se propondrán posibles acciones que Canal 13 pueda realizar con las elasticidades estimadas para evaluar estrategias de precios en programas que emite actualmente como en programas nuevos que podría introducir a futuro.

Más que ser un plan de acción, se espera que estas propuestas sirvan como recomendaciones para mejorar lo que actualmente realiza el canal con su herramienta de evaluación de escenarios de precios, la cual incluye conocimiento del mercado y de los clientes, como restricciones respecto al tiempo asignado para avisajes del tipo Tarifa VUP y Costo Fijo, y la estimación de la utilidad en cada escenario basándose en predicciones de rating a futuro y elasticidades estimadas por el canal o a través de este trabajo.

4 DESARROLLO DE METODOLOGÍA

4.1 Selección de Datos

Los datos necesarios para llevar a cabo el estudio fueron recopilados por el canal a partir de dos fuentes: su área comercial la cual contaba con observaciones de transacciones de espacios de avisaje, y el software provisto por Kantar Ibope Media que permite extraer el rating para cada minuto de emisión de programación de cualquier canal. Entre ambas fuentes de datos combinadas se consolidó un conjunto de 337.629 datos, donde cada uno corresponde a la información de la compra de un espacio de avisaje.

El periodo utilizado para realizar este trabajo corresponde a dos años y cuatro meses, desde Enero de 2013 hasta Abril de 2015. Cada fila de la base de datos representa la emisión de algún aviso publicitario según las variables descritas en la Tabla 2, las cuales fueron seleccionadas de la base de datos para realizar el estudio. Se cuenta con dos variables de rating ya que este se segmenta según los intereses de los clientes.

Variable	Tipo	Descripción
TIPO VENTA	Categórica	Tipo de venta utilizado para vender el espacio de avisaje, entre los que considera Auspicios, Costo por Punto, Precio Fijo, Tarifa Menos Descuento y Tarifa VUP
HORA INICIO PROGRAMA	Numérica	Hora de inicio del programa en el cual fue emitido el aviso publicitario
PLAN DE PAGO	Categórica	Forma en que se efectuó el pago del aviso publicitario, lo que considera Cuotas, Contraexhibición y Canje
DÍA	Categórica	Día de emisión del aviso publicitario, considerando desde 1 a 31
MES	Categórica	Mes de emisión del aviso publicitario, considerando desde Enero hasta Diciembre
AÑO	Categórica	Año de emisión del aviso publicitario, considerando desde 2013 hasta 2015

DÍA SEMANA	Catagórica	Día de la semana en que fue emitido el aviso publicitario, considerando de lunes a domingo
TARIFA VUP	Numérica	Precio por un bloque de 30 segundos para el programa y día en el que se emitió el aviso publicitario
TARIFA MENOS DESCUENTO	Numérica	Precio pagado por el cliente, dependiendo de la duración del espacio publicitario
NOMBRE TV DATA	Catagórica	Nombre del programa en el cual fue emitido el aviso publicitario
RATING HM 25-64 ABC	Numérica	Rating promedio del programa en el momento en que el aviso publicitario fue exhibido, considerando solo espectadores entre 25 y 64 años del grupo socioeconómico ABC1
RATING M 25-64 ABCD	Numérica	Rating promedio del programa en el momento en que el aviso publicitario fue exhibido, considerando solo espectadores de sexo femenino entre 25 y 64 años de los grupos socioeconómicos ABC1 y D
GÉNERO	Catagórica	Género del programa en el cual se emitió el aviso publicitario, definidos por Kantar-Ibope
TI	Numérica	Hora de emisión del aviso publicitario

Tabla 2: Variables consideradas para el estudio
Fuente: elaboración propia

4.2 Pre-Procesamiento de Datos

El estudio está enfocado en los tipos de venta Tarifa VUP y Precio Fijo, por lo que cualquier dato que considere otro tipo de venta fue eliminado de la base consolidada.

Se descartaron filas asociadas a datos en blanco o que no tuviera sentido. Esto se aplicó a las variables TARIFA VUP, RATING Y NOMBRE TV DATA, eliminando observaciones vacías o menores a cero. Además se descartaron todas

las filas asociadas al plan de pago de Canje ya que están relacionadas con otro tipo de negociación en el cual se intercambian espacios publicitarios por productos del cliente como forma de canje.

También se normalizaron los nombres de los programas que presentaran variaciones en la variable NOMBRE TV DATA siendo el mismo programa. Esto ocurre con aquellos que se trasladan a la ciudad de Viña del Mar en época de verano como Bienvenidos y Alfombra Roja. También se agruparon bajo el nombre único de C S I los programas de esta franquicia asociados a las distintas ciudades donde se desarrollan como C S I MIAMI y C S I NUEVA YORK.

Otro cambio realizado con el fin de alinear el trabajo con las planillas de precios que Canal 13 elabora para sus clientes, fue la separación de programas específicos. Tal es el caso del matinal Bienvenidos, el cual se separó en dos bloques de misma duración: BIENVENIDOS 1 y BIENVENIDOS 2. También se separó el programa LOS SIMPSONS en dos según su horario de emisión: LOS SIMPSONS (MAÑANA) y LOS SIMPSONS (TARDE).

Finalmente se eliminaron observaciones asociadas a eventos o días especiales como feriados irrenunciables, días de elecciones y emisiones de capítulos especiales como finales de teleseries o *docureality*. El número de datos disponibles al finalizar limpieza es de 83.461 observaciones.

4.3 Transformación de Datos

4.3.1 Rating

Dado que los clientes evalúan la compra de un espacio publicitario dependiendo del segmento que desean cubrir con su producto, el rating que toman en cuenta puede variar entre hora o programa. Según señala el área comercial de Canal 13, los clientes se fijan en alguno de las dos medidas de ratings mencionadas en la Tabla 1. Para días de semana (de lunes a viernes) entre 8 de la mañana y 9 de la noche, los clientes se enfocan en el rating de mujeres entre 25-64 años de los estratos ABC1 y D, mientras que el resto de los horarios y días toman en cuenta el otro segmento. Por lo tanto se construyó una única variable Rating combinando las variables RATING HM 25-64 ABC y RATING M 25-64 ABCD según los conocimientos del canal mencionados anteriormente.

Una desventaja que podría surgir al formar esta variable es la pérdida de información de los datos de rating que son descartados por la construcción según horarios y días. Sin embargo, el alto nivel de colinealidad entre ambas variables (sobre 96%) permite inferir que la pérdida de información es baja, al mismo tiempo que se evitan problemas de identificación al incluir ambas medidas en una única variable para la estimación de parámetros.

4.3.2 Bloque

Debido a que existen horas donde no empieza la emisión de ningún programa (por ejemplo a las 9 de la mañana, ya que los matinales duran entre 2 a 4 horas) una aproximación alternativa para la exploración de los datos y el análisis de resultados es agrupar los datos según bloques. A partir de la variable HORA INICIO PROGRAMA se construyeron los 9 bloques que se muestran en la Ilustración 1.

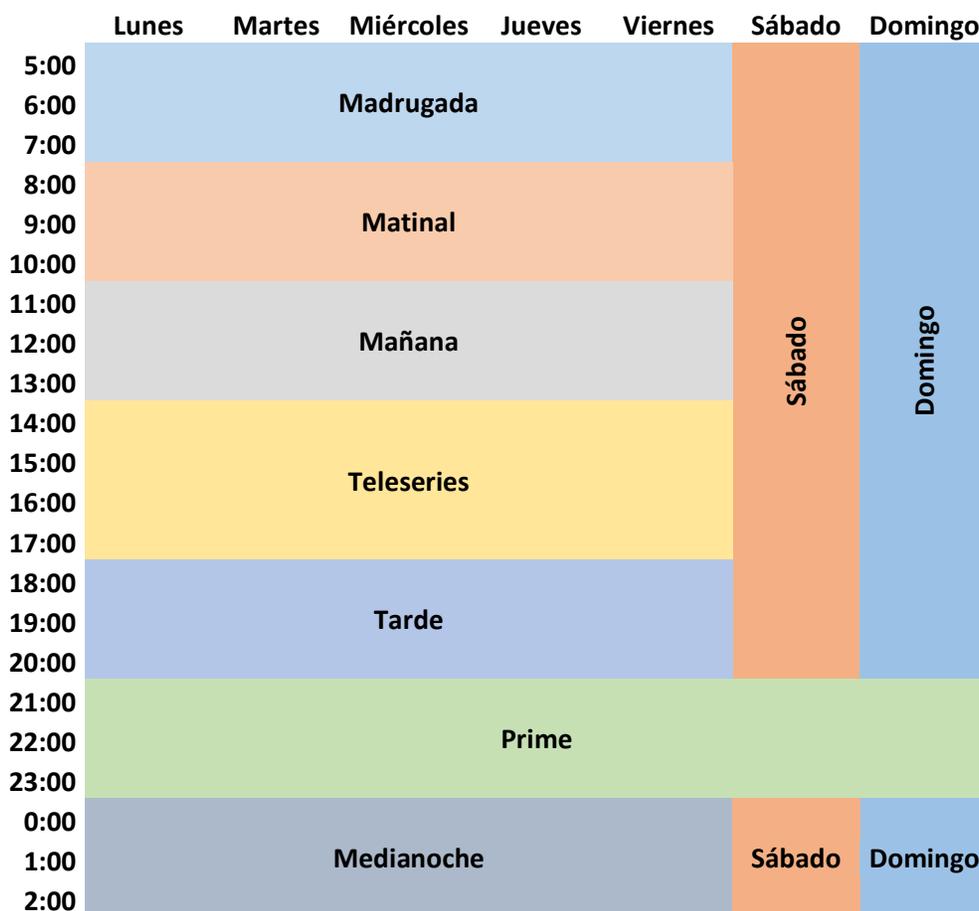


Figura 2: Bloques según hora y día
Fuente: elaboración propia

Además se consideró a los noticieros de la mañana, tarde y central como bloques propios dado que la venta de espacios publicitarios funciona distinto a los bloques adyacentes. Se consideró la identificación de un bloque Sábado y Domingo (sin considerar su horario estelar en esta categorización) para eliminar estos datos del conjunto ya que los programas no siguen la estructura de bloque de la Ilustración 1 y la demanda se comporta de forma diferente en estos días. Por lo tanto a cada dato se le asignó uno de los 12 bloques distintos que agrupan a todos los programas de la base de datos.

4.3.3 Género Prime

El bloque Prime (de las 21 a las 00 horas) se caracteriza por presentar mayor heterogeneidad en el tipo de programas asociados que el resto, ya que es el momento del día con el mayor número de potenciales espectadores y se desea emitir contenido atractivo que permita diferenciarse del resto de la competencia y fijar precios más altos a sus espacios publicitarios, variando la programación dependiendo del día. Por lo tanto se dividieron los programas de este bloque según 5 categorías en una nueva variable: Docureality, Estelar, Película, Serie y Reportaje.

4.3.4 Costo por Rating (CPR)

Al momento de comprar espacios de avisaje, los clientes de Canal 13 generalmente toman en cuenta dos variables: precio del espacio publicitario y rating del programa. Una forma de unir esto en una única variable es a través del Costo por Rating o CPR, definido como TARIFA VUP (precio de 30 segundos de avisaje) dividido la variable Rating mencionada anteriormente. La creación y utilización de esta variable permite evitar el problema de sobreajuste para los modelos de mayor complejidad.

4.3.5 Meses

Bajo la premisa de que en ciertos meses como Enero, Febrero, Julio, Septiembre y Diciembre el rating de los programas disminuye debido a las vacaciones, provocando una baja en las ventas de espacios de avisaje, se creó una variable categórica para asignarle el mes de emisión del programa a cada dato en una nueva variable categórica.

4.3.6 Agrupar Variables

En la página web de su área comercial, Canal 13 exhibe los precios de sus espacios publicitarios en formato semanal y mensual. Es por esto que se crearon dos bases de datos que agruparan la información de precios y ventas según programas de forma mensual o semanal, lo que permitirá evaluar la conveniencia de utilizar modelos estimados usando las dos estructuras de datos y con esto definir los precios de los espacios.

Se agruparon los datos de esta forma ya que el canal publica sus precios de forma mensual y semanal, lo que conlleva a los clientes a tomar decisiones de compra de espacios publicitarios, generalmente, con la misma periodicidad. También, al promediar las ventas de esta forma, permite eliminar variaciones pequeñas causadas por reprogramaciones de espacios publicitarios, decisión que es únicamente de Canal 13.

En ambos casos, la base de datos consolidada contiene el promedio de los segundos vendidos y el promedio del costo por rating para cada programa según semana o mes.

4.3.7 Transformación Logarítmica

Al graficar los datos semanales y mensuales según costo por rating y segundos vendidos (Gráficos 2 y 3) se puede apreciar que no hay una relación lineal clara entre estas dos variables.

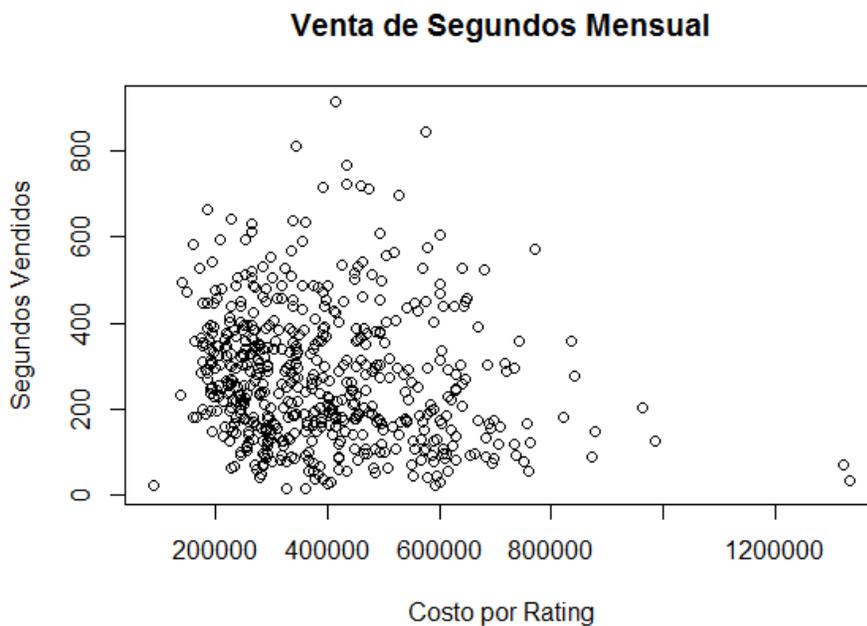


Gráfico 2: Venta de segundos por programa agregados mensualmente
Fuente: elaboración propia

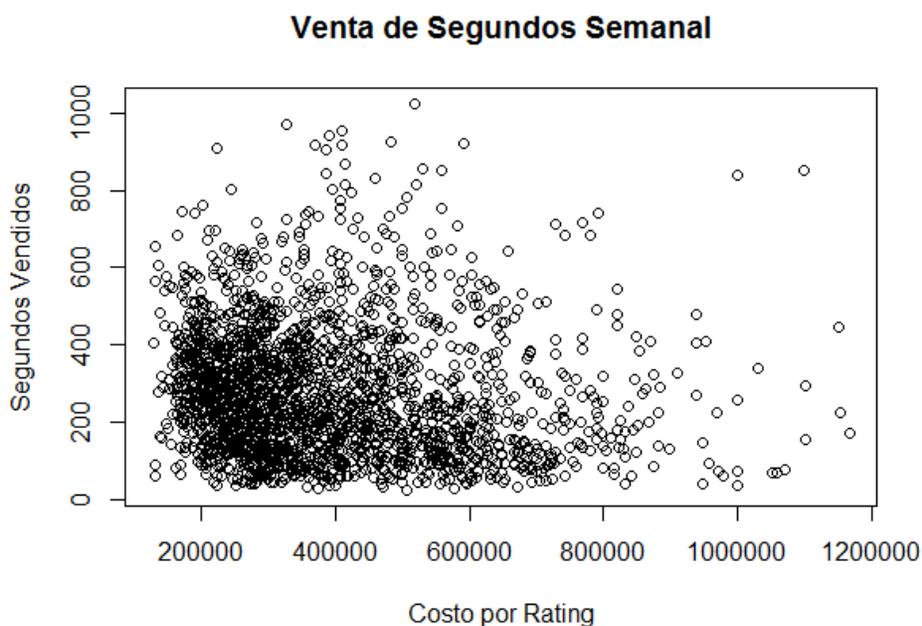


Gráfico 3: Venta de segundos por programa agregados semanalmente
Fuente: elaboración propia

Sin embargo al aplicar una transformación logarítmica a ambas variables permite eliminar la concentración de observaciones en el origen y exhibe una relación negativa más clara (Gráficos 4 y 5).

Venta de Segundos Mensual

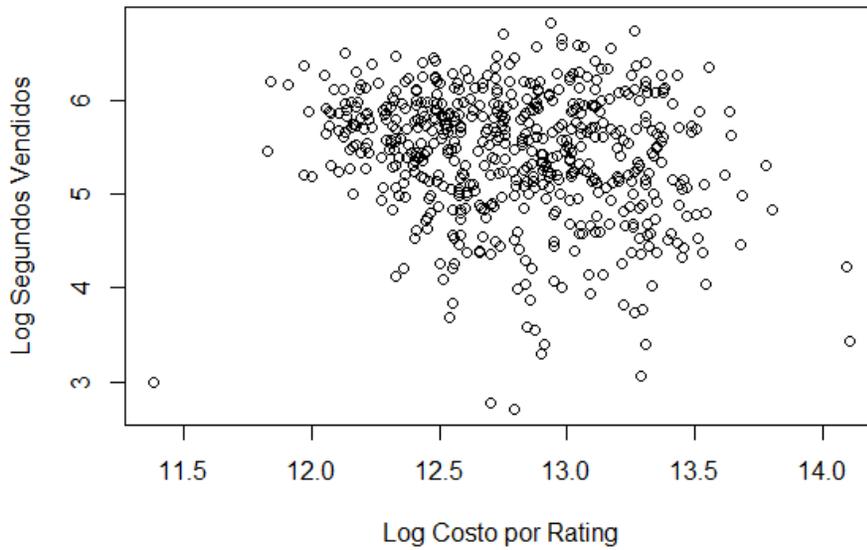


Gráfico 4: Logaritmo venta de segundos por programa agregados mensualmente
Fuente: Elaboración propia

Venta de Segundos Semanal

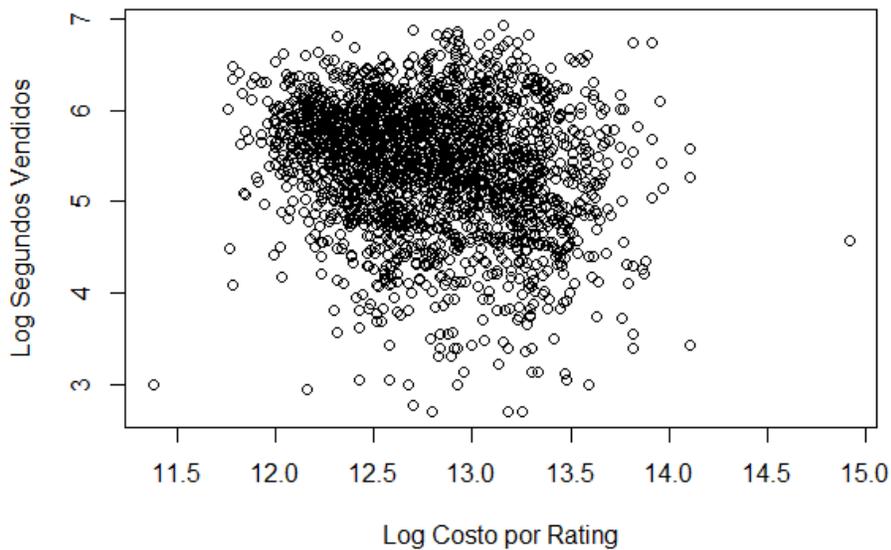


Gráfico 5: Logaritmo venta de segundos por programa agregados semanalmente
Fuente: Elaboración propia

Esta transformación no solo permite obtener variables que estén relacionadas linealmente, también facilita la estimación de las elasticidades precio de la demanda, donde estas serán estimadas como el parámetro que acompañe al logaritmo del Costo por Rating.

4.3.8 Outliers

Como se puede apreciar en los Gráficos 4 y 5, existen puntos en los conjuntos de datos que están alejados del espacio donde se concentra el resto. Al momento de estimar las elasticidades es necesario remover estos puntos ya que pueden alterar los coeficientes debido a la distancia respecto a la concentración de datos, influyendo en la minimización del error cuadrático. Los criterios utilizados para remover outliers fueron:

- Para ambos conjuntos, se eliminaron datos que tuvieran menos de un aviso emitido.
- En el caso mensual, el Costo por Rating fuera menor a \$100.000 o mayor a \$1.000.000.
- En el caso semanal, que el Costo por Rating fuera menor a \$100.000 o mayor a \$1.300.000.

Estos valores fueron escogidos ya que permitían descartar datos que afectaban la estimación de parámetros por encontrarse muy lejos del resto. Los Gráficos 6 y 7 permiten ver la distribución de los datos luego de remover los outliers (en el caso mensual se removieron 9 datos mientras que para el semanal 34).

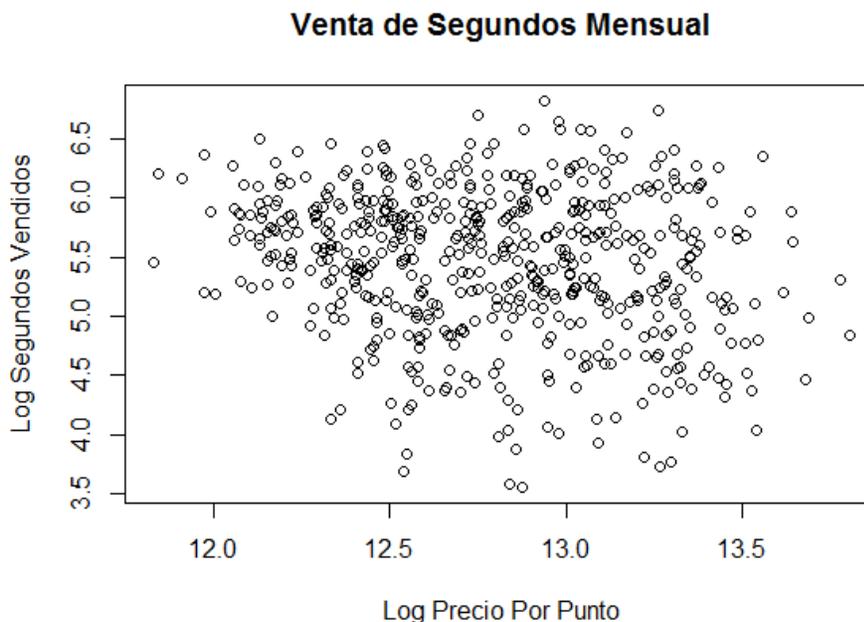


Gráfico 6: Logaritmo venta de segundos mensual sin outliers

Fuente: Elaboración propia

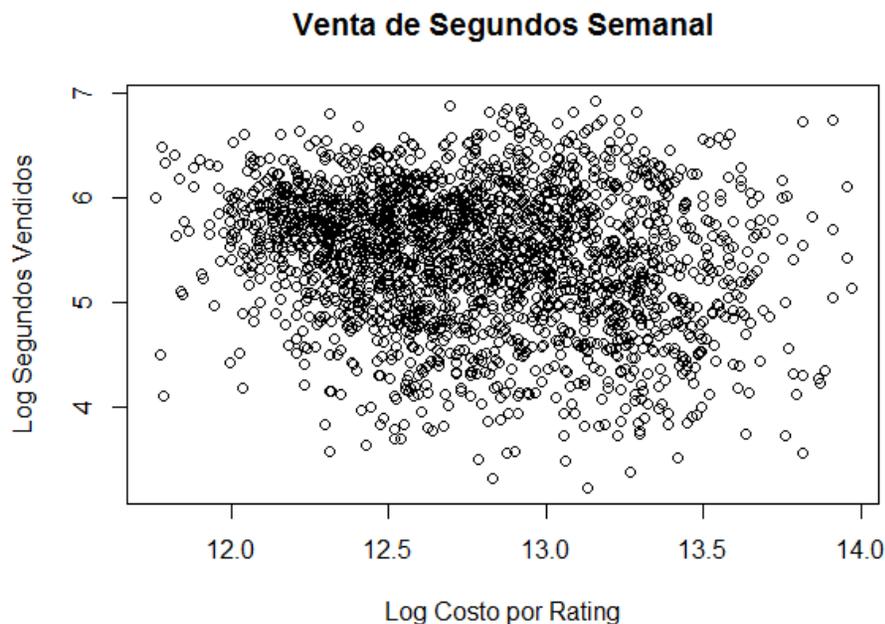


Gráfico 7: Logaritmo venta de segundos semanal sin outliers
Fuente: Elaboración propia

Al finalizar el proceso de agregación de datos, transformación de variables y eliminación de outliers las bases mensual y semanal cuentan con 555 y 2080 datos respectivamente.

4.4 Conjuntos de Calibración y Validación

Para evaluar el ajuste de los distintos modelos que se realizaron en el trabajo se dividieron las bases de datos en conjuntos de calibración y validación. Los datos de calibración son utilizados para estimar los coeficientes de los distintos modelos, mientras que los datos de validación permiten evaluar el ajuste a través de las distintas métricas señaladas anteriormente, donde el modelo que generalmente se selecciona es el que minimiza estas métricas.

Se deben cumplir dos requisitos para conformar estos conjuntos: contar con al menos dos datos por programa en la base de datos de calibración y que todos los programas en el conjunto de validación estuvieran incluidos en el de calibración. Bajo estas restricciones se utilizaron Abril de 2014 y Febrero de 2015 como conjuntos de validación, lo que representa un 7% de los datos para ambos casos.

4.5 Análisis Exploratorio

La inclusión de variables en los modelos y para el posterior análisis depende de los cambios que implican en el comportamiento de la variable dependiente, en este caso la cantidad de segundos de avisaje que se venden. El Gráfico 8 presenta

la tendencia del rating de Canal 13 y los precios que fija para 30 segundos de avisaje a través de los meses.

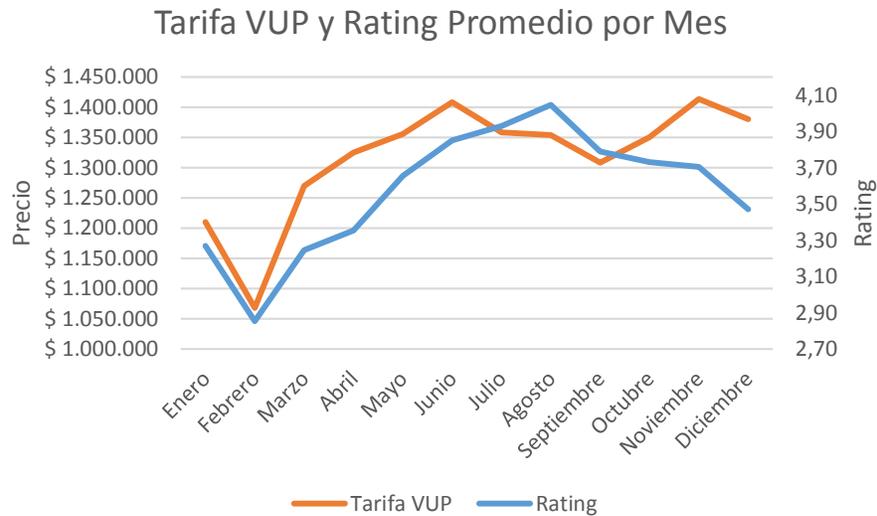


Gráfico 8: Tendencia de tarifa VUP y rating promedio por mes
Fuente: Elaboración propia

A simple vista se puede apreciar que la correlación entre ambas variables es alta (a pesar de la poca varianza en Tarifa VUP), debido a que el valor que Canal 13 ofrece son los espectadores de sus programas, y por lo tanto fijará mayores precios para periodos donde presenta mayor número de espectadores, principal variable para atraer a los clientes.

A partir de esto se graficó la influencia del mes sobre los segundos vendidos y el costo por Rating en el Gráfico 9:

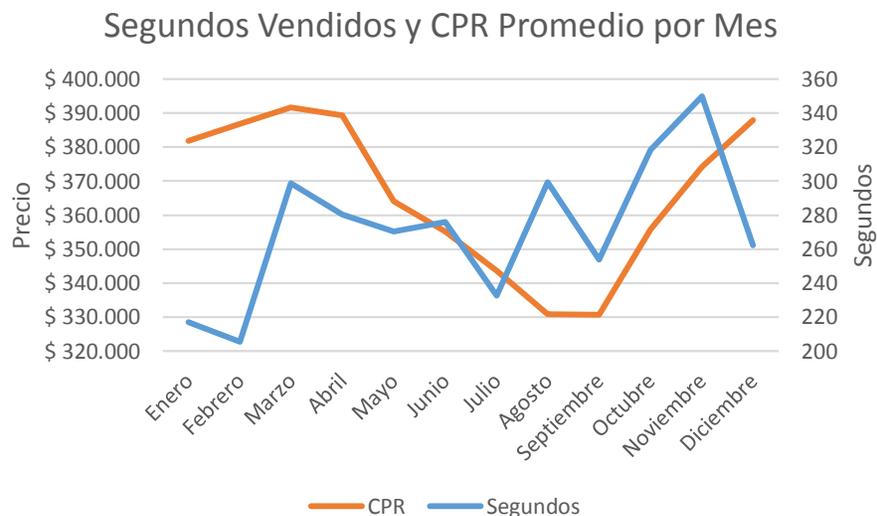


Gráfico 9: Segundos vendidos y CPR promedio por mes
Fuente: Elaboración propia

De forma gráfica se puede ver que hay cierto nivel de correlación entre ambas variables, donde en periodos con CPR más alto se advierte una disminución en la cantidad de segundos vendidos. Sin embargo se pueden apreciar que el CPR no explica en su totalidad la varianza de los segundos vendidos a través del año. Parte de esta falta de correlación puede ser explicada por la reducción en gasto en inversión publicitaria por parte de los clientes en meses de vacaciones, y también aumenta en los últimos meses por acumulación de presupuesto para marketing y cercanía con navidad, según conocimiento del área comercial de Canal 13.

Otra forma de ver los datos es a través de los bloques que fueron descritos en la sección de pre-procesamiento. En el Gráfico 10 se compara la evolución durante el día de la cantidad de segundos vendidos y el CPR.

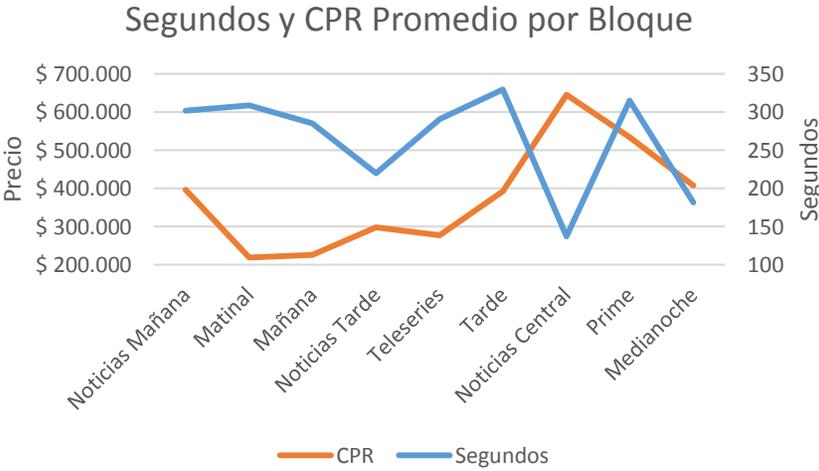


Gráfico 10: Segundos vendidos y CPR promedio por bloque
Fuente: Elaboración propia

Al separar los datos según bloques, se aprecian patrones de comportamiento de los clientes, donde los bloques de Tarde y Prime son los que más segundos venden en promedio. En el caso del Noticias Central, la mayoría de los espacios de avisaje están ocupados por el tipo de venta Auspicios, por lo que otros tipos de venta se ven reducidos. También se identifica un alto grado de correlación inversa entre los segundos vendidos y el CPR, disminuyendo a medida que la otra variable aumenta.

Por último, la Tabla 3 resume la venta de segundos y costo por rating para cada género del bloque Prime.

Género Prime	Segundos		Costo por Rating	
	Promedio	Desviación Estándar	Promedio	Desviación Estándar
Docureality	204	130	597,639	158,751
Estelar	401	215	497,570	156,693
Película	277	189	453,368	174,054
Reportaje	388	176	539,721	176,293
Serie	331	184	538,241	165,066

Tabla 3: Segundos vendidos y CPR promedio por género Prime

Fuente: Elaboración propia

Como en el caso de los bloques, al separar los datos según su género para el horario Prime se pueden apreciar grandes diferencias entre ellos. En general los programas de géneros Estelar y Reportaje presentan mayor venta de segundos, pero este último cuenta con mayor costo por rating en promedio. A pesar de que el CPR de los programas de categoría Docureality es alto, es el género que menos segundos vende, debido a que es un tipo de programa que se enfoca en los auspicios por sobre otros tipos de venta, donde los productos son constantemente exhibidos dentro de los programas.

El análisis realizado permite apreciar que incluir efectos estacionales de meses, los bloques y género en horario prime influyen en el comportamiento de la de la demanda por espacios de avisaje. Sin embargo, por problemas de sobre-estimación, solo se incluirán efectos mensuales en la estimación de las elasticidades, mientras que los bloques y géneros se utilizarán en el análisis posterior de estas. El separar las elasticidades por programa permite incluir los efectos de bloque y género en el análisis posterior ya que cada uno solo puede pertenecer a un bloque o género, mientras que un programa puede emitirse en varios meses distintos.

4.6 Estimación Modelo Lineal Simple

Un primer paso natural para establecer un nivel base que permita comparar la calidad de los modelos de este trabajo es modelar la demanda según una regresión lineal simple, en la cual los parámetros permiten comprender de forma agregada el comportamiento de los clientes a la hora de comprar espacios de avisaje según el costo por punto de rating al que se ven enfrentados.

Para esto se estimaron dos modelos lineales simples utilizando los datos agregados semanal y mensualmente, donde la variable independiente utilizada fue el logaritmo de los segundos vendidos por programa p en cada semana s o en cada mes m , mientras que como variables independientes se definieron variables binarias para estimar efectos estacionales según los meses sobre las ventas y el logaritmo del costo por rating, como se especifica en las siguientes ecuaciones:

$$\log(\text{Segundos}_{pm}) = \alpha + \gamma_m + \beta \log(\text{CPR}_{pm}) + \varepsilon_{pm}$$

$$\log(\text{Segundos}_{ps}) = \alpha + \gamma_{mes} \text{mes}_s + \beta \log(\text{CPR}_{ps}) + \varepsilon_{ps}$$

En la Tabla 4 se muestran los resultados obtenidos, con el error estándar entre paréntesis, a partir de la estimación de cada modelo (con Enero como nivel base en este y los modelos posteriores), donde las métricas de ajuste se separen para los conjuntos de calibración (cal) y validación (val):

	Modelo Semanal Simple	Modelo Mensual Simple
Intercepto	8.708 (0.418)	8.946 (0.825)
Febrero	0.014 (0.067)	0.010 (0.119)
Marzo	0.405 (0.058)	0.321 (0.105)
Abril	0.315 (0.062)	0.276 (0.121)
Mayo	0.276 (0.067)	0.265 (0.122)
Junio	0.281 (0.069)	0.195 (0.124)
Julio	0.070 (0.062)	0.019 (0.114)
Agosto	0.338 (0.064)	0.302 (0.114)
Septiembre	0.057 (0.066)	0.184 (0.119)
Octubre	0.507 (0.060)	0.507 (0.114)
Noviembre	0.569 (0.063)	0.521 (0.115)
Diciembre	0.158 (0.061)	0.314 (0.117)
Elasticidad	-0.274 (0.033)	-0.291 (0.064)
MAPE _{cal}	9.4%	8.8%
MSE _{cal}	0.375	0.327
MAPE _{val}	10.2%	10.3%
MSE _{val}	0.357	0.351

Tabla 4: Resultados modelo lineal simple

Fuente: Elaboración propia

Se puede apreciar que la elasticidad estimada para el modelo semanal como para el mensual es negativa y significativa a un 95% de confianza, siendo coherente con los fundamentos económicos del comportamiento de la demanda, donde a mayor costo por rating, menos demanda de segundos. También los parámetros asociados a las variables estacionales mensuales reflejan los meses de mayor venta de segundos como son Noviembre y Octubre en el caso de los dos modelos. Sin embargo no todas resultaron ser significativas, en particular los meses de Febrero, Julio y Septiembre para el modelo semanal y además Junio para el modelo mensual.

En cuanto al desempeño, a nivel de calibración el ajuste de datos mensuales es más preciso que con datos semanales según las tres métricas utilizadas para evaluar, pero la diferencia se reduce considerablemente cuando se calcula el desempeño utilizando el conjunto de datos de validación.

La principal ventaja de un modelo lineal simple es que permite evaluar la inclusión de otras variables que puedan afectar la venta de segundos de Canal 13 evitando problemas de sobreajuste por exceso de parámetros. En el Anexo A se pueden apreciar distintas configuraciones de este modelo lineal simple, incluyendo variables de Rating de otros canales y el precio de los espacios de avisaje de uno de estos. Sin embargo no se utilizaron ya que en modelos posteriores empeoraba el ajuste y predicción al ser incluidas.

En contraste, presenta desventajas que lo hacen poco práctico para este trabajo, más allá de ser un punto de comparación con modelos de mayor complejidad. Al no obtenerse elasticidades para cada programa del conjunto de datos, obliga al canal a utilizar una única métrica de elasticidad para la evaluación de políticas de fijación de precios.

4.7 Estimación Modelo Lineal con Elasticidades por Programa

Para poder realizar propuestas de acción al problema que enfrenta Canal 13 es necesario estimar la elasticidad de cada programa en el conjunto de datos. La manera más simple de lograr esto es a través de un modelo lineal, donde para cada programa se estime un parámetro de elasticidad β_p , asociado al logaritmo del CPR como muestran las siguientes ecuaciones:

$$\log(\text{Segundos}_{pm}) = \alpha + \gamma_m + \beta_p \log(\text{CPR}_{pm}) + \varepsilon_{pm}$$

$$\log(\text{Segundos}_{ps}) = \alpha + \gamma_{mes} \text{mes}_s + \beta_p \log(\text{CPR}_{ps}) + \varepsilon_{ps}$$

En la Tabla 5 se presentan el promedio de las elasticidades de los 63 programas que integran la base de datos según cada modelo, su desviación estándar y las métricas de desempeño para evaluarlos. Los resultados obtenidos para todos los parámetros del modelo se pueden apreciar con mayor detalle en el Anexo B.

	Modelo Semanal P. P.	Modelo Mensual P. P.
Elasticidad Promedio	-0.396	-0.399
Desviación Estándar	0.043	0.041
MAPE _{cal}	7.1%	6.0%
MSE _{cal}	0.223	0.165
MAPE _{val}	7.9%	7.3%
MSE _{val}	0.243	0.215

Tabla 5: Resumen resultados modelo lineal por programa
Fuente: Elaboración propia

Los resultados permiten ver que las elasticidades estimadas para ambos modelos son similares en promedio y varianza, siendo ambas negativas. En cuanto a las métricas de calibración, el modelo ajustado con datos mensuales es ampliamente superior, pero esta diferencia se reduce al hacer la evaluación con el conjunto de datos de validación. En comparación con los modelos simples, al separar las elasticidades por programa no solo se logra un mejor ajuste de los datos basado en las métricas, también aumenta en un 50% la elasticidad estimada en ambos casos, parámetros que resultaron significativos a un 95% de confianza.

La estimación de parámetros de elasticidad por separado permite diferenciar el comportamiento de los clientes frente a los distintos programas que exhibe el canal, permitiéndole evaluar distintas políticas y tomar decisiones respecto a las estrategias de precios para cada uno de sus productos. Sin embargo, una de las debilidades que presenta este acercamiento es considerar un único efecto fijo. En general se considera que cada programa cuenta con un efecto fijo propio que agrupa distintos factores que afectan el precio, rating y segundos de publicidad de un programa como la duración o que tan novedoso es para el mercado local (por ejemplo Mi Nombre Es o Master Chef), por lo que debería estimarse un intercepto para cada programa. Bajo el método de minimización del error cuadrático, el agregar un efecto fijo por programa induce al sobreajuste de parámetros y por lo tanto empeora el ajuste, la predicción y altera las estimaciones de las elasticidades.

4.8 Estimación Modelo Jerárquico Bayesiano

Los modelos jerárquicos bayesianos permiten estimar un único modelo de regresión lineal, pero en donde cada uno de los 63 programas de la base de datos cuenta con un conjunto propio de parámetros de elasticidad y efectos estacionales mensuales, además del intercepto, resolviendo el problema que generaba la estimación a través de modelos lineales con elasticidades por programa. Esto se resume en las siguientes ecuaciones:

$$\log(\text{Segundos}_{pm}) = \alpha_p + \gamma_{pm} + \beta_p \log(\text{CPR}_{pm}) + \varepsilon_{pm}$$

$$\log(\text{Segundos}_{ps}) = \alpha_p + \gamma_{p,mes} \text{mes}_s + \beta_p \log(\text{CPR}_{ps}) + \varepsilon_{ps}$$

Un aspecto fundamental de este acercamiento es la jerarquía del modelo. Cada parámetro de las ecuaciones anteriores (nivel superior) proviene de una misma distribución común (jerarquía), en este caso un modelo lineal según las características del programa y un error con distribución normal. Se consideraron características de programas como bloque al que pertenece, si es un programa en vivo o si es un noticiario. La siguiente ecuación muestra cómo es la jerarquía en el caso de las elasticidades por programa:

$$\beta_p = \delta_0\beta + \delta_1\beta \text{prime}_p + \delta_2\beta \text{vivo}_p + \delta_3\beta \text{noticiario}_p + v_p$$

Donde prime_p , vivo_p , noticiario_p son variables binarias iguales a 1 si el programa pertenece al bloque Prime, está en vivo y si es un noticiario, respectivamente. Al haber un intercepto, once variables estacionales mensuales y un parámetro de elasticidad por cada programa, implicarían 13 ecuaciones a nivel de jerarquía. Debido a que las estimaciones realizadas incluyendo características en la jerarquía resultaron en peor desempeño, se optó por incluir solo un intercepto en este nivel.

Dado que la estimación de los parámetros de la jerarquía provienen de una distribución común, se obtienen coeficientes de estacionalidad mensual de todos los meses para todos los programas, a pesar de que algunos no cuenten con datos para cada mes. Los resultados obtenidos de la estimación se resumen en la Tabla 6. La estimación completa de los parámetros se encuentra en el Anexo C.

	Modelo Jerárquico Semanal	Modelo Jerárquico Mensual
Elasticidad Promedio	-0.273	-0.484
Desviación Estándar	0.077	0.044
MAPE _{cal}	5.1%	3.5%
MSE _{cal}	0.128	0.070
MAPE _{val}	8.4%	7.2%
MSE _{val}	0.293	0.229

Tabla 6: Resumen resultados modelo jerárquico bayesiano

Fuente: Elaboración propia

A diferencia de los casos anteriores, los resultados obtenidos son totalmente diferentes para los parámetros estimados con datos semanales y mensuales. En el primer caso, el promedio de elasticidad aumentó en un 31% respecto al modelo lineal con elasticidad por programa, siendo más inelásticos. En el caso de los datos mensuales la elasticidad promedio disminuyó en un 21%, por lo que en general los programas son más elásticos. En ambos casos las métricas de calibración son menores que sus predecesores, debido principalmente al aumento de parámetros que hay al ajustar modelos de este tipo. En cuanto a los datos de validación, en el caso de los datos por semana las métricas resultaron peores que casos anteriores, pero en el caso mensual mejoraron. Respecto a la significancia, los efectos fijos y elasticidades de todos los programas resultaron significativos a un 90% para el modelo semanal y a un 95% de confianza en el caso mensual. Ninguno de los parámetros de estacionalidad resultó significativo a un 95% para ambos modelos.

Una de las ventajas de este acercamiento es la capacidad de agregar variables a nivel de jerarquía que describan los programas. Sin embargo las variables con las que se cuenta para este estudio resultaron en peor ajuste y predicción, además de alterar significativamente las elasticidades, revirtiendo el signo en algunos casos. Otra desventaja importante es la cantidad de parámetros que se deben estimar, en contraste con la cantidad de datos con que se cuenta semanal y mensualmente. En total para cada uno de estos modelos se estiman 832 parámetros, pudiendo provocar problemas de sobreajuste.

4.9 Validación y Elección de Modelo

Una forma de evaluar los distintos modelos desarrollados es a través de la comparación de las métricas de ajuste con los datos de calibración y validación. El resumen de estas métricas se encuentra la Tabla 7.

	Modelo Semanal Simple	Modelo Mensual Simple	Modelo Semanal P. P.	Modelo Mensual P. P.	Modelo Jerárquico Semanal	Modelo Jerárquico Mensual
$MAPE_{cal}$	9.4%	8.8%	7.1%	6.0%	5.1%	3.5%
MSE_{cal}	0.375	0.327	0.223	0.165	0.128	0.070
$MAPE_{val}$	10.2%	10.3%	7.9%	7.3%	8.4%	7.2%
MSE_{val}	0.357	0.351	0.243	0.215	0.293	0.229

Tabla 7: Resumen métricas de desempeño para modelos

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados de los datos de calibración es claro que el modelo jerárquico estimado con datos mensuales ajusta mejor los datos según las tres métricas. Para el conjunto de datos de validación la diferencia disminuye, en particular respecto al modelo con elasticidad por programa estimado con datos mensuales, donde es superior excepto para el MSE.

No obstante, desde el punto de vista teórico, el modelo lineal con elasticidad por programa se estima en base a una única regresión, por lo que no se puede separar el efecto fijo de cada programa, a diferencia del modelo jerárquico el cual estima un conjunto de parámetros para cada programa de donde se obtiene un intercepto, elasticidad y efectos mensuales para cada uno. Es por esto que se prefiere el este último modelo por sobre el resto y por tanto las elasticidades estimadas con él. Los Gráficos 11 y 12 muestran el ajuste del modelo jerárquico para los conjuntos de datos de calibración y validación.

Ajuste Datos de Calibración

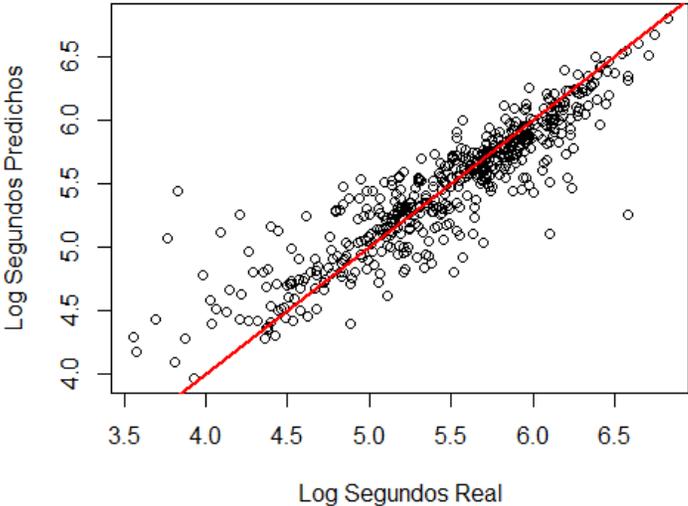


Gráfico 11: Ajuste datos de calibración
Fuente: Elaboración propia

Ajuste Datos de Validación

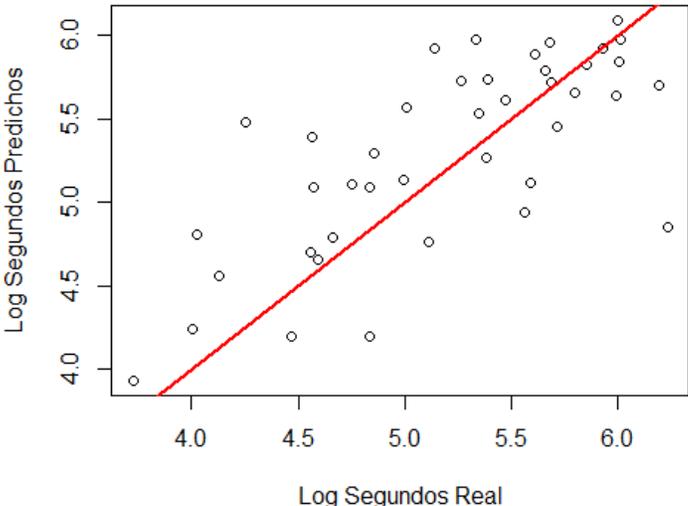


Gráfico 12: Ajuste datos de validación
Fuente: Elaboración propia

En el caso del conjunto de calibración, la mayoría de los datos están concentrados en la vecindad de la línea roja, la cual representa el espacio donde la predicción es igual al dato observado, resultado esperado debido a las métricas de calibración del modelo jerárquico bayesiano estimado con datos mensuales. En cambio para el conjunto de validación ocurre lo mismo que en los datos semanales, ya que las predicciones siguen la tendencia de la línea roja pero presentan mayor dispersión, donde muchos de los datos se encuentran lejos de la línea.

Finalmente, el Gráfico 13 permite apreciar la transformación del promedio de las elasticidades al complejizar cada vez más los modelos estimados con datos mensuales, donde a mayor complejidad, mayor es la elasticidad calculada, siendo el modelo jerárquico el más elástico en promedio.

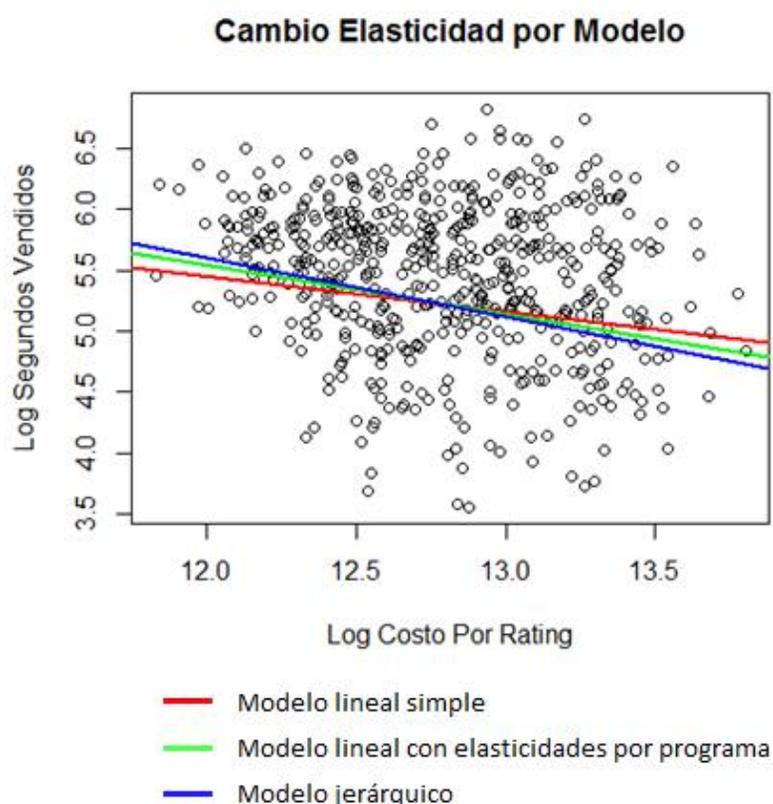


Gráfico 13: Cambio elasticidad por modelo
Fuente: Elaboración propia

4.10 Análisis de Resultados

La fortaleza del modelo jerárquico mensual es la estimación de un grupo de parámetros para cada programa dentro del conjunto de datos, permitiendo obtener una elasticidad para cada uno de ellos. Los resultados obtenidos se encuentran en la Tabla 8, donde cada programa cuenta con su elasticidad y la desviación estándar entre paréntesis.

ALFOMBRA ROJA	-0.469 (0.147)	DASH Y CANGRI	-0.503 (0.156)	LOS SIMPSONS (TARDE)	-0.446 (0.142)
ALFOMBRA ROJA PRIME	-0.451 (0.144)	EL CLON	-0.472 (0.173)	MAMÁ MECHONA	-0.452 (0.157)
AMOR PROHIBIDO	-0.497 (0.161)	EL GRAN TRUCO	-0.450 (0.157)	MASTER CHEF	-0.425 (0.154)
AMOR SIN BANDERAS	-0.534 (0.164)	EL HOMBRE DE TU VIDA	-0.545 (0.158)	MI NOMBRE ES	-0.398 (0.147)
ATRAPA LOS MILLONES	-0.500 (0.155)	EL PRÍNCIPE	-0.509 (0.166)	MUNDOS OPUESTOS 2	-0.441 (0.151)
AVENIDA BRASIL	-0.415 (0.158)	EL SULTÁN	-0.483 (0.152)	PLANETA 13	-0.498 (0.158)
BANDAS CRIMINALES	-0.480 (0.163)	EN SU PROPIA TRAMPA	-0.412 (0.153)	PRÍNCIPES DE BARRIO	-0.461 (0.158)
BIENVENIDOS 1	-0.471 (0.149)	ENCANTADORAS	-0.494 (0.164)	RASTROS DE MENTIRAS	-0.464 (0.157)
BIENVENIDOS 2	-0.521 (0.152)	ESTAMOS INVITADOS	-0.464 (0.156)	REALITY DOC	-0.421 (0.160)
BIOGRAFÍAS	-0.558 (0.182)	FINA ESTAMPA	-0.465 (0.174)	RIDÍCULOS CHILE	-0.432 (0.158)
BUENAS NOCHES	-0.453 (0.153)	FLOR DEL CARIBE	-0.552 (0.162)	ROSA NEGRA	-0.524 (0.165)
C S I	-0.502 (0.144)	GENERACIONES CRUZADAS	-0.525 (0.160)	SECRETOS EN EL JARDÍN	-0.495 (0.157)
CHIPE LIBRE	-0.457 (0.150)	INSENSATO CORAZÓN	-0.472 (0.171)	SOLTERA OTRA VEZ 2	-0.453 (0.155)
CINE 13 JUEVES	-0.563 (0.158)	KUSEY GUNEY	-0.537 (0.158)	SUEÑO XL	-0.483 (0.159)
CINE 13 LUNES	-0.535 (0.170)	LA FAVORITA	-0.522 (0.164)	TELETRECE	-0.527 (0.141)
CINE 13 MARTES	-0.556 (0.172)	LA GUERRERA	-0.511 (0.157)	TELETRECE A.M.	-0.544 (0.143)
CINE 13 MIÉRCOLES	-0.511 (0.173)	LA VIDA SIGUE	-0.466 (0.166)	TELETRECE NOCHE	-0.557 (0.148)
CINE 13 SÁBADO	-0.474 (0.157)	LADO A LADO	-0.515 (0.165)	TELETRECE TARDE	-0.457 (0.148)
CINE 13 TARDE	-0.539 (0.169)	LAS VEGAS	-0.449 (0.156)	VALIÓ LA PENA	-0.575 (0.175)
CINE 13 VIERNES	-0.446 (0.152)	LOS 80	-0.439 (0.153)	VÉRTIGO	-0.396 (0.145)
CONTACTO	-0.434 (0.153)	LOS SIMPSONS (MAÑANA)	-0.486 (0.160)	YO AMO LOS 90 S	-0.426 (0.157)

Tabla 8: Elasticidades por programa para modelos jerárquico bayesiano mensual

Todas las elasticidades obtenidas son significativas a un 95% de confianza. Sin embargo, dada la gran cantidad de programas, para realizar un análisis más exhaustivo de los resultados es necesario agrupar los coeficientes obtenidos de manera que se obtenga información relevante para la toma de decisiones en el canal.

Debido al número de parámetros que retorna el modelo, los cuales se pueden apreciar en el Anexo C, se calculó el promedio para los interceptos, elasticidades y efectos mensuales a través de los 63 programas, los cuales se muestran en la Tabla 9.

	Promedio	Desviación Estándar
Intercepto	11.408	0.186
log(CPR)	-0.484	0.045
Febrero	0.028	0.180
Marzo	0.382	0.171
Abril	0.298	0.202
Mayo	0.285	0.184
Junio	0.212	0.225
Julio	0.027	0.322
Agosto	0.235	0.256
Septiembre	0.087	0.174
Octubre	0.439	0.212
Noviembre	0.512	0.177
Diciembre	0.242	0.155

Tabla 9: Promedio coeficientes de modelo jerárquico bayesiano
Fuente: Elaboración propia

Los promedios obtenidos dan cuenta de dos aspectos importantes: En comparación con modelos anteriores, el intercepto aumentó considerablemente, atribuyéndolo como respuesta al aumento en la elasticidad de los programas. Por otra parte, la mayoría de los parámetros asociados a efectos estacionales mensuales resultaron no ser significativos a un 95% de confianza. Sin embargo se repite la tendencia mostrada en el análisis exploratorio, donde los meses de Octubre y Noviembre son los que presentan mayor demanda de segundos.

También se agruparon los cinco programas más y menos elásticos según las estimaciones realizadas en las Tablas 10 y 11.

Programa	Elasticidad
VALIÓ LA PENA	-0.575
CINE 13 JUEVES	-0.563
BIOGRAFÍAS	-0.558
TELETRECE NOCHE	-0.557
CINE 13 MARTES	-0.556

Tabla 10: Cinco programas más elásticos

Fuente: Elaboración propia

Programa	Elasticidad
VÉRTIGO	-0.396
MI NOMBRE ES	-0.398
EN SU PROPIA TRAMPA	-0.412
AVENIDA BRASIL	-0.415
REALITY DOC	-0.421

Tabla 11: Cinco programas más inelásticos

Fuente: Elaboración propia

En el caso de los más elásticos, se puede apreciar que, a excepción de TELETRECE NOCHE, están asociados a programas de poca continuidad y éxito. La teleserie VALIÓ LA PENA es uno de los programas con menor rating en el conjunto de datos, la que fue cancelada antes de finalizar su emisión completa debido a la baja audiencia. La re-emisión de BIOGRAFÍAS, el cual era originalmente emitido en el bloque Prime previo al 2013, fue ocupado para rellenar el bloque de mañana por falta de programas. Lo mismo ocurre con CINE 13 en días martes y jueves, los cuales se utilizan para cubrir días en que no hay programas para exhibir en el bloque Prime.

En contraste, y a excepción de AVENIDA BRASIL que fue trasladado al bloque Teleseries, los cuatro programas más inelásticos son emitidos en el bloque Prime, contando con un alto nivel de rating y mayor demanda que el resto, lo que explica la menor propensión a cambios en la demanda a partir de fluctuaciones en el precio.

La Tabla 12 muestra los programa agrupados según el bloque en que se emiten, donde se calculó la elasticidad promedio y la desviación estándar en caso de ser posible.

Bloque	Elasticidad Promedio	Desviación Estándar	Número de Datos
Noticias Mañana	-0.544	-	1
Matinal	-0.471	-	1
Mañana	-0.522	0.036	3
Noticias Tarde	-0.457	-	1
Teleseries	-0.496	0.037	15
Tarde	-0.490	0.048	6
Noticias Central	-0.527	-	1
Prime	-0.470	0.045	33
Medianoche	-0.530	0.038	2
Total	-0.484	0.045	63

Tabla 12: Elasticidades según bloque
Fuente: Elaboración propia

Un primer aspecto a destacar en el análisis es que muchos bloques solo cuentan con un programa en la base de datos (por ejemplo BIENVENIDOS en el bloque Matinal), por lo que el promedio es solo la elasticidad del programa que compone el bloque. Los bloques con mayor desviación estándar son Tarde y Prime, ya que no solo están compuestos por programas exitosos, también cuentan con programas que fracasaron, atribuyéndole mayor heterogeneidad al conjunto. En cambio, el bloque Teleseries, pese a tener un gran número de programas, generalmente cuenta con un rating y demanda estables.

Los bloques de la tabla están ordenados según el horario en que se emiten, empezando desde la mañana a la medianoche. En el Gráfico 14 se puede observar la tendencia que siguen en promedio durante el día, siendo Matinal, Noticias Tarde y Prime los bloques más inelásticos.

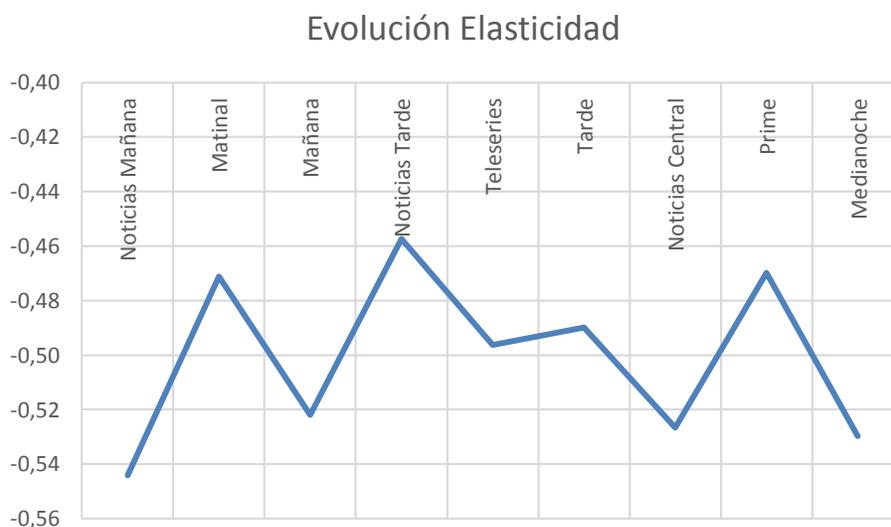


Gráfico 14: Evolución elasticidad durante el día
Fuente: Elaboración propia

Debido a que el bloque Prime concentra 33 de los 63 programas que hay en los datos, existe mayor heterogeneidad entre ellos, lo que permite categorizarlos según cinco géneros en base al tipo de programa. La Tabla 13 presenta un resumen de la elasticidad promedio y desviación estándar para cada género del bloque Prime y la elasticidad del resto de los programas no contenidos en este bloque.

Género	Elasticidad Promedio	Desviación Estándar	Número de Datos
Docureality	-0.489	0.038	6
Estelar	-0.431	0.027	7
Película	-0.514	0.046	6
Reportaje	-0.434	0.026	5
Serie	-0.477	0.034	9
No Prime	-0.500	0.039	30
Total	-0.484	0.045	63

Tabla 13: Resumen elasticidades por género Prime

Fuente: Elaboración propia

Los resultados permiten apreciar que hay diferencias en las elasticidades de los géneros del bloque Prime. Los géneros Estelar y Reportaje son los más inelásticos, debido a que están asociados a programas de gran éxito en general, acaparando mayor inversión en promoción por parte del canal lo que deriva en ratings altos y mayor venta de espacios. En cambio el género Película es el más elástico. Canal 13 emite películas la mayoría de sus películas los días sábado en el conjunto de datos, pero también semanas que presentan vacíos en algunos días de semana entre lunes y viernes son reemplazados por películas, que generalmente tienen menor rating que el resto de los programas en ese horario y además menor cantidad de segundos comprados, lo que también explicaría la mayor desviación estándar respecto a los otros géneros. En comparación con los programas que no se emiten en el bloque Prime se puede apreciar que son más elásticos que los incluidos en Prime, mostrando el fuerte efecto que tienen los programas de ese bloque debido al nivel de rating e inversión en promoción por parte de Canal 13.

4.10.1 Predicción

Una de las posibles aplicaciones de los parámetros estimados es la predicción de la cantidad de segundos que serán vendidos por algún programa para un conjunto de datos. Esto permitiría, además de evaluar distintas estrategias de fijación de precios, determinar la cantidad de espacio que un programa utilizará para avisaje. A modo de ejemplo se utilizó febrero 2015, parte del conjunto de datos de validación, para evaluar el nivel de predicción del modelo jerárquico bayesiano mensual. Para realizar predicciones es necesario contar con una estimación del rating de los programas que serán predichos, pero en este caso se utilizó el rating real.

En la Tabla 14 se presentan los programas de Febrero 2015, los segundos que vendió en la realidad, sus respectivas predicciones en logaritmo y en segundos y la diferencia porcentual absoluta respecto a las predicciones.

Programa	log Segundos	Segundos	log Predicción	Predicción	Diferencia Logarítmica	Diferencia Segundos
AMOR PROHIBIDO	5.72	303	5.45	233	5%	23%
BANDAS CRIMINALES	5.59	267	5.04	154	10%	42%
BIENVENIDOS 1	4.83	126	5.09	162	5%	29%
BIENVENIDOS 2	4.57	96	5.39	219	18%	128%
C S I	4.99	147	5.16	174	3%	18%
CINE 13 JUEVES	3.73	42	3.92	50	5%	21%
CINE 13 SÁBADO	6.23	508	4.81	123	23%	76%
EL CLON	4.25	70	5.45	232	28%	229%
EL SULTÁN	4.57	96	5.08	161	11%	67%
FLOR DEL CARIBE	4.01	55	4.24	69	6%	26%
KUSEY GUNEY	4.59	99	4.66	106	1%	7%
LOS SIMPSONS (MAÑANA)	6.00	403	6.09	443	2%	10%
LOS SIMPSONS (TARDE)	5.33	207	5.98	394	12%	90%
MASTER CHEF	5.92	374	5.89	362	1%	3%
PLANETA 13	4.56	96	4.66	106	2%	11%
REALITY DOC	5.68	292	5.89	361	4%	24%
RIDÍCULOS CHILE	5.27	194	5.70	298	8%	54%
TELETRECE	4.47	87	4.19	66	6%	24%
TELETRECE A.M.	4.02	56	4.80	122	19%	118%
TELETRECE NOCHE	4.13	62	4.54	94	10%	51%
TELETRECE TARDE	4.75	116	5.11	166	8%	43%
Promedio					8.9%	52%
Mediana					6%	29%

Tabla 14: Observaciones y predicciones para datos de Febrero 2015

Fuente: Elaboración propia

Los resultados indican que al comparar la diferencia de la predicción entre el logaritmo de los segundos reales y predichos, en promedio la diferencia porcentual es de 8.9%, pero al aplicar la función exponencial a estas variables para predecir en segundos, la diferencia se acentúa más, pasando a un 52%. Al usar la mediana como métrica de comparación para aminorar los efectos de los valores extremos, la diferencia disminuye pero sigue siendo amplia. A nivel individual de programas se puede apreciar que, a mayor diferencia logarítmica por programa, la diferencia en segundos aumenta exponencialmente.

Por lo tanto se puede inferir que el modelo no cuenta con suficiente poder predictivo y de ajuste para realizar predicciones en unidades de segundos de nuevos datos y por ende se recomienda que solo se usen las elasticidades para evaluar escenarios de precios.

4.10.2 Comparación con Escenario Actual

Como se mencionó en la sección introductoria, actualmente Canal 13 cuenta con elasticidades para cada bloque estimadas a partir de regresiones lineales donde, como paso previo, se desestacionalizaron el CPR y segundos vendidos para que efectos estacionales mensuales no influyeran en la estimación. Estas están resumidas según bloque y género (para el caso Prime) en la Tabla 15 y ordenadas de mayor a menor elasticidad.

Categoría	Elasticidad
Teleseries Tarde	1,63
Bloque 12	1,45
T13 AM	1,35
Prime Teleseries	1,25
T13 Noche	0,88
T13	0,64
Cubox	0,48
Matinal	0,45
Prime Estelares	0,29
Prime Reportajes	0,23
Cine Prime	0,12
Prime Docus	0,12

Tabla 15: Elasticidades Canal 13
Fuente: Área comercial Canal 13

En comparación con las elasticidades obtenidas en este trabajo, se puede apreciar que hay mayor varianza en los resultados, siendo la mayor elasticidad de un bloque 1.63 y la menor 0.12. También cuenta con elasticidades estimadas para el programa infantil Cubox, que se emite sábados y domingos en la mañana, mientras que para Teletrece Tarde y el bloque Tarde no está estimada. La diferencia se genera debido a la desestacionalización de los datos y la estimación por bloque y no por programa. Para facilitar la comparación de resultados se graficó la tendencia de las elasticidades de los bloques durante el día en el Gráfico 15 para los casos que fuese posible

Comparación Elasticidades

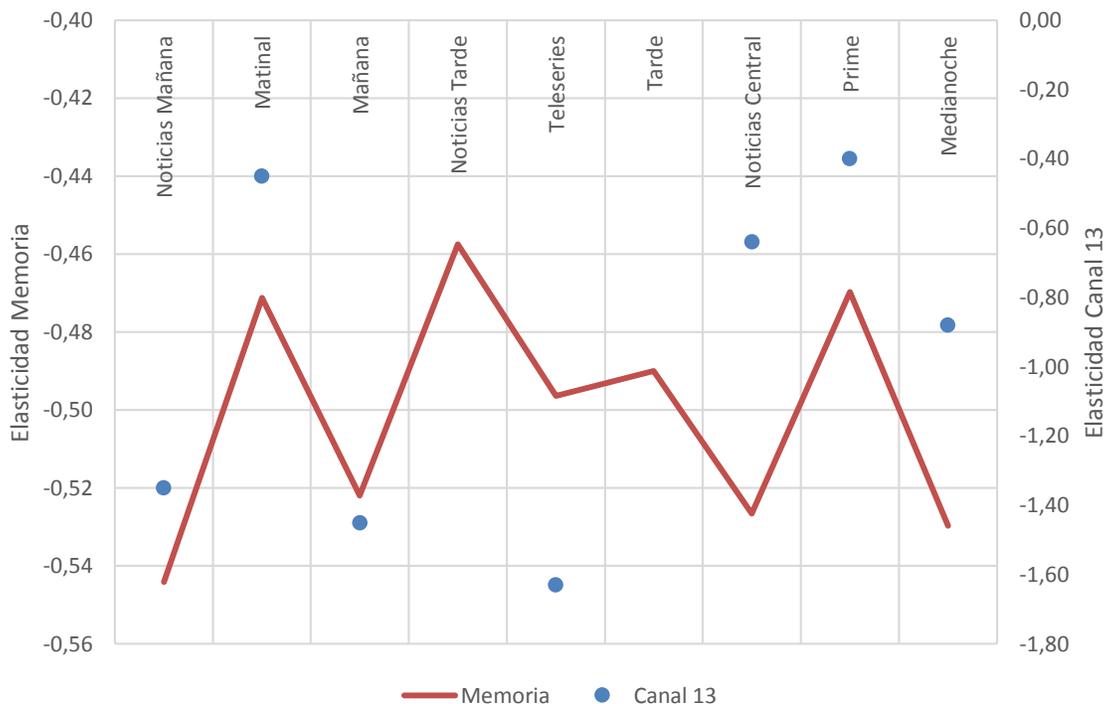


Gráfico 15: Comparación de la evolución de elasticidades durante el día

Fuente: Elaboración propia

A pesar de que las elasticidades estimadas en este trabajo y las que utiliza Canal 13 difieren en magnitud, en general se comportan de manera parecida, siguiendo la misma tendencia tanto en las mañanas como en la noche, con alzas en los bloques Matinal y Prime. Esto permite inferir que ambas estimaciones capturan las mismas relaciones entre bloques y demanda.

La Tabla 16 permite comparar la elasticidad promedio para cada género del bloque Prime estimadas en este trabajo y por Canal 13.

Género	Elasticidades Canal 13	Elasticidades Memoria
Docurreality	-0.12	-0.49
Estelar	-0.29	-0.43
Película	-0.12	-0.51
Reportaje	-0.23	-0.43
Serie	-1.25	-0.48

Tabla 16: Comparación elasticidades para género Prime

Fuente: Elaboración propia

Al agrupar las elasticidades del bloque Prime según género se pueden apreciar diferencias. En el caso de Canal 13, el género Serie es el más elástico y con mucha diferencia respecto a los otros géneros, mientras que Docureality y Película resultaron ser los más inelásticos. En el caso de este trabajo Película resultó levemente más elástico que el resto y Estelar y Reportaje fueron los géneros más inelásticos. Se puede decir que los resultados del modelo jerárquico son más coherentes que las elasticidades estimadas por Canal 13 ya que se esperaba que el género Estelar fuera el más inelástico dado que concentra programas de mayor éxito que el resto de los grupos, mientras que Películas fuera el más elástico, ya que días que no cuentan con programas en horario Prime son rellenos con películas, las que presentan poca valoración para los clientes y son más propensos a cambios en el precio.

Dado a que la implementación de estos resultados es reciente, Canal 13 no cuenta con una medición de los cambios en las utilidades que les genera evaluar escenario de precios con las elasticidades que la empresa estimó. Sin embargo, el contraste de los resultados permite aseverar que las elasticidades estimadas por el canal están más polarizadas, y no siguen la intuición de lo que se esperaría, en particular para los géneros del bloque Prime. En oposición a esto, las elasticidades estimadas en este trabajo no solo son acordes a los esperado y lo mostrado en el análisis exploratorio, también, al haber sido estimadas para cada programa, entregan mayor flexibilidad a la evaluación de escenarios, evitando agrupar programas dentro de un mismo bloque que podrían tener distintas valoraciones para los clientes.

A modo de ejemplo, la evaluación de cambios de precio en el caso de los programas ALFOMBRA ROJA PRIME y VÉRTIGO, ambos pertenecientes al bloque Prime, difiere en gran medida según los resultados de Canal 13 y este trabajo. En el caso de un aumento de 5% en CPR, se espera que los segundos vendidos para ALFOMBRA ROJA PRIME disminuyan en un 2.26%, para VÉRTIGO disminuyan un 1.48%, según los resultados de este trabajo, mientras que para ambos programas, bajo las métricas de elasticidad de Canal 13, la disminución es de un 1.45%. Estos resultados permiten apreciar la ventaja de separar las elasticidades según programas al momento de la evaluación de escenarios.

4.11 Propuestas de Acción y Reglas de Gestión

Los resultados expuestos anteriormente permiten dirimir que las elasticidades obtenidas bajo el modelo jerárquico bayesiano de este trabajo se ajustan a los datos de calibración y tienen un error de predicción porcentual menor a 9% para el conjunto de validación, por lo que se recomienda utilizarlas, frente al resto de las alternativas investigadas.

Las elasticidades obtenidas permiten evaluar las estrategias de precios para cada programa en el conjunto de datos fijando previamente supuestos y restricciones por parte de Canal 13, como predicción del rating del programa, espacio disponible en segundos para avisos transados a través de Tarifa VUP y

Costo Fijo y estableciendo un número de segundos inicial basado en datos y experiencia del canal.

Del análisis también se desprende que programas nuevos que no están contenidos en los datos también pueden ser evaluados. A partir de los resultados obtenidos, agrupando las elasticidades por bloque y género para el caso Prime (como se muestra en la Tabla 17) se pueden establecer reglas de gestión simples para determinar la elasticidad inicial para cualquier programa que esté relacionado con alguna de estas características. Al mismo tiempo es necesario que el canal utilice supuestos de rating y segundos demandados para evaluar este tipo de escenarios.

Bloque	Elasticidad Promedio	Desviación Estándar	Elasticidad Mínima	Elasticidad Máxima
Noticias Mañana	-0.544	-	-	-
Matinal	-0.471	-	-	-
Mañana	-0.522	0.036	-0.558	-0.486
Noticias Tarde	-0.457	-	-	-
Teleseries	-0.496	0.037	-0.552	-0.415
Tarde	-0.490	0.048	-0.575	-0.446
Noticias Central	-0.527	-	-	-
Prime: Docureality	-0.489	0.038	-0.534	-0.441
Prime: Estelar	-0.431	0.027	-0.464	-0.396
Prime: Película	-0.514	0.046	-0.563	-0.446
Prime: Reportaje	-0.434	0.026	-0.480	-0.412
Prime: Serie	-0.477	0.034	-0.545	-0.439
Medianoche	-0.530	0.038	-0.557	-0.502

Tabla 17: Elasticidades por bloque y género para reglas de gestión

Fuente: Elaboración propia

Las reglas de gestión para la fijación de elasticidades en la evaluación de escenarios pueden ser formuladas a partir de la información de la Tabla 17 en conjunto con el conocimiento del rubro por parte del área comercial y el nivel de incertidumbre asociado al programa.

A modo de ejemplo, en el caso de un programa de género Estelar, se puede establecer como nivel inicial una elasticidad igual al promedio señalado en la tabla. En el caso de que el área sea optimista en cuanto al valor que genere el nuevo programa se pueden adoptar un nivel de elasticidad menor. En el caso contrario, si el área comercial tiene incertidumbre respecto al éxito de este nuevo programa, puede escoger un nivel de elasticidad mayor al promedio. En base a esto se pueden generar intervalos de elasticidades para programas nuevos según el nivel de varianza presentado por bloque o género en la tabla, el nivel de optimismo y la incertidumbre que presenta introducir programas nuevos al mercado, y a la vez

estos intervalos pueden ser utilizados para evaluar las utilidades de distintos escenarios en base a niveles de optimismo del área comercial.

Por último se debe considerar que, en general, la reacción de los clientes frente a cambios en el precio no es conocida en todos los tramos de precios, especialmente si estos se escapan del rango máximo y mínimo utilizados por Canal 13, por lo que se recomienda no forzar la evaluación de escenarios con precios a los que los clientes no estén acostumbrados. Por ejemplo, si se aumenta mucho el precio respecto emisiones anteriores la demanda puede disminuir mucho más de lo esperado, mientras que disminuir el precio de manera brusca puede no implicar un gran aumento en las ventas. De igual forma se recomienda no rebasar las elasticidades mínimas y máximas por bloque o género expuestas en la Tabla 17 al momento de evaluar escenarios.

5 CONCLUSIONES

5.1 Conclusiones del Trabajo

El presente trabajo tenía como objetivo principal cuantificar las elasticidades de los espacios de avisaje para Canal 13 y como las características de los programas las explicaban. Para esto se esperaba identificar las variables y características de los programas que afectan a la demanda para luego generar recomendaciones que permitan apoyar el proceso de fijación de precios en el canal.

El trabajo nace de la necesidad del canal por contar con una estimación del comportamiento de los clientes que les permita profundizar la evaluación de escenarios de fijación de precios de espacios de avisaje para cada programa que integre su parrilla y programas nuevos que se introduzcan a futuro.

A través del ajuste de un modelo jerárquico bayesiano se estimaron las elasticidades para cada programa con tal de que Canal 13 pudiera realizar evaluaciones de escenarios de precios. También, agrupando estas elasticidades según bloques y géneros para el horario Prime, se pudo establecer aproximaciones de elasticidades para programas futuros. Ambos aspectos permiten cumplir con los objetivos planteados.

En el proceso de análisis exploratorio previo al ajuste de modelos se determinó que los segundos y el costo por rating transformados bajo la función logarítmica, y los efectos estacionales de los meses, se utilizarían para ajustar los modelos y estimar elasticidades. También permitió establecer que existen diferencias de comportamiento en la demanda según el bloque que se emite el programa y el género para el horario Prime.

Como un primer paso se estimó la elasticidad del costo por rating de forma agregada, aislándola de efectos estacionales mensuales, la cual resultó ser negativa en acuerdo con lo teóricamente esperado. Sin embargo los resultados de esta estimación son de poca utilidad para el canal ya se obtiene una única elasticidad, imposibilitando diferencias la demanda por espacios de los distintos programas.

Para solucionar este problema se separaron las elasticidades por programa, mejorando el ajuste y predicción del enfoque anterior. Además, los parámetros estimados según este modelo permiten apoyar la evaluación de estrategias de fijación de precios para cada programa en el conjunto de datos.

Otra alternativa posible era estimar un conjunto de parámetros distinto para cada programa, lo que se logró gracias a los modelos jerárquicos bayesianos, con los que se obtuvo un efecto fijo, elasticidad y efectos estacionales para cada mes para todos los programas, con una elasticidad promedio de -0.48 . Basado en las métricas de ajuste y predicción se seleccionó el modelo jerárquico bayesiano

estimado con datos mensuales para el análisis posterior y las recomendaciones para el canal.

Posteriormente se realizó un análisis de las elasticidades obtenidas con el modelo seleccionado donde se pudo apreciar la coherencia de los resultados obtenidos de forma individual, agregadas por bloque y por género para programas en horario Prime. Se determinó que los bloques Matinal, Teleseries y Prime son los más inelásticos, al igual que los géneros Estelar y Reportajes. Sin embargo no se recomienda utilizar el modelo para predecir el número de segundos que serán vendidos debido a las grandes diferencias entre los datos reales y las predicciones realizadas.

Por último se compararon los resultados con las elasticidades utilizadas en la actualidad por Canal 13. A nivel de bloques ambas estimaciones siguen la mismas tendencias durante el día, pero presentan gran diferencia y variación a nivel de géneros en horario Prime. En general los resultados del canal presentan mayor varianza que los estimados por el modelo, y no están diferenciados para cada programa.

A partir del análisis, se recomendó a la empresa utilizar las elasticidades obtenidas para cada programa como parte del proceso de evaluación de escenarios, y, en caso de ser programas nuevos, utilizar reglas de gestión según el bloque y género para definir intervalos de elasticidades, en combinación con el conocimiento del rubro e incertidumbre respecto al éxito de estos, evitando grandes variaciones en los precios debido al poco conocimiento que se tiene de la reacción de los clientes en situaciones a las que no están acostumbrados.

En conclusión, las elasticidades estimadas a través de la regresión jerárquica bayesiana con datos mensuales son punto inicial que apoya la evaluación de escenarios de precios debido al nivel de ajuste y predicción obtenidos con el modelo, suficientes para generar estrategias para programas actuales y futuros, en concordancia con los conocimientos del mercado con los que Canal 13 cuenta y las restricciones comerciales para cada programa.

5.2 Limitaciones y Trabajos Futuros

Debido a que este trabajo solo toma en cuenta cinco variables para la estimación de los modelos y análisis de resultados, presenta limitaciones y espacio para mejoras que podrían generar perfeccionamientos en trabajos futuros.

Una de las limitaciones importantes es la falta de información sobre la competencia incorporada a los modelos. Para el caso de la regresión simple con una única elasticidad, la inclusión del costo por rating de Mega, parte de la competencia, resultó significativa y con el signo esperado. Sin embargo en los modelos de mayor complejidad implicó peores niveles de calibración y predicción. Canal 13 cuenta con un mayor número de datos para años pasados y futuros, además de tener acceso al rating de su competencia, por lo que combinando ambas

fuentes se puede permitir la incorporación de estas variables a los modelos en forma de distintas métricas como rating promedio de la competencia.

Por otra parte se debería considerar el estudio de efectos cruzados de demanda entre los distintos programas para determinar efectos de sustitución o complementación entre ellos, lo que permitiría mejorar el conocimiento que se tiene sobre el comportamiento de los clientes que compran espacios de avisaje en más de un programa del canal.

También, la base de datos utilizada en este trabajo contiene información respecto a los programas que se emiten sábados y domingos, pero no fue utilizada ya que empeoraba significativamente las elasticidades obtenidas y son los días de menor importancia para Canal 13 a nivel de ingresos. Trabajos futuros pueden evaluar alguna forma de incluir la información para estimar la elasticidad de los programas que se emiten los fines de semana fuera del bloque Prime.

En el caso de los modelos jerárquicos, todas las características consideradas a nivel de jerarquía son variables binarias, como bloque, género en horario Prime o si el programa era un noticiario. Al incluir estas variables las elasticidades estimadas variaron significativamente respecto a modelos más simples, incluso invirtiendo su signo. La inclusión de variables numéricas no binarias a nivel de programa podría aportar a explicar de mejor manera las elasticidades obtenidas, como muestran otros estudios que utilizan regresiones jerárquicas bayesianas.

Además, como detalla Wilbur (2008), la publicidad en canales de televisión cae en la categoría de *two-sided market*, mercados donde actúan dos consumidores distintos, en este caso espectadores y clientes de espacios de avisaje. Por un lado el canal desea aumentar su nivel de publicidad para generar mayores utilidades pero en contraste quiere disminuirlos para evitar una fuga de espectadores a canales competidores. Trabajos futuros podrían considerar la estimación de elasticidades incorporando los efectos que las variaciones de precios provocarían sobre el rating y sobre la utilidad en base a ambos consumidores.

Por último se recomienda incluir información de los clientes, como el rubro o el nivel de inversión, en estudios futuros. Según Musalem et al. (2013), este tipo de información influye en el nivel de gasto que realizan las empresas para los segmentos que son de su interés y el nivel de inversión entre los distintos canales de televisión disponibles.

6 BIBLIOGRAFÍA

- [1] Asociación Chilena de Agencias de Publicidad. 2014. Informe de Inversión Publicitaria en Medios de 2013 [en línea] <http://www.achap.cl/documentos/Informe_Inv_Publicitaria_Achap_2013.pdf> [consulta: 05/11/2015]
- [2] Diario Financiero. 2015. Canales cierran negativo 2014 y solo Mega reporta ganancias [en línea] <<https://www.df.cl/noticias/empresas/canales-cierran-negativo-2014-y-solo-mega-reporta-ganancias/2015-04-01/194740.html>> [consulta: 05/11/2015]
- [3] Goic, M. y Montoya, R. (2015) "Evaluación de los Mecanismos de Fijación de Precios de Avisaje Televisivo: Informe de Avance: Análisis de la Situación Actual".
- [4] Hayashi, F. (2000) "Econometrics" Princeton University Press.
- [5] Kantar Ibope Media. 2015. Metodología. [en línea] <<http://www.kantaribopemedia.cl/metodologia.php>> [consulta : 05/11/2015]
- [6] Montgomery, A. (1997) "Creating micro-marketing pricing strategies using supermarket scanner data." Marketing Science, 16.4: 315-337.
- [7] Musalem, A., Wilbur, K. and Del Sol, P. (2013). "A Parsimonious Structural Model of Individual Demand" SSRN.
- [8] Rossi, P., Allenby, G. and McCulloch, R. (2005) "Bayesian Statistics and Marketing" John Wiley & Sons, Ltd.
- [9] Subsecretaría de Telecomunicaciones de Chile. 2015. Estadísticas televisión, serie suscriptores de pago [en línea] <http://www.subtel.gob.cl/wp-content/uploads/2015/03/1_SERIES_SERVICIOS_LIMITADOS_TV_JUN15_170815.xlsx> [consulta: 05/11/2015]
- [10] TV by the Numbers. 2008. Where did the primetime broadcast audience go [en línea] <<http://tvbythenumbers.zap2it.com/2008/04/16/where-did-the-primetime-broadcast-audience-go/3362>> [consulta: 05/11/2015]

- [11] Wall Street Journal. 2014. TV viewing slips as streaming booms Nielsen report shows [en línea] <<http://www.wsj.com/articles/tv-viewing-slips-as-streaming-booms-nielsen-report-shows-1417604401>> [consulta: 05/11/2015]
- [12] Wilbur, K. (2008) "A Two-Sided, Empirical Model of Television Advertising and Viewing Markets" *Marketing Science*, 27.3: 356-378

7 ANEXOS

ANEXO A:

Tabla que presenta los coeficientes estimados para distintas configuraciones del modelo lineal simple, donde las variables incluidas se detallan en la columna derecha y los parámetros estimados bajo el nombre de cada modelo, junto con sus errores estándares. Se destacan en verde todos los parámetros que resultaron ser significativos a un 95% de confianza.

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6
Intercepto	4.917	5.167	8.772	8.669	8.508	7.990
	0.06	0.082	0.402	0.414	0.417	0.426
2014	-0.096	-0.070	-0.064	-0.059	-0.129	-0.114
	0.03	0.031	0.03	0.03	0.03	0.03
2015	-0.189	-0.152	-0.109	-0.104	-0.227	-0.248
	0.052	0.053	0.052	0.052	0.053	0.053
Febrero	0.011	0.023	0.028	0.03	-0.041	-0.053
	0.068	0.068	0.066	0.066	0.069	0.068
Marzo	0.405	0.434	0.425	0.431	0.418	0.435
	0.057	0.057	0.056	0.056	0.058	0.058
Abril	0.304	0.334	0.332	0.338	0.326	0.348
	0.063	0.063	0.061	0.062	0.064	0.063
Mayo	0.213	0.251	0.235	0.243	0.232	0.271
	0.067	0.067	0.066	0.066	0.068	0.068
Junio	0.193	0.228	0.197	0.205	0.232	0.255
	0.07	0.07	0.068	0.069	0.071	0.07
Julio	-0.036	-0.003	-0.036	-0.028	0.015	0.049
	0.063	0.063	0.061	0.062	0.063	0.063
Agosto	0.222	0.252	0.216	0.223	0.287	0.299
	0.065	0.065	0.064	0.064	0.066	0.066
Septiembre	-0.031	-0.008	-0.038	-0.032	0.007	0.014
	0.067	0.066	0.065	0.065	0.067	0.067
Octubre	0.389	0.415	0.406	0.411	0.450	0.432
	0.061	0.061	0.06	0.06	0.062	0.062
Noviembre	0.446	0.477	0.483	0.489	0.515	0.518
	0.064	0.064	0.063	0.063	0.065	0.065
Diciembre	0.073	0.085	0.11	0.111	0.102	0.091
	0.062	0.062	0.061	0.061	0.063	0.063
log(Rating Canal 13)	0.342	0.420	0.699	0.703		
	0.032	0.036	0.048	0.048		

log(Suma Rating Competencia)	-0.166	-0.04		
	0.037	0.039		
log(Tarifa VUP)	-0.310	-0.296		
	0.032	0.034		
log(CPR)			-0.249	-0.372
			0.033	0.04
log(CPR Mega)				0.167
				0.033

ANEXO B:

Tabla que detalla todos los coeficientes estimados para los modelos lineales con elasticidades por programa estimados con datos semanales y mensuales. En verde se encuentran destacados los parámetros que resultaron significativos a un 95% de confianza.

	Modelo Semanal		Modelo Mensual	
	Coeficiente	Error Estándar	Coeficiente	Error Estándar
Intercepto	10.261	0.605	10.324	1.262
Febrero	0.049	0.053	0.014	0.092
Marzo	0.422	0.048	0.349	0.083
Abril	0.332	0.052	0.286	0.098
Mayo	0.254	0.054	0.243	0.097
Junio	0.253	0.057	0.182	0.100
Julio	0.019	0.051	-0.029	0.092
Agosto	0.235	0.053	0.214	0.091
Septiembre	-0.031	0.054	0.070	0.094
Octubre	0.431	0.049	0.429	0.091
Noviembre	0.509	0.051	0.483	0.091
Diciembre	0.123	0.049	0.236	0.091
ALFOMBRA ROJA	-0.389	0.047	-0.388	0.099
ALFOMBRA ROJA PRIME	-0.366	0.047	-0.372	0.099
AMOR PROHIBIDO	-0.408	0.050	-0.419	0.103
AMOR SIN BANDERAS	-0.448	0.048	-0.450	0.097
ATRAPA LOS MILLONES	-0.413	0.047	-0.408	0.097
AVENIDA BRASIL	-0.345	0.050	-0.349	0.103
BANDAS CRIMINALES	-0.391	0.048	-0.402	0.097
BIENVENIDOS 1	-0.394	0.049	-0.395	0.103
BIENVENIDOS 2	-0.408	0.049	-0.407	0.103
BIOGRAFIAS	-0.490	0.054	-0.470	0.105
BUENAS NOCHES	-0.367	0.047	-0.373	0.098
C S I	-0.416	0.048	-0.421	0.099

CHIPE LIBRE	-0.366	0.046	-0.370	0.095
CINE 13 JUEVES	-0.483	0.051	-0.483	0.099
CINE 13 LUNES	-0.448	0.050	-0.446	0.101
CINE 13 MARTES	-0.457	0.054	-0.459	0.101
CINE 13 MIERCOLES	-0.454	0.052	-0.440	0.101
CINE 13 SABADO	-0.388	0.047	-0.398	0.099
CINE 13 TARDE	-0.456	0.050	-0.458	0.102
CINE 13 VIERNES	-0.375	0.046	-0.387	0.097
CONTACTO	-0.360	0.047	-0.361	0.097
DASH Y CANGRI	-0.405	0.048	-0.416	0.099
EL CLON	-0.387	0.050	-0.386	0.104
EL GRAN TRUCO	-0.350	0.046	-0.364	0.096
EL HOMBRE DE TU VIDA	-0.430	0.047	-0.445	0.098
EL PRINCIPE	-0.417	0.046	-0.423	0.095
EL SULTAN	-0.384	0.047	-0.389	0.097
EN SU PROPIA TRAMPA	-0.340	0.046	-0.344	0.097
ENCANTADORAS	-0.421	0.049	-0.414	0.102
ESTAMOS INVITADOS	-0.378	0.048	-0.382	0.098
FINA ESTAMPA	-0.367	0.051	-0.372	0.106
FLOR DEL CARIBE	-0.474	0.050	-0.481	0.103
GENERACIONES CRUZADAS	-0.436	0.047	-0.445	0.098
INSENSATO CORAZON	-0.392	0.052	-0.398	0.108
KUSEY GUNEY	-0.447	0.049	-0.445	0.101
LA FAVORITA	-0.438	0.049	-0.431	0.102
LA GUERRERA	-0.377	0.049	-0.388	0.101
LA VIDA SIGUE	-0.365	0.050	-0.367	0.102
LADO A LADO	-0.433	0.049	-0.426	0.102
LAS VEGAS	-0.359	0.047	-0.359	0.098
LOS 80	-0.333	0.047	-0.340	0.098
LOS SIMPSONS (MANANA)	-0.396	0.049	-0.396	0.103
LOS SIMPSONS (TARDE)	-0.359	0.048	-0.358	0.100
MAMA MECHONA	-0.366	0.047	-0.365	0.098
MASTER CHEF	-0.345	0.047	-0.361	0.097
MI NOMBRE ES	-0.305	0.048	-0.310	0.099
MUNDOS OPUESTOS 2	-0.380	0.046	-0.380	0.096
PLANETA 13	-0.408	0.046	-0.432	0.097
PRINCIPES DE BARRIO	-0.383	0.047	-0.375	0.096
RASTROS DE MENTIRAS	-0.407	0.049	-0.404	0.102
REALITY DOC	-0.336	0.046	-0.333	0.096
RIDICULOS CHILE	-0.346	0.047	-0.344	0.098
ROSA NEGRA	-0.438	0.050	-0.436	0.103
SECRETOS EN EL JARDIN	-0.382	0.047	-0.380	0.098

SOLTERA OTRA VEZ 2	-0.340	0.046	-0.348	0.097
SUENO XL	-0.396	0.047	-0.398	0.098
TELETRECE	-0.423	0.045	-0.424	0.095
TELETRECE A.M.	-0.387	0.047	-0.387	0.098
TELETRECE NOCHE	-0.431	0.047	-0.430	0.098
TELETRECE TARDE	-0.412	0.048	-0.414	0.101
VALIO LA PENA	-0.504	0.049	-0.497	0.099
VERTIGO	-0.327	0.047	-0.324	0.097
YO AMO LOS 90 S	-0.336	0.048	-0.351	0.098

ANEXO C:

Tabla que detalla los parámetros estimados para cada programa bajo el modelo jerárquico bayesiano ajustado con datos mensuales, donde se obtiene un parámetro de intercepto, elasticidad y efecto estacional para cada mes. Los interceptos y elasticidades estimadas son significativas a un 95% de confianza, mientras que en su mayoría los parámetros estacionales no resultaron significativos bajo el mismo nivel de confianza.

Programa	Intercepto	Elasticidad	Febrero	Marzo	Abril
ALFOMBRA ROJA	11.333	-0.469	-0.220	0.405	0.601
ALFOMBRA ROJA PRIME	11.318	-0.451	-0.443	0.428	0.445
AMOR PROHIBIDO	11.554	-0.497	0.008	0.520	0.233
AMOR SIN BANDERAS	11.408	-0.534	0.036	0.167	0.521
ATRAPA LOS MILLONES	11.420	-0.500	0.274	0.037	-0.007
AVENIDA BRASIL	11.235	-0.415	0.023	0.384	0.252
BANDAS CRIMINALES	11.233	-0.480	0.002	0.421	0.279
BIENVENIDOS 1	11.076	-0.471	-0.088	0.517	0.564
BIENVENIDOS 2	11.834	-0.521	0.074	0.296	0.183
BIOGRAFIAS	11.398	-0.558	0.044	0.399	0.272
BUENAS NOCHES	11.306	-0.453	0.011	0.366	0.265
C S I	11.646	-0.502	0.027	0.204	-0.185
CHIPE LIBRE	11.372	-0.457	0.039	0.402	0.387
CINE 13 JUEVES	11.360	-0.563	0.044	0.364	-0.008
CINE 13 LUNES	11.431	-0.535	-0.006	0.334	0.334
CINE 13 MARTES	11.356	-0.556	0.036	0.452	0.349
CINE 13 MIERCOLES	11.468	-0.511	0.023	0.347	0.307
CINE 13 SABADO	11.383	-0.474	-0.505	0.004	0.303
CINE 13 TARDE	11.350	-0.539	-0.044	0.379	0.252
CINE 13 VIERNES	11.247	-0.446	0.141	0.375	0.253
CONTACTO	11.306	-0.434	0.070	0.378	0.331

DASH Y CANGRI	11.352	-0.503	0.292	0.355	0.310
EL CLON	11.382	-0.472	0.000	0.270	0.389
EL GRAN TRUCO	11.398	-0.450	0.042	0.006	0.232
EL HOMBRE DE TU VIDA	11.308	-0.545	0.220	0.485	0.357
EL PRINCIPE	11.441	-0.509	-0.009	0.392	0.293
EL SULTAN	11.444	-0.483	0.075	0.521	0.662
EN SU PROPIA TRAMPA	11.197	-0.412	0.026	0.361	0.289
ENCANTADORAS	11.383	-0.494	0.492	0.356	0.291
ESTAMOS INVITADOS	11.401	-0.464	-0.001	0.376	0.299
FINA ESTAMPA	11.427	-0.465	-0.400	0.600	0.456
FLOR DEL CARIBE	11.362	-0.552	0.088	0.372	0.259
GENERACIONES CRUZADAS	11.378	-0.525	-0.001	0.619	0.303
INSENSATO CORAZON	11.438	-0.472	-0.390	0.336	0.300
KUSEY GUNEY	11.501	-0.537	0.066	0.744	-0.078
LA FAVORITA	11.440	-0.522	0.172	0.663	0.271
LA GUERRERA	11.546	-0.511	0.484	0.627	0.378
LA VIDA SIGUE	11.519	-0.466	0.020	0.385	0.306
LADO A LADO	11.381	-0.515	0.079	0.460	0.404
LAS VEGAS	11.453	-0.449	0.027	0.082	0.356
LOS 80	11.458	-0.439	0.015	0.373	0.343
LOS SIMPSONS (MANANA)	11.627	-0.486	0.510	0.312	0.172
LOS SIMPSONS (TARDE)	11.430	-0.446	0.295	0.084	0.072
MAMA MECHONA	11.413	-0.452	0.037	0.173	0.264
MASTER CHEF	11.415	-0.425	0.036	0.355	0.218
MI NOMBRE ES	11.419	-0.398	0.014	0.369	0.271
MUNDOS OPUESTOS 2	11.361	-0.441	0.074	0.477	-0.251
PLANETA 13	11.250	-0.498	0.059	-0.125	-0.115
PRINCIPES DE BARRIO	11.473	-0.461	0.001	0.445	0.215
RASTROS DE MENTIRAS	10.992	-0.464	0.061	0.440	0.337
REALITY DOC	11.457	-0.421	0.031	0.531	0.176
RIDICULOS CHILE	11.438	-0.432	0.000	0.305	0.444
ROSA NEGRA	11.451	-0.524	0.024	0.536	0.075
SECRETOS EN EL JARDIN	11.597	-0.495	-0.093	0.717	0.426
SOLTERA OTRA VEZ 2	11.361	-0.453	0.008	0.428	0.384
SUENO XL	11.427	-0.483	0.054	0.380	0.260
TELETRECE	11.529	-0.527	-0.159	0.449	0.740
TELETRECE A.M.	12.030	-0.544	0.028	0.507	0.806
TELETRECE NOCHE	12.015	-0.557	-0.185	0.499	0.047
TELETRECE TARDE	10.743	-0.457	0.158	0.714	0.794
VALIO LA PENA	11.387	-0.575	-0.036	0.399	0.249

VERTIGO	11.391	-0.396	0.001	0.186	0.558
YO AMO LOS 90 S	11.277	-0.426	0.033	0.310	0.251

Programa	Mayo	Junio	Julio	Agosto
ALFOMBRA ROJA	-0.178	0.195	0.331	0.479
ALFOMBRA ROJA PRIME	0.290	0.518	0.211	-0.277
AMOR PROHIBIDO	0.253	0.087	-0.886	0.119
AMOR SIN BANDERAS	0.289	0.171	0.045	0.231
ATRAPA LOS MILLONES	0.287	0.224	0.070	0.284
AVENIDA BRASIL	0.224	0.134	-0.394	-0.092
BANDAS CRIMINALES	0.316	0.225	0.059	0.233
BIENVENIDOS 1	0.354	0.422	0.408	0.561
BIENVENIDOS 2	0.174	0.011	0.084	0.168
BIOGRAFIAS	0.520	-0.044	0.041	0.233
BUENAS NOCHES	0.130	0.235	-0.111	0.740
C S I	-0.056	-0.262	-0.908	-0.630
CHIPE LIBRE	0.341	0.261	0.096	0.723
CINE 13 JUEVES	0.236	0.244	0.232	0.247
CINE 13 LUNES	0.285	0.218	0.020	0.264
CINE 13 MARTES	0.368	0.592	0.121	0.273
CINE 13 MIERCOLES	0.249	0.167	-0.028	-0.219
CINE 13 SABADO	0.070	0.152	0.011	0.112
CINE 13 TARDE	0.251	0.239	0.088	0.195
CINE 13 VIERNES	0.483	-0.392	-0.536	0.210
CONTACTO	0.287	0.214	0.028	0.379
DASH Y CANGRI	0.269	0.227	-0.024	0.234
EL CLON	0.289	0.196	0.044	0.258
EL GRAN TRUCO	0.727	0.293	-0.038	0.213
EL HOMBRE DE TU VIDA	0.369	0.334	0.695	0.858
EL PRINCIPE	0.310	0.252	0.368	-0.094
EL SULTAN	0.323	0.226	0.105	0.243
EN SU PROPIA TRAMPA	0.267	0.207	-0.075	0.199
ENCANTADORAS	0.233	0.197	-0.085	0.182
ESTAMOS INVITADOS	0.286	0.231	0.007	0.327
FINA ESTAMPA	0.377	0.186	0.036	0.254
FLOR DEL CARIBE	0.292	0.234	-0.015	0.216
GENERACIONES CRUZADAS	0.184	-0.080	-0.004	0.190
INSENSATO CORAZON	0.246	0.181	0.015	0.238
KUSEY GUNEY	0.301	0.150	-0.010	0.202
LA FAVORITA	0.435	0.159	-0.229	-0.071
LA GUERRERA	0.646	0.685	0.551	0.367
LA VIDA SIGUE	0.236	0.258	0.046	0.209

LADO A LADO	0.327	0.274	0.515	0.692
LAS VEGAS	0.353	0.355	0.074	0.244
LOS 80	0.253	0.243	0.050	0.239
LOS SIMPSONS (MANANA)	0.286	0.029	-1.160	-0.135
LOS SIMPSONS (TARDE)	-0.158	0.282	-0.215	0.290
MAMA MECHONA	0.368	-0.002	0.037	0.546
MASTER CHEF	0.231	0.111	-0.063	0.145
MI NOMBRE ES	0.234	0.203	0.006	0.259
MUNDOS OPUESTOS 2	-0.271	-0.330	-0.170	0.156
PLANETA 13	0.222	0.163	-0.036	0.267
PRINCIPES DE BARRIO	0.289	0.279	0.045	0.259
RASTROS DE MENTIRAS	0.309	0.266	0.621	0.274
REALITY DOC	0.306	0.201	0.001	0.254
RIDICULOS CHILE	0.257	0.234	0.065	0.272
ROSA NEGRA	0.342	0.192	0.050	0.232
SECRETOS EN EL JARDIN	0.591	0.840	0.208	0.264
SOLTERA OTRA VEZ 2	0.328	0.327	0.416	0.690
SUENO XL	0.274	0.208	-0.144	0.410
TELETRECE	0.259	0.536	0.494	0.368
TELETRECE A.M.	0.863	0.723	0.473	0.343
TELETRECE NOCHE	-0.062	0.325	-0.126	-0.300
TELETRECE TARDE	0.602	0.468	0.316	0.252
VALIO LA PENA	0.304	0.190	0.018	0.233
VERTIGO	0.230	0.168	-0.242	-0.285
YO AMO LOS 90 S	0.242	-0.502	0.081	0.566

Programa	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
ALFOMBRA ROJA	0.344	0.561	0.730	0.330
ALFOMBRA ROJA PRIME	0.065	0.309	0.833	0.409
AMOR PROHIBIDO	-0.039	0.113	0.168	0.261
AMOR SIN BANDERAS	0.082	0.444	0.498	0.281
ATRAPA LOS MILLONES	0.108	1.099	0.826	0.272
AVENIDA BRASIL	0.211	0.353	0.375	0.188
BANDAS CRIMINALES	0.069	0.505	0.739	0.416
BIENVENIDOS 1	0.381	0.613	0.778	0.298
BIENVENIDOS 2	-0.052	0.028	0.167	-0.084
BIOGRAFIAS	0.088	0.450	0.502	0.228
BUENAS NOCHES	-0.074	0.457	0.524	0.196
C S I	-0.116	0.192	0.532	0.027
CHIPE LIBRE	0.304	0.649	0.489	0.012
CINE 13 JUEVES	0.135	0.419	0.554	0.257
CINE 13 LUNES	0.062	0.447	0.499	0.252

CINE 13 MARTES	0.154	0.469	0.514	0.296
CINE 13 MIERCOLES	0.030	0.353	0.482	0.232
CINE 13 SABADO	0.271	0.613	0.626	0.377
CINE 13 TARDE	0.114	0.463	0.544	0.240
CINE 13 VIERNES	-0.126	0.108	0.182	0.080
CONTACTO	-0.138	0.446	0.542	0.278
DASH Y CANGRI	0.150	0.456	0.531	0.236
EL CLON	0.074	0.441	0.501	0.268
EL GRAN TRUCO	0.070	0.413	0.489	0.226
EL HOMBRE DE TU VIDA	0.293	0.501	0.625	0.309
EL PRINCIPE	0.115	0.480	0.549	0.249
EL SULTAN	0.073	0.433	0.518	0.161
EN SU PROPIA TRAMPA	0.020	0.529	0.594	0.231
ENCANTADORAS	-0.519	0.359	0.572	-0.016
ESTAMOS INVITADOS	-0.089	0.503	0.490	0.254
FINA ESTAMPA	0.103	0.419	0.519	0.261
FLOR DEL CARIBE	0.070	0.425	0.512	-0.034
GENERACIONES CRUZADAS	0.057	0.419	0.497	0.249
INSENSATO CORAZON	0.055	0.452	0.468	0.227
KUSEY GUNEY	0.055	0.423	0.491	0.221
LA FAVORITA	0.044	0.408	0.450	0.243
LA GUERRERA	0.214	0.550	0.554	0.300
LA VIDA SIGUE	0.117	0.453	0.512	0.233
LADO A LADO	-0.025	0.229	0.065	0.259
LAS VEGAS	0.077	0.451	0.521	0.245
LOS 80	0.088	0.663	0.845	0.187
LOS SIMPSONS (MANANA)	-0.331	-0.027	0.110	-0.344
LOS SIMPSONS (TARDE)	0.258	0.434	0.658	0.424
MAMA MECHONA	0.125	0.473	0.510	0.267
MASTER CHEF	0.047	-0.399	0.320	0.251
MI NOMBRE ES	0.092	0.422	0.547	0.350
MUNDOS OPUESTOS 2	0.006	0.390	0.464	0.148
PLANETA 13	0.089	0.763	0.383	0.452
PRINCIPES DE BARRIO	0.099	0.470	0.530	0.235
RASTROS DE MENTIRAS	-0.157	0.201	0.531	0.463
REALITY DOC	0.074	0.436	0.526	0.260
RIDICULOS CHILE	0.085	0.471	0.471	0.260
ROSA NEGRA	0.061	0.432	0.516	0.216
SECRETOS EN EL JARDIN	0.162	0.495	0.585	0.380
SOLTERA OTRA VEZ 2	0.588	0.823	0.851	0.426
SUENO XL	0.395	0.571	0.528	-0.227
TELETRECE	0.194	0.687	0.527	0.492

TELETRECE A.M.	0.481	0.755	0.914	0.603
TELETRECE NOCHE	-0.153	0.443	0.633	0.385
TELETRECE TARDE	0.002	0.210	0.084	0.376
VALIO LA PENA	0.115	0.733	0.177	0.257
VERTIGO	0.017	0.236	0.464	0.193
YO AMO LOS 90 S	0.329	0.510	0.497	0.199
