



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

EFFECTO EN EL COMPORTAMIENTO DE COMPRA AL MODIFICAR LOS NIVELES DE
CANJE DE UN PROGRAMA DE FIDELIZACIÓN

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

JUAN PABLO JOSÉ MELO GONZÁLEZ

PROFESOR GUÍA:
DANIEL SCHWARTZ PERLROTH

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
RICARDO MONTOYA MOREIRA
JUAN PABLO ROMERO GODOY

SANTIAGO DE CHILE
2017

EFFECTO EN EL COMPORTAMIENTO DE COMPRA AL MODIFICAR LOS NIVELES DE CANJE DE UN PROGRAMA DE FIDELIZACIÓN

Los programas de lealtad son esenciales en la industria del retail para mantener una relación a largo plazo con los clientes. A los consumidores se les da recompensas por las compras en forma de premios que ellos elijen canjear. Esto crea una relación más estable en el tiempo lo que se puede traducir en una mejor experiencia de compra para el cliente, y también en mayores ganancias.

Si bien las empresas implementan distintas iniciativas de marketing para mejorar el impacto de sus programas de lealtad, no existe claridad de cuáles políticas promocionales sean más efectivas. Este proyecto de título quiere entregar información relevante para los tomadores de decisión de los programas de lealtad al momento de decidir promociones o cambios estructurales en su programa de fidelización.

El objetivo general de la memoria es cuantificar los cambios en el comportamiento de compra causado por cambios en los niveles de canje en un programa de lealtad. En específico, se quiere determinar el efecto de ingresar un nuevo nivel de canje al programa y, por otro lado, el efecto de promociones que disminuyen los puntos necesarios para canjear premios del programa.

Esto se realiza a través de un análisis de datos transaccionales pasados para el estudio del nivel de canje que ingresó al programa en noviembre del 2010 y a través de un experimento de campo para las promociones en los niveles de canje, en donde si se cumple una meta de compra, se regalan puntos (abono) o se hace un descuento en el nivel de canje. Mediante herramientas de análisis estadístico de un cuasi-experimento y el diseño e implementación de un experimento aleatorio se miden las frecuencias de compra y gasto para ver la efectividad de los cambios asociados a los niveles de canje del programa de lealtad.

Los resultados muestran que un nivel de canje no estimula la frecuencia de compra ni el gasto a los clientes que quedaron cerca de la nueva meta, de hecho, la frecuencia disminuye un 8,3% después de la creación del nivel de canje y los cambios no son consistentes con la teoría del *Goal Gradient*. También el nuevo nivel de canje crea una canibalización de los canjes en niveles aledaños, perjudicando más al siguiente nivel de canje. En cuanto al experimento realizado, los resultados muestran que informar la distancia al nivel de canje acelera la frecuencia de compra, pero entregar pocos puntos al cliente para disminuir esa distancia (como abono o descuento) no es estímulo suficiente para acelerarla. Este trabajo también analiza posibles problemas de endogeneidad que explicarían este último resultado.

Como conclusión se llega a que el efecto de *Goal Gradient* no está presente en los niveles estudiados en este programa de lealtad, que las metas y los premios no crearon en los clientes una presión que los incita a esforzarse y llegar al nivel de canje. Las recomendaciones son crear niveles pilotos antes de incluirlo definitivamente en el programa y testear si aumenta el consumo de los clientes. También se recomienda no gastar recursos en campañas que ofrecen pocos puntos.

AGRADECIMIENTOS

Esta es la última página que escribo de este trabajo que me ha tomado casi un año y medio terminar. Ha sido difícil y arduo, pero habría sido imposible de terminar sin la presencia de personas importantísimas en mi vida. Este es un reconocimiento a todos aquellos que permitieron de alguna manera a que esté *ad portas* de ser un ingeniero civil industrial.

En primer lugar quiero agradecer a mis papás, quienes me han dado todo desde el principio, en donde su amor y enseñanzas han formado parte de mí desde siempre y sin ellos no estaría en estas instancias. Gracias por preocuparse por mí y preguntarme cómo iba con la memoria, gracias por decirle a los chicos que se callaran para que pudiera concentrarme, gracias por estar orgullosos de mí. Se los debo todo, se los agradezco todo.

A mis hermanos por tratar de joder menos cuando escribía, porque aunque no entendían de que se trataba esta memoria, trataban de ayudarme, de interesarse por lo que hacía y de alegrarse cuando me iba bien.

A mi polola, Javiera, quién me apoyo durante todo este proceso y me animaba cuando no veía luz al final del túnel, por hacerme trabajar cuando tenía que hacerlo y no quería, por mostrarme lo bonito que será el futuro cuando estemos titulados.

A los amigos que encontré en estos casi 8 años de carrera. A los amigos que encontré en plan común y me acompañan hasta hoy. Andrés, Chino, Daniel, Felipe, Guillermo, Joaquín y Zurdon, me hubiese cambiado de U si no hubiese sido por ustedes. El combo siempre tendrá casa en Algarrobo.

A los U-cositos, que me encauzaron en el camino del bien. Andrés, Marta, Natu y Pancha, salí alumno destacado dos veces gracias a ustedes, son el mejor grupo de estudio de la vida. Muchas gracias por estar siempre ahí para resolver las dudas, para hacer tiempo, para chanclear, para prestarme los apuntes, etc.

A mis profesores Daniel y Ricardo, por estar siempre presente para resolver dudas. La disposición que tienen para juntarse con alumnos es admirable y estoy muy agradecido de que sean parte de mi comisión.

A toda la gente de la oficina, que me incluyeron como uno más en su equipo. Mención especial a Valentina y Alejandro, mis compañeros memoristas, quienes siempre estaban presentes para contestar dudas o chasconearnos.

En fin... Gracias Totales!

TABLA DE CONTENIDO

1. ANTECEDENTES GENERALES	1
1.1. Programas de lealtad	1
1.2. Programas de lealtad en retail	1
1.3. Programa de Fidelización de estudio	2
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y JUSTIFICACIÓN.....	3
3. ESTADO DEL ARTE.....	4
3.1. Programas de lealtad	4
3.2. Psicología del Consumidor	6
3.2.1. Goal Gradient	6
3.2.2. Ilusión de progreso	8
4. OBJETIVOS.....	9
5. ALCANCES.....	10
6. MARCO TEÓRICO.....	10
6.1. Datos de Panel	10
6.2. Regresión lineal con efectos fijos	11
6.3. Elección de modelos	12
6.4. Diseño Experimental.....	12
6.5. Método de Block Randomization	13
6.6. Treatment effects	13
7. DESARROLLO METODOLÓGICO	14
7.1. Ingreso de un nuevo nivel de canje.....	14
7.1.1. Base de Datos	14
7.1.2. Análisis Descriptivo	16
7.1.3. Análisis estadístico	24
7.1.4. Discusión Ingreso del Nuevo Nivel de Canje.....	39
7.2. Promociones en los niveles de canje.....	40
7.2.1. Hipótesis para el estudio.....	40
7.2.2. Diseño Experimental	41
7.2.3. Mensaje.....	42
7.2.4. Grupos Experimentales.....	43
7.2.5. Tamaño Muestral	44
7.2.6. Lanzamiento del experimento	45
7.2.7. Base de Datos	46
7.2.8. Análisis Descriptivo	47
7.2.9. Análisis Estadístico	51

7.2.10.	Análisis de promociones en el nivel de canje	63
7.3.	Discusión General	65
8.	CONCLUSIONES	66
9.	LIMITACIONES Y TRABAJOS FUTUROS	68
10.	BIBLIOGRAFÍA	70
11.	ANEXOS	73
11.1.	Anexo A	73
11.2.	Anexo B.....	74

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Equivalencia pesos-puntos según programa de lealtad	2
Tabla 2: Niveles de canjes añadidos al programa de lealtad.	2
Tabla 3: Ejemplo de Datos de Panel.....	11
Tabla 4: Variables de la base de datos.....	15
Tabla 5: Descripción de canjes antes y después del ingreso del nivel de 18.000 puntos.	24
Tabla 6: Regresión lineal con efectos fijos y errores clusterizados para los tiempos entre compra	26
Tabla 7: Diferencia de boletas mensuales Antes y Después del ingreso del nivel de 18.000 puntos	28
Tabla 8: Resultados regresiones con efectos fijos	30
Tabla 9: R^2 , varianza y ajustes de modelos	31
Tabla 10: Comparación entre modelos con distintas variables de puntos.....	32
Tabla 13: Regresiones de gasto según puntos acumulados	34
Tabla 14: Interacciones de rango de puntos e ingreso del nivel de 18.000 puntos	35
Tabla 11: Comparación entre modelos de variación de canjes.	38
Tabla 15: Diseño Experimental	42
Tabla 16: Tasa de lectura experimento.....	45
Tabla 17: Asuntos y Pre-Headers de correos electrónicos enviados	46
Tabla 18: Descripción base de datos de experimento.....	47
Tabla 19: Resultados Experimento.....	48
Tabla 20: Regresiones para Gasto y Días con compras durante experimento – Goal Gradient Natural	53
Tabla 21: Regresiones para Gasto y Días con compras durante experimento – Grupos experimentales	56
Tabla 22: Regresiones para Gasto y Días con compras durante experimento – Estrategia de campaña	58
Tabla 23: Cumplimiento y lectura de grupos experimentales	60
Tabla 24: Test de proporciones – diferencias entre estimadores CACE	61
Tabla 25: Regresión logística: cumplimiento de meta de compra	62

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1: Respuesta de clientes a programas de lealtad.	5
Figura 2: Impacto potencial en ventas de programas de lealtad.....	5
Figura 3: Relación Puntos-Premios	6
Figura 4: Goal Gradient en ratas.....	7
Figura 5: Experimento Ilusión de Progreso.....	8
Gráfico 4: Canjes semanales por nivel de canje.....	17
Gráfico 5: Participación de nivel de canje antes y después del ingreso del nivel de 18.000 pts... 17	
Gráfico 6: Tiempos entre compras según Distancia Relativa Recorrida.....	18
Gráfico 7: Tiempos entre compra por rango de puntos acumulados antes y después del ingreso del nivel de 18.000 puntos.....	19
Gráfico 8: Frecuencia de compra para rangos entre 12.000 y 18.000 puntos en el tiempo.....	20
Gráfico 9: Frecuencia de compra para rangos entre 18.000 y 24.000 puntos en el tiempo.....	20
Gráfico 10: Diferencias en las diferencias de compra por rango de puntos antes y después del ingreso del nivel de 18.000 puntos.	21
Gráfico 11: Gasto mensual según Distancia Relativa Recorrida y nivel canjeado.	22
Gráfico 12: Gasto mensual según Distancia Relativa Recorrida e ingreso del nivel de 18.000 puntos.	23
Gráfico 13: Total de puntos canjeados por nivel.....	24
Gráfico 14: Variación anual de canjes por nivel	37
Gráfico 15: Gasto durante campaña según puntos acumulados.	49
Gráfico 16: Cantidad de boletas emitidas durante campaña según puntos acumulados.	49
Gráfico 17: Gasto intencionado en campaña por condición experimental.....	50
Gráfico 18: Boletas por persona emitidas durante campaña por condición experimental	50
Gráfico 19: Cumplimiento de meta de compra según condición experimental	51
Gráfico 20: Tasas de respuesta según estimador CACE	60

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. Programas de lealtad

Los programas de lealtad o fidelización son estrategias que utilizan las empresas para retener y mantener a sus clientes a través de recompensas y beneficios. Estos programas son una fuente de diferenciación que permite a las empresas mantener a sus clientes leales a ellos.

Existen distintos tipos de clubes de lealtad y también variados rubros que los utilizan. Algunos ejemplos de clubes de fidelización son LATAM Pass (LAN fue pionero en Chile en esta estrategia de lealtad), Club de lectores de El Mercurio, Club Movistar, Mi Club Líder de Walmart en Chile, entre otros.

Las estrategias para retener y fidelizar clientes son variadas también. Entre esas estrategias está la entrega de descuentos para eventos y productos que son posibles a través de asociaciones claves con otras empresas, como es el caso del Club Movistar y Club de lectores. Otras estrategias consisten en acumular puntos para que las siguientes compras sean más baratas, como es el caso de Mi Club Líder. La estrategia de LATAM es entregar kilómetros virtuales de vuelo por los viajes realizados por sus clientes y también a través de asociaciones con otras empresas que permiten acumular kilómetros por otros medios. Por último, en retail, la estrategia consiste en entregar puntos por las compras realizadas en sus tiendas o con sus tarjetas de crédito para ser canjeado por premios o productos.

Con estas estrategias se logra crear relaciones a largo plazo con los clientes, lo que aumenta el valor presente neto de cada uno de ellos, ya que mientras más se queda un cliente en la empresa, más dinero gasta y menos cuesta mantener a ese cliente debido a su lealtad (Richheld, 1990).

1.2. Programas de lealtad en retail

Los programas de lealtad en retail son distintos a los programas de lealtad de otros rubros porque venden miles de productos con marcas de otras empresas. Es por esto que se crean los programas de lealtad en retail con un enfoque que premia al consumidor por elegir comprar en su tienda, no por marcas específicas consumidas. Los beneficios consisten en puntos según las compras realizadas para canjear premios de la misma tienda. Si el programa es bueno, la gente compra más frecuentemente en la tienda y al largo plazo se traduce en montos mayores de compra (Aburto 2008).

Actualmente en Chile, los programas de fidelización más conocidos del retail son 3: El programa de “CMR Puntos” de CMR Falabella, el programa de Cencosud llamado “Puntos Cencosud” y los “Ripley Puntos” de Ripley. En la Tabla 1 se muestra la equivalencia entre pesos y puntos para ser canjeados.

Precio por punto

Retail	Nombre programa	En tienda	En otros negocios
Falabella	CMR Puntos	\$150	\$300
Cencosud	Puntos Cencosud	\$125	\$250
Ripley	Ripley Puntos	\$100	\$200

Tabla 1: Equivalencia pesos-puntos según programa de lealtad
Fuente: cmrfalabella.com, ripley.cl y puntoscencosud.cl.

En estos 3 programas también existen otras formas de acumular puntos, que dependen de los servicios que las empresas ofrecen (como avances en efectivo, por ejemplo) y los negocios asociados con los que tienen relaciones comerciales. En cualquier caso, la conversión pesos-punto es mayor al mostrado en la Tabla 1, es decir, cada punto cuesta más caro si la compra no se realiza en la tienda del programa en cuestión. También es importante destacar que estos puntos acumulados tienen una duración determinada. En la mayoría de los casos, los puntos de estos clubes de lealtad tienen una duración aproximada de un año.

Para mejorar sus programas de lealtad, las empresas están constantemente revisando posibles cambios a sus programas; con la finalidad de incentivar la compra y lealtad de las personas. En este contexto es donde se desarrolla el trabajo de título, en los cambios que sufre un programa de lealtad y los efectos que éstos producen en los comportamientos de compra y canje de los clientes.

1.3. Programa de Fidelización de estudio

El proyecto de título estudia el programa de lealtad de la tarjeta de crédito asociada a una cadena de retail, el cual la empresa ha ido modificando desde su inicio. En este proceso de evolución se han creado nuevos niveles de canje, se ha cambiado la equivalencia entre pesos y puntos, y la forma de canjear los premios (de canjes por catálogo a canjes por *gift-cards*).

El proyecto se enfocará en los niveles de canje del programa, tanto a nivel estructural del programa como a nivel promocional - cómo cambios en estos niveles de canje afectan a los clientes. Un cambio estructural consiste en añadir (o quitar) un nuevo “piso” o nivel de puntos necesarios para obtener un premio y un cambio promocional es un cambio en la estrategia a corto plazo para incentivar la compra y el canje de puntos, como por ejemplo una rebaja temporal en la cantidad de puntos necesarios para realizar un canje.

Específicamente, el programa de lealtad consiste en puntos que se acumulan por las compras realizadas. Estos puntos se pueden canjear en catálogos de premios si el cliente alcanza un nivel de canje y desea intercambiar sus puntos acumulados por un premio. En la Tabla 2 se muestran los distintos niveles de canje en el año de formación del programa y los niveles que existen actualmente.

Niveles de Canje														
Inicio	-	-	5000	9000	12000	-	24000	-	48000	60000	90000	120000	-	-
Actual	1000	3000	5000	9000	12000	18000	24000	36000	48000	60000	90000	120000	180000	240000

Tabla 2: Niveles de canjes añadidos al programa de lealtad.

La mayoría de los canjes se realizan en los primeros niveles de canje, donde el 80% de los canjes son realizados en los primeros 4 niveles. Sin embargo, la cantidad de canjes realizados en los niveles de canje de 1.000 y 3.000 es mucho menor que los canjes en el nivel de 5.000. Esto es explicado porque estos niveles son ofrecidos en ocasiones especiales y no son considerados como niveles de canjes permanentes en el programa.

El programa de fidelización de la empresa ha ido cambiando con el paso de los años, se han creado nuevos niveles y no se ha estudiado en profundidad cómo esto afecta el comportamiento de compra y canje de los clientes. El proyecto de título se enmarca en este contexto, en examinar cómo los niveles de canje incentivan la compra. Para este estudio, se toma en consideración que la mayoría de los canjes ocurren en los primeros niveles de puntos y que el efecto de incluir un nuevo nivel debe ser estudiado en niveles que existen permanentemente en el programa.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y JUSTIFICACIÓN

El proyecto de título consiste en la cuantificación del cambio de comportamiento de compra y canje de las personas al ser expuestas a cambios en los niveles de canje del programa de fidelización asociado a la tarjeta de crédito de un retail nacional, utilizando información transaccional ya existente en la base de datos de la empresa y generando información primaria a partir de un experimento de campo.

El objetivo del estudio es determinar cómo la disminución de puntos necesarios para poder conseguir un premio afecta la frecuencia y monto de compra de los clientes. En otras palabras, como afecta a los clientes los cambios en los puntos necesarios para llegar a ese nivel de canje que son los premios del programa de lealtad.

Los programas de lealtad o fidelización han sido bastante estudiados en la literatura, tratando de concluir si es efectivo o si realmente fideliza a los clientes, pero aun así hay pocos estudios que se enfocan en la frecuencia y aceleración de compra antes de llegar a la meta (nivel de canje). Además, han sido pocos los experimentos realizados para estudiar este efecto. Sin este proyecto, se pierde información valiosa para los dueños de estos programas de recompensas quienes podrían conocer mejor el verdadero efecto, si es que existe, y el alcance de sus acciones en estos programas.

Para lograr el objetivo propuesto, se estudia el efecto de tres cambios distintos en los niveles de canje: el ingreso permanente de un nuevo nivel de canje en medio de dos niveles previamente existentes (cambio estructural en el programa), acercar el nivel de canje al cliente a través de un descuento en el premio y, por último, llevar al cliente más cerca del nivel de canje a través de un regalo de puntos que necesita para canjear (cambios promocionales en el programa).

A nivel estructural, se cuantifican las diferencias entre el antes y el después de agregar un nuevo nivel de canje, calculando gasto promedio y tiempos entre compra de los clientes afectados por estos cambios y viendo si es posible determinar causalidad de esas diferencias a los cambios estructurales del programa. Esto se realiza a través del análisis de los datos transaccionales disponibles en los períodos donde se ingresaron nuevos niveles de canje, modelando el tiempo entre compras y entre canjes para después ver las diferencias entre el antes y el después de la inclusión de este nuevo nivel, evitando posibles sesgos por omisión de variables.

A nivel promocional se estudia qué promoción que incentiva la frecuencia de compra es mejor, el bajar momentáneamente un nivel de canje del programa de lealtad o regalar puntos del mismo programa. En ambos casos el consumidor necesita menos puntos para realizar el próximo canje y a la vez necesita seguir acumulando puntos para alcanzar el siguiente nivel de canje para reclamar el premio. Esta parte del proyecto se realizará a través del análisis de datos generados en un experimento de campo, en el cual la información transaccional recolectada será estudiada de manera similar al análisis del cambio estructural del programa de lealtad.

Este proyecto se diferencia de trabajos anteriores porque se enfoca en los efectos que tienen los cambios de los niveles de canje en los clientes tanto en la estructura del programa de lealtad como en las promociones e incorpora una experiencia de campo en el análisis.

Según lo descrito anteriormente, se considera que este proyecto cumple con las características de un trabajo profesional y aplica para ser considerado como una memoria para optar al título de ingeniero civil industrial.

3. ESTADO DEL ARTE

3.1. Programas de lealtad

Los programas de lealtad están diseñados para aumentar las ventas de la empresa y retener a los clientes en un estado activo por más tiempo y así incrementar el CLV (Customer Lifetime Value), donde m_t es el monto gastado por el cliente en el tiempo t , r es la tasa de retención de clientes y δ es la tasa de descuento para calcular el valor presente de los flujos futuros. (Blattberg, Kim & Neslin, 2008)

$$CLV = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{m_t r^{t-1}}{(1 + \delta)^{t-1}}$$

Según Blattberg, los programas de lealtad pueden tener tres estrategias distintas para aumentar las compras: *Presión de Puntos*, *Comportamiento Recompensado* y *Marketing Personalizado*. La *Presión de Puntos* es el sistema más común, en el cual al cliente se le otorgan puntos proporcionales a las compras que ha hecho para poder después canjear un premio o recompensa. El *Comportamiento Recompensado* es la estrategia que busca aumentar las ventas después de recompensar al cliente ya que aumenta el afecto de los clientes hacia la empresa, traduciéndose en mayores ventas. Y, por último, la estrategia de *Marketing Personalizado* que, si bien no son recompensas tangibles, ofrecen servicios más personalizados a los clientes que participan de estos programas, aumentando la lealtad de los clientes. La Figura 1 ilustra como las estrategias de los programas pueden aumentar la tasa de retención de los clientes y el aumento en las ventas y finalmente el CLV.

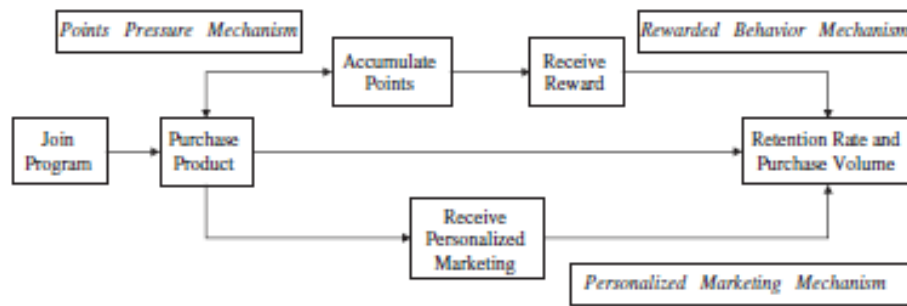


Figura 1: Respuesta de clientes a programas de lealtad.
Fuente: Database Marketing. (Blattberg et. al., 2008)

Estas estrategias pueden ser implementadas juntas o por separado, dependiendo de la empresa dueña del programa. En la Figura 2 se muestra el efecto que se esperaría al implementar una estrategia de *Presión de Puntos* versus una combinación de esa estrategia con alguna de las otras dos mencionadas anteriormente.

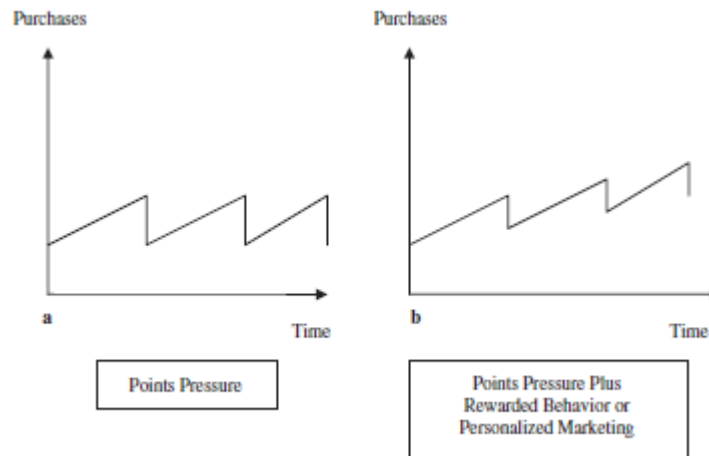


Figura 2: Impacto potencial en ventas de programas de lealtad
Fuente: Database Marketing. (Blattberg et. al., 2008)

No obstante, la estrategia que utiliza el programa no es lo único que importa al momento de definir el programa de fidelización. La estructura del programa, la configuración en la cual se define la relación entre los puntos que se acumulan y los premios que se entregan, es una parte fundamental del programa y depende tanto del tipo de empresa como el objetivo que se quiere cumplir. Para esta relación de puntos-premios se pueden variar dos características: la linealidad y la continuidad. La figura 3 ilustra las distintas relaciones entre puntos y premios que pueden tener los programas de lealtad.

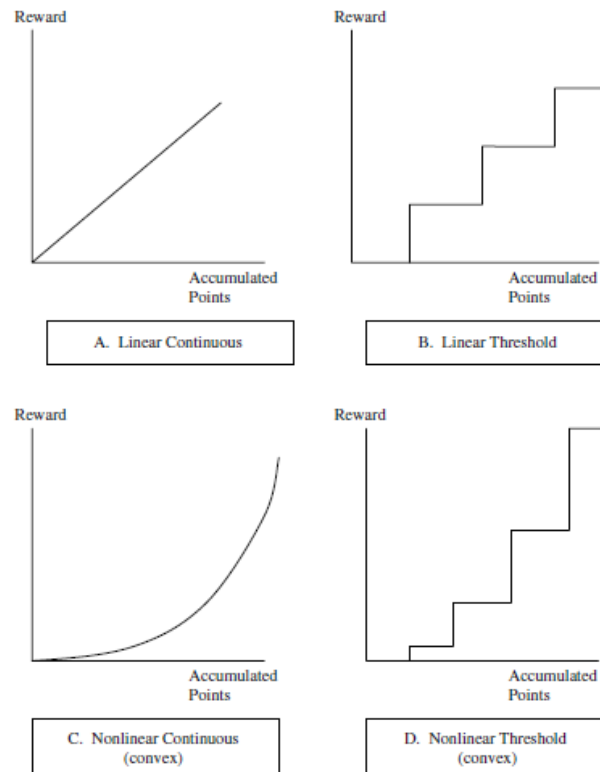


Figura 3: Relación Puntos-Premios

Una relación lineal y continua de puntos y premios es la forma más simple de entregar premios, ya que según la magnitud del esfuerzo invertido por el cliente se recibe un premio proporcional al esfuerzo. En cambio, si la relación entre puntos y premios es convexa y lineal, para niveles bajos de esfuerzo la recompensa es pequeña, pero a medida que se acumulan más puntos, la recompensa supera el esfuerzo realizado. Por otra parte, la continuidad no es necesaria en la relación puntos-premios. Esto se puede hacer creando “pisos” de premios, en los cuales las recompensas solo se alcanzan al llegar a estos “pisos”.

El problema con la continuidad en las relaciones de puntos-premios es que no se crea la *Presión por Puntos* ya que no es necesario llegar a una meta para poder canjear el premio. Estas metas se logran a través de relaciones no continuas entre puntos y premios, donde los clientes deben llegar a ese “piso” o meta para recibir un premio.

El programa de lealtad en el cual se realizará el estudio de este trabajo de título es un programa que emplea la *Presión de Puntos* con una relación discontinua-convexa entre puntos y premios.

3.2. Psicología del Consumidor

3.2.1. Goal Gradient

La idea original del Goal Gradient o Gradiente Objetivo es de Clark Hull (1932), quien dijo que los esfuerzos aumentan mientras más cerca se está de la recompensa. Esto lo probó con ratas que corrían progresivamente más rápido a medida que se acercaban a la caja con comida. En la Figura 4 se observa gráficamente la aceleración de los esfuerzos de las ratas para llegar a la meta.

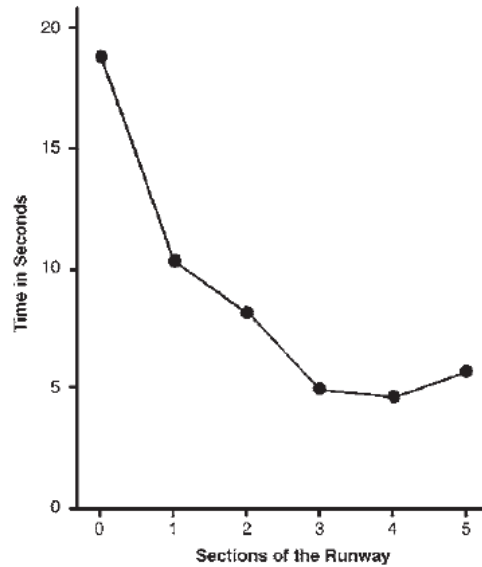


Figura 4: Goal Gradient en ratas.

Luego, Kivetz, Urminsky y Zheng (2006) probaron el concepto de Goal Gradient en el contexto de clubes de lealtad, en donde la recompensa es un premio que se alcanza canjeando puntos del programa al llegar a determinado nivel de canje. Lo que les pasa a las personas en este contexto es igual a lo que les pasaba a las ratas con las que experimentó Hull. Las personas aceleran sus compras o disminuyen el tiempo entre compras a medida que se están acercando al nivel de canje.

Según Kivetz, las personas ven el esfuerzo necesario para llegar a la recompensa en función de lo que se han esforzado para llegar ahí. Es decir, las personas ven la distancia a la meta (recompensa) de forma relativa a lo que ya han recorrido.

El *Goal Distance Model* (GDM) es un modelo de distancia relativa, en donde se considera la distancia para alcanzar el objetivo como una distancia relativa a la distancia recorrida, que es tomada por las personas como su punto de referencia. Se define la distancia relativa que queda en el tiempo t como:

$$d_t = \frac{r - n_t}{r}$$

Donde r es el esfuerzo total para alcanzar la recompensa y n_t el esfuerzo acumulado realizado hasta el tiempo t .

Esto normaliza la sensación de esfuerzo que debe realizar una persona para llegar a esa recompensa, sin importar qué tan lejos se encuentre, ya que, al ser una distancia relativa, esta se encuentra entre 0 y 1 y no entre 0 y r .

Para probar el efecto de Goal Gradient en los programas de lealtad Kivetz et. al. (2006) realizaron dos experimentos, el primero en una cafetería universitaria en donde el programa de lealtad consistía en marcar un ticket cada vez que se compraba un café y al llenar el ticket después de 10 compras, el siguiente café era gratis. Y el otro experimento fue realizado a través de un sitio web en el cual se daba un bono para usar en *Amazon.com* cada 50 canciones evaluadas. Aquí los

participantes podían ingresar a la página varias veces para poder evaluar las canciones y también podían evaluar la cantidad de canciones que quisieran.

Ambos experimentos determinaron que mientras más cerca de la meta se está, más esfuerzo se realiza para llegar a esa meta. El experimento del café determinó que los tiempos entre compras disminuían un 20% si se estaba cerca del nivel de canje y el experimento de la página web determinó que no solo los tiempos entre visitas disminuían al acercarse a las 50 canciones evaluadas, sino que también la cantidad de evaluaciones por visita aumentó.

Por otra parte, Carboni (2012) y Troncoso (2016) estudian el efecto de Goal Gradient en programas de lealtad en retail y prueban que el efecto existe tanto en aceleración de frecuencia de compra y en dinero gastado a medida que se acercan los clientes a la meta de canje. El efecto que miden esos autores es de una aceleración con tasa decreciente.

3.2.2. Ilusión de progreso

La ilusión de progreso es la modificación virtual del punto de referencia que se tiene bajo el GDM, en otras palabras, es hacer creer a alguien que está más cerca de la meta sin realmente estarlo mediante modificaciones a los parámetros del *Goal Distance Model*.

Kivetz et.al. (2006) también probaron la ilusión de progreso en la cafetería universitaria con otro experimento. En la Figura 5 se muestran las condiciones experimentales que usaron para probar este efecto. En la Figura 5^a se ve el cupón que utilizaron para medir el efecto del Goal Gradient, en el cual se necesitaban 10 compras de café para conseguir el onceavo gratis y en la Figura 5B se ve un cupón similar, pero con 12 espacios, aunque vienen con dos timbres de “regalo”.

Analizando esta situación bajo el GDM, se tiene que r , la recompensa, es de 10 compras y el valor de n al inicio es de 0 para el caso del primer ticket, lo que resulta en una distancia relativa a la meta de 1 o 100%. Para el caso del segundo ticket, r es igual a 12 y n al inicio es de 2, lo que significa que la distancia relativa a la meta es de 0.83. Si bien en ambos casos se necesitan 10 compras para recibir un premio, el segundo ticket entrega una ilusión de progreso porque hace pensar que se está más cerca de la meta. Los resultados mostraron que las personas con la segunda tarjeta se demoraban menos tiempo en conseguir la recompensa que los clientes con la primera tarjeta.

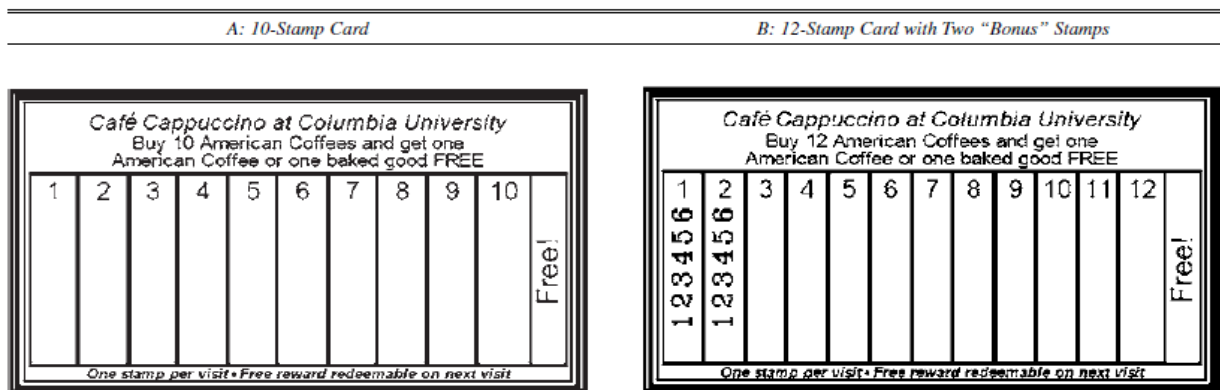


Figura 5: Experimento Ilusión de Progreso

4. OBJETIVOS

- Objetivo General:

Cuantificar cambios en el comportamiento de compra y canje causado por cambios en los niveles de canje en un programa de lealtad.

- Objetivos Específicos:

1. Identificar cambios en la frecuencia de compra cuando un nuevo nivel de canje es introducido permanentemente en el programa de lealtad.
2. Medir la frecuencia de compra en promociones que disminuyen los puntos necesarios para realizar un canje con un experimento de campo.
3. Calcular diferencias de canjes y montos de compra ante cambios en los niveles de canje.
4. Realizar recomendaciones de acciones para el programa de lealtad.

- Hipótesis:

De los objetivos específicos se desprenden algunas hipótesis para ser testeadas en el desarrollo del proyecto.

H_{1a}: El ingreso del nivel de 18.000 puntos causó un aumento en la frecuencia de compra en los clientes que tenían entre 12.000 y 18.000 puntos.

H_{1b}: El ingreso del nivel de 18.000 puntos causó una disminución en la frecuencia de compra en los clientes que tenían entre 18.000 y 24.000 puntos.

H_{2a}: El dinero gastado por los clientes aumenta mientras estos se acercan al nuevo nivel de canje.

H_{2b}: El ingreso del nivel de 18.000 puntos aumentó la cantidad de canjes en el programa de fidelización.

H_{3a}: El efecto de Goal Gradient existe incluso si los clientes no son acercados al nivel de canje.

H_{3b}: Acercar la meta a través de una bonificación o descuento en el nivel de canje aumenta la aceleración al objetivo (Goal Gradient).

H_{3c}: Una promoción que regala puntos acelera más la compra que una promoción de descuento en el nivel de canje.

H_{3d}: A mayor bonificación de puntos, más personas se esfuerzan para recibir la bonificación.

La sección 7.1 está enfocada en el análisis del ingreso del nivel de 18.000 puntos al programa de lealtad. Las hipótesis *H_{1a}* y *H_{1b}* serán analizadas en la sección 7.1.3.1. Análisis de Frecuencia de Compra, la sección 7.1.3.3 Análisis de Gasto resolverá la hipótesis *H_{2a}*, mientras que la hipótesis *H_{2b}* será respondida en la sección 7.1.3.2 Análisis de Número de Canjes.

Por otra parte, la sección 7.2 está exclusivamente para analizar los resultados del experimento sobre los cambios promocionales en los niveles de canje. En particular, la hipótesis *H_{3a}* es estudiada en la sección 7.2.9.1 Goal Gradient Natural, la hipótesis *H_{3b}* es analizada en la sección 7.2.9.2. Disminución de Puntos Necesarios para Canjear, en la sección 7.2.9.3 se responde a la hipótesis *H_{3c}* y, por último, la hipótesis *H_{3d}* es contestada en la sección 7.2.9.4 Tasa de Respuesta (Cumplimiento).

5. ALCANCES

El proyecto consta de dos partes, la primera es el análisis de la inclusión de un nuevo nivel al programa de lealtad y la segunda es un experimento de campo.

El análisis sobre la inclusión de un nuevo nivel será para el nivel de 18.000 puntos. La razón de esta decisión es porque los niveles de 1.000 y 3.000 puntos son más que nada niveles promocionales y los niveles nuevos superiores a 18.000 puntos no tienen los datos suficientes para ser estudiados. Este estudio abarcará un período de tiempo desde el inicio de los registros en la base de datos (1 de septiembre 2009) hasta el 31 de diciembre del año 2011. El nivel de 18.000 puntos fue ingresado al programa el 1 de noviembre del 2010, por lo que el estudio del ingreso del nuevo nivel considera 14 meses antes y 14 meses después de su ingreso.

El análisis sobre las promociones en los niveles de canje se limita a las personas que participarán en el experimento. Estas personas son un grupo de clientes que tienen en el momento antes de la realización del experimento entre 1.000 y 4.100 puntos en el programa de fidelización de la empresa y cumplan ciertas características que serán detalladas más adelante.

El experimento a realizar tiene una validez de dos semanas y usa el formato de campañas ya existentes hechas por la empresa. Este formato es adaptado para cumplir con la robustez metodológica que exige un proyecto de título de forma tal que siga siendo conveniente de realizar para la empresa. Las promociones a testear en el experimento son de regalo de puntos si se cumple una meta de días con compras y de descuento en el premio si se cumple la misma meta de días con compras. No se considerarán otro tipo de promociones para incentivar la compra. Por lo que se ofrecerán recomendaciones según lo observado y no se incorporarán otras experiencias de otros estudios.

6. MARCO TEÓRICO

6.1. Datos de Panel

Los datos de panel es la configuración de la base de datos que permite tener varias observaciones por individuo durante un periodo de tiempo. Es una combinación entre una serie de tiempo y una dimensión transversal, en el caso de este estudio, individuos. Esta configuración permite tener una inferencia más precisa en los parámetros de los modelos a utilizar y analizar de forma más realista es comportamiento de las personas (Hsiao, 2014).

id	t	$X_{id,t}$	$Y_{id,t}$
1	1	X_{11}	Y_{11}
1	2	X_{12}	Y_{12}
1	3	X_{13}	Y_{13}
1	4	X_{14}	Y_{14}
...	...		
n	1	X_{n1}	Y_{n1}
n	2	X_{n2}	Y_{n2}
n	3	X_{n3}	Y_{n3}
n	4	X_{n4}	Y_{n4}

Tabla 3: Ejemplo de Datos de Panel.

En los datos de panel se pueden representar los cambios en el tiempo para cada unidad de análisis (personas, países, grupos, etc). Al poder observar la evolución temporal de las variables de interés, se pueden analizar problemas con una complejidad mayor y obtener resultados más verídicos que lo que se podría obtener mediante un análisis en una base de datos sin la configuración de panel, donde no se toma en cuenta la interacción entre individuo y tiempo.

6.2. Regresión lineal con efectos fijos

Al tener una base de datos de panel es posible realizar una regresión lineal a la cual se le asigna una variable dummy a cada individuo. Al hacer esto se asume que cada cliente tiene un intercepto distinto del cual depende de las variables que no son afectadas por el tiempo y en la base de datos no cambian para cada individuo. Este efecto fijo puede depender de variables que son fáciles de identificar, por ejemplo, la variable *Sexo* y de otras variables que son difíciles o imposibles de conocer, como la personalidad (Allison, 2009).

La ecuación de la regresión lineal con efectos fijos es casi idéntica a la regresión lineal, la diferencia radica en el término α_i que se interpreta como el efecto individual de i . Los modelos con efectos fijos de variable dependiente Y_{it} y con variables exógenas X_{it} tienen la siguiente forma:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta X_{it} + \alpha_i + u_{it}$$

Donde α_i es el efecto fijo del individuo i y u_{it} es el término aleatorio de error. También se puede agregar un efecto fijo para las variables que no dependen del individuo i , como por ejemplo el crecimiento económico, ya que afecta de igual manera a todos los individuos en el mismo tiempo t .

Existen otros métodos de análisis longitudinal para datos de panel, como los modelos de *Random Effects*, *Population averaged estimator*, *between estimator*, *First Difference estimator*. Para saber cuál método utilizar con los datos de panel se deben realizar test estadísticos como el test de Breusch-Pagan LM o el test de Hausman. Este último indica cuando es conveniente utilizar un modelo con efectos fijos (Allison, 2009).

6.3. Elección de modelos

La comparación de modelos permite seleccionar el modelo que mejor explique la variable dependiente a partir de sus regresores. Mientras más variables tiene un modelo, mayor es su ajuste, pero agregar variables independientes indefinidamente puede generar un sobreajuste del modelo.

Existen criterios que manejan el *trade-off* entre el ajuste y la cantidad de variables incluidas en el modelo, los más conocidos son el Criterio de Información de Akaike (AIC por sus siglas en inglés) y el Criterio de Información Bayesiana (BIC). Ambos criterios dependen de la función de verosimilitud y del número de parámetros a estimar en el modelo.

$$\begin{aligned}AIC &= -2LL + 2k \\BIC &= -2LL + k \cdot \ln(n)\end{aligned}$$

Donde LL es el logaritmo natural de la verosimilitud del modelo, k es el número de parámetros a estimar (N° de variables) y n es la cantidad de registros en la base de datos.

La forma de utilizar estos criterios es calcular el AIC y/o el BIC para cada modelo y compararlos. El modelo con el menor valor para estos criterios es el modelo que mejor balancea la complejidad del modelo con el ajuste, sin caer en una sobre explicación de la variable dependiente. Esto pasa porque al maximizar la verosimilitud disminuye el valor de los criterios de información y al agregar más variables los criterios aumentan su valor como una penalización. Esto quiere decir que se pueden agregar variables al modelo sólo si la penalización por agregar una variable más es menor o igual al aumento causado por la mejora en la verosimilitud (Burnham & Anderson, 2004).

6.4. Diseño Experimental

Los experimentos son la forma que se tiene para asignar causalidad al efecto de variables de interés sobre el comportamiento del consumidor (Kuhfeld, Tobias & Garrat, 1994). El diseño experimental es la planeación de las condiciones experimentales que permitirán reunir la información necesaria para realizar el estudio de causalidad a través de la modificación de ciertas variables de estudio. Un experimento con un buen diseño experimental podrá analizar de forma correcta las relaciones entre las variables de interés y un comportamiento, evitando sesgos en los resultados.

Un diseño experimental debe ser definido por los atributos y sus niveles. Si se tiene un set de variables o atributos y cada uno de estos tiene distintas variaciones o niveles, la cantidad total de escenarios posibles con todas las combinaciones de los atributos y sus niveles es:

$$Total\ Escenarios = \prod_{i=1}^V niveles_i$$

Donde V es la cantidad de variables que hay y $niveles_i$ es la cantidad de variaciones que tiene ese atributo. Entonces, si por ejemplo se tienen $V=3$ atributos que se quieren testear en un producto: precio (alto y bajo), color (verde y azul) y formato (pequeño, mediano y grande), existirían $2 \cdot 2 \cdot 3 = 12$ escenarios posibles a testear (Almquist & Wyner 2001).

6.5. Método de Block Randomization

Para disminuir las diferencias entre el grupo de control y los grupos experimentales existen distintas formas de crear estos grupos.

La más común es la selección aleatoria, para contrarrestar el efecto del sesgo de selección, pero en muestras pequeñas puede no funcionar muy bien. Otra técnica es la formación de “gemelos” para formar los grupos de control y experimental lo más parecidos posibles, pero se necesita mucho esfuerzo analítico y la muestra puede quedar muy pequeña. También existe el resamplio aleatorio, que se basa en la comparación de características relevantes y chequear que la distribución de los ejemplares en los grupos sea similar para cada característica relevante (Duflo, Glennerster & Kremer, 2007).

La forma que se utilizará en este proyecto es la de *block randomization*, que consiste en crear bloques o grupos que sean similares entre sí y asignarles aleatoriamente un tratamiento de acuerdo al diseño experimental. Los bloques se crean de tal forma que mantiene la misma distribución de las variables relevantes en cada uno de los bloques y así asociar cualquier diferencia en las respuestas a los tratamientos que obtuvo el bloque. (Gerber & Green, 2012)

El método consiste en crear segmentos según las combinaciones que puedan tomar los distintos niveles de las variables relevantes y asignar aleatoriamente a un bloque a los integrantes de ese segmento, dejando a todos los bloques con igual cantidad “representantes” del segmento al que corresponden. Al hacer esto, se asegura que todos los bloques sean homogéneos entre sí, manteniendo la heterogeneidad propia de la población en cada bloque. (Gerber, 2011)

6.6. Treatment effects

Existen cuatro tipos de personas al momento de ver sus respuestas ante los tratamientos a los que se les exponen en los experimentos. Están los *Compliers*, quienes son los que cumplen con el tratamiento que se les da; los *Defiers*, quienes no cumplen con el tratamiento que se les da; los *Never Takers*, que son los que con tratamiento o no se resisten a éste y, por último, los *Always Takers*, quienes toman el tratamiento incluso si no se les asigna a éste, por ejemplo, si en un grupo de control alguien se automedica.

Estos cuatro tipos de persona hacen que la muestra en los experimentos sea heterogenea y que sea complicado medir exactamente el verdadero efecto del tratamiento. Si se mira únicamente la diferencia de los grupos experimentales y el grupo de control, se obtiene el *Intention to Treat (ITT)* el cual considera a todas las personas asignadas a su grupo experimental sin considerar si adoptaron el tratamiento o no. El *Average Treatment Effect (ATE)* toma en consideración la distribución de los cuatro tipos de personas al momento de calcular el efecto del tratamiento. Si en la muestra sólo existen los *Compliers* o cumplidores, entonces el *ITT* es igual al *ATE* (Angrist & Imbens, 1995).

Calcular el efecto del tratamiento causado por tomar efectivamente el tratamiento, sacando a un lado los que fueron asignados al tratamiento, pero no cumplieron y extrapolando el resultado de los cumplidores al resto del grupo es conocido como el *Local Average Treatment Effect (LATE)* o también como *Compliers Average Causal Effect*. Esto puede ser calculado como el efecto en los que efectivamente tomaron el tratamiento (esperanza de la variable de interés) y se divide por la proporción de *Compliers* (Yau & Little, 2001).

7. DESARROLLO METODOLÓGICO

Para cumplir con los objetivos e hipótesis propuestas, el trabajo se realiza en dos partes, el estudio del ingreso del nuevo nivel de canje y el estudio de las promociones que modifican la percepción del nivel de canje. Para cada parte se detalla el proceso de trabajo, desde la exploración de los datos hasta los resultados obtenidos.

7.1. Ingreso de un nuevo nivel de canje

El ingreso del nuevo nivel de canje es estudiado a partir de la incorporación del nivel de 18.000 puntos al programa de lealtad. Este nivel comenzó a ser parte del programa de fidelización en noviembre del 2010 y se encuentra entre el nivel de 12.000 y el de 24.000 puntos, niveles que existen desde el inicio del programa de lealtad. Esto servirá para medir el efecto causal en el comportamiento de compra de la distancia a una nueva meta.

7.1.1. Base de Datos

Los datos que se utilizan para este estudio son los movimientos de puntos, tales como puntos canjeados, puntos acumulados, puntos caducados y puntos abonados, de todas las personas que canjearon únicamente en 3 niveles (12.000, 18.000 y/o 24.000 puntos) en un período de tiempo de 28 meses, partiendo en el 1 de septiembre de 2009 (inicio de la base de datos) hasta el 31 de diciembre de 2011, dejando el evento del ingreso del nivel de 18.000 puntos en el centro de esta ventana temporal.

Los movimientos de puntos son agrupados de forma semanal para cada cliente en ese período de 28 meses (122 semanas), es decir, la base de datos tiene forma del panel, donde cada cliente aparece 122 veces, una por cada semana. La Tabla 4 contiene las variables de la base de datos y una breve descripción. Se identifican las semanas con canjes y se crean variables descriptivas de acumulación de puntos, es decir, los movimientos de puntos son asociados al siguiente canje a realizar por ese cliente. También se calcula el total de puntos acumulados por el cliente al final de cada semana, los canjes totales que ha realizado en su vida hasta ese momento, los puntos acumulados en su historia (solo acumulación por compras) y la cantidad de canjes que realizó por semana.

Se crean variables binarias que indican si el cliente i en la semana t compró o no, y otra que indica si realizó un canje o no. También se crean variables de tiempo entre compras y tiempo entre canjes, las cuales indican, para cada semana, cuantas semanas han pasado desde la última compra (canje). Se crean variables que indican la cantidad de boletas y gasto del cliente i en la semana t . Con estas variables creadas se podrán contestar las hipótesis para esta parte del estudio.

Como cada registro de la base de datos tiene un identificador del cliente asociado, se incluyen las variables demográficas y contractuales. Como el período de estudio son de 28 meses, se toma en cuenta que los clientes cumplen años con el paso del tiempo y que algunos clientes contrataron los servicios de la tarjeta de crédito de la empresa (con la que acumulan puntos) durante el período de estudio.

VARIABLE	DESCRIPCIÓN
ID_CLIENTE	Identificador del cliente
SEMANA	N° de la semana (desde 1 septiembre 2009)
P_CANJEADOS	Puntos canjeados en esa semana
P_ADQUIRIDOS	Puntos acumulados por compras
P_CADUCADOS	Puntos que vencieron esa semana
P_AJUSTES	Puntos ajustados por sistema
P_BONOS	Puntos abonados por promociones
F_PUNT_ACUM	Stock de puntos actual (hasta el fin de esa semana)
STOCK_HIST	Puntos acumulados en la historia del cliente (suma de puntos adquiridos)
N_CANJES	N° de canjes que ha realizado el cliente en total hasta esa semana
CANJ_SEM	Canjes que realizó esa semana
NIVEL_CANJE	Nivel de canje para el que está acumulando
COMPRA	Realizó compra esa semana
CANJE	Realizó canje esa semana
R_COMPRA	Semanas desde la última compra
R_CANJE	Semanas desde el último canje
CENS_IZQ_COMPRA	Semana anterior a primera compra observada
CENS_IZQ_CANJE	Semana anterior a primer canje observado
DIST_RELATIVA	Distancia relativa al nivel de canje (12.000, 18.000 o 24.000)
EDAD	Edad del cliente
ID_SEXO	Sexo del cliente
ID_PREMIUM	Indicador de cliente Normal, Premium o Elite
VAR_EXP	Indicador de si existe nivel de 18.000 o no
BOLETAS	Cantidad de boletas del cliente esa semana
GASTO	Monto de compra del cliente esa semana

Tabla 4: Variables de la base de datos.

El GDM¹ propuesto por Kivetz et. al. (2006) propone que se tome la distancia d_t a la meta r como una distancia relativa con respecto al esfuerzo n_t realizado hasta el momento, tal como lo muestra la ecuación (1).

$$d_t = \frac{r - n_t}{r} \quad (1)$$

El problema con esta forma de ver la distancia a la meta es que las personas necesitan tener al menos la cantidad de puntos del nivel de canje, es decir $n_t \geq r$ para poder realizar un canje, lo que hace que la distancia propuesta sea negativa. Una forma de evitar este problema podría ser que todas las personas que tengan $n_t \geq r$, estén a una distancia 0 de la meta, es decir, si $n_t \geq r$ imponer que $n_t = r$. Pero al hacer eso se pueden estar comparando a personas con distintos

¹ Ver Sección 3.2.1 Goal Gradient

comportamientos de canje, lo que puede llevar a problemas en los análisis y errores en las conclusiones.

Es por esta razón que en vez de usar una *Distancia Relativa a la Meta* se usará una *Distancia Relativa Recorrida*. En la *Distancia Relativa a la Meta*, $d_t = 0$ es la persona que ya tiene los puntos necesarios para canjear y $d_t = 1$ es la persona que le falta acumular los r puntos para el canje. La *Distancia Relativa Recorrida* es calculada a partir de la ecuación (2), en donde $d_t = 0$ es la persona que le faltan los r puntos para canjear y $d_t = 1$ es la persona que ya está capacitada para canjear el premio. Esta forma de calcular la distancia permite identificar a las personas que llegan a la meta y canjean enseguida y a personas que pasan la meta por muchos puntos y se demoran en canjear. Esta es la variable *DIST_RELATIVA*.

$$d_t = \frac{n_t}{r} \quad (2)$$

Después de que se tienen todas las variables relevantes para el estudio, se realiza el proceso de filtración de datos. Se eliminan todos los registros con valores imposibles en las distintas variables, como edad negativa, total de puntos acumulados negativos, número de canjes inverosímiles y sexo no identificado. También se eliminan todas las semanas de acumulación de puntos para niveles de canjes que no aplican al estudio, es decir, se quedan en la base de datos todas las semanas con movimientos de puntos que desencadenan canjes en los niveles de 12.000, 18.000 y 24.000 puntos.

7.1.2. Análisis Descriptivo

El análisis descriptivo de la base de datos es un paso fundamental para entender la información y los análisis posteriores.

La base de datos tiene 1.671.522 registros (filas) de 13.701 clientes distintos. En la base de datos formada hay 24.612 canjes, donde el 62% corresponde a canjes del nivel de 12.000 puntos, 16% a canjes del nivel de 18.000 puntos y el restante 22% a canjes de 24.000 puntos. Tal como se mencionó al describir el programa de lealtad, los niveles más bajos concentran el mayor volumen de canjes, por lo que es de esperar que el nivel de 12.000 puntos sea el nivel protagonista de esta base de datos (debido a los filtros realizados). El nivel de 18.000 puntos tiene una baja participación porque es un nivel nuevo y la idea de este estudio es ver cómo esta nueva meta afectó el comportamiento de los clientes que rodeaban los niveles aledaños.

En primera instancia es necesario ver la cantidad de canjes de los distintos niveles evolucionan a través de los 28 meses de estudio. Los canjes por semana se pueden apreciar de forma absoluta en el Gráfico 4. Hay que destacar que el *peak* que se observa en el nivel de 12.000 puntos a fines de mayo de 2010 puede ser relacionado con el mundial de Sudáfrica 2010 en el que probablemente hubo promociones para canjear en ese nivel. El resto de las series parece no tener una tendencia definida. Se puede observar que el nivel de 18.000 puntos llega rápidamente a igualar los canjes del nivel de 24.000 puntos y no se ve ninguna clara disminución de canjes de los niveles aledaños al nuevo nivel de canje. En el Gráfico 5 se muestra la proporción de los canjes totales de cada nivel antes del ingreso del nivel de 18.000 (desde septiembre 2009 hasta octubre 2010) y después (desde noviembre 2010 hasta diciembre 2011). Aquí se ve que los niveles de 12.000 y 24.000 bajaron su participación, pero la suma de los porcentajes de estos tres niveles no cambia, ya que antes del

nuevo nivel los dos niveles existentes se adjudicaban el 16.5% de los canjes y después del nivel de 18.000 puntos, los tres niveles tenían el mismo 16.5% de los canjes totales.

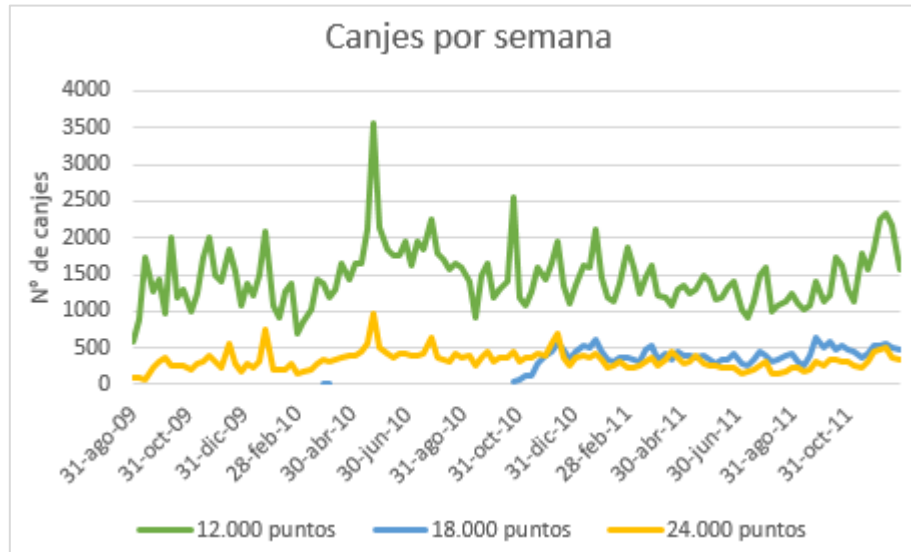


Gráfico 4: Canjes semanales por nivel de canje
Fuente: Elaboración propia

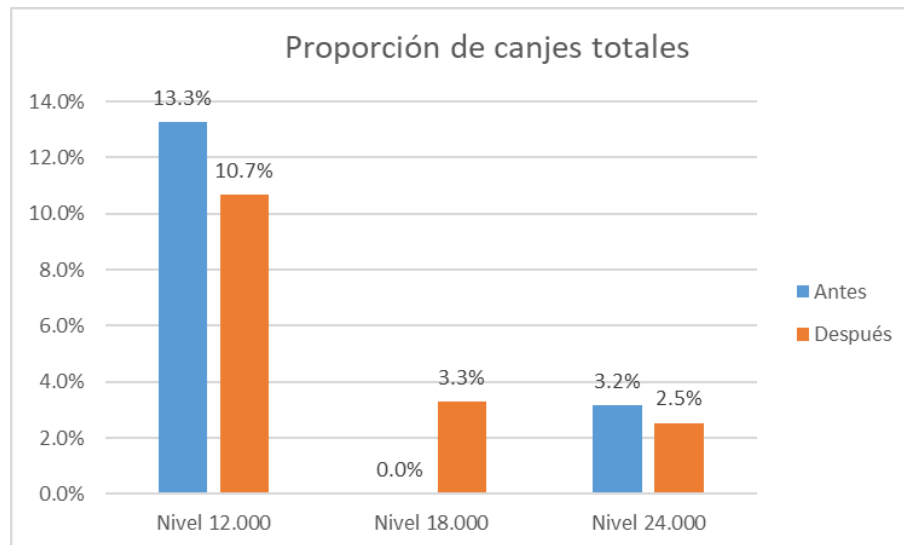


Gráfico 5: Participación de nivel de canje antes y después del ingreso del nivel de 18.000 pts.
Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, tal como postulan Kivetz et. al. (2006), sí existe una disminución de los tiempos entre compras (aumento en la frecuencia) a medida que las personas se acercan a la meta². Tal como se ve en el Gráfico 6, mientras más cerca del nivel de canje correspondiente (nivel que termina canjeando), más frecuente se va a comprar, es decir, efecto Goal Gradient. Este gráfico muestra el tiempo promedio entre compras según la *distancia relativa recorrida*, es una forma de ver la evolución de la frecuencia mientras más cerca del nivel de canje se está. Para evitar sesgos de selección al calcular el promedio del tiempo entre compras, se toman a todos los clientes que comenzaron a acumular puntos desde el primer rango de puntos (0% - 20%) y llegan hasta el nivel

² Ver Sección 3.2.1. Goal Gradient

que canjean (100%) y así ver la evolución en su frecuencia de compra de inicio a fin en el proceso de acumulación para el canje. Por ejemplo, las personas que están presentes en la línea verde, que canjean en el nivel de 12.000 puntos, son las personas que cuando comenzaron a acumular para ese nivel de canje (justo después del canje anterior o cuando ingresó al programa) tenían entre 0 y 2.400 puntos (hasta el 20%) y en promedio entre compras era de 2.1 semanas, pero cuando esas mismas personas se iban acercando a los 12.000 puntos, los tiempos entre compras iban disminuyendo, hasta llegar a un promedio de 1.6 semanas entre compras consecutivas. Esto se hace así pues existen personas que después de canjear quedan en rangos superiores de puntos, lo que se vería como acumular para el siguiente canje empezando a mitad de camino, lo que podría sesgar el promedio. Hay que destacar que este análisis es ex – post, ya que es necesario saber en qué nivel canjeó el cliente para calcular su *distancia relativa recorrida*.

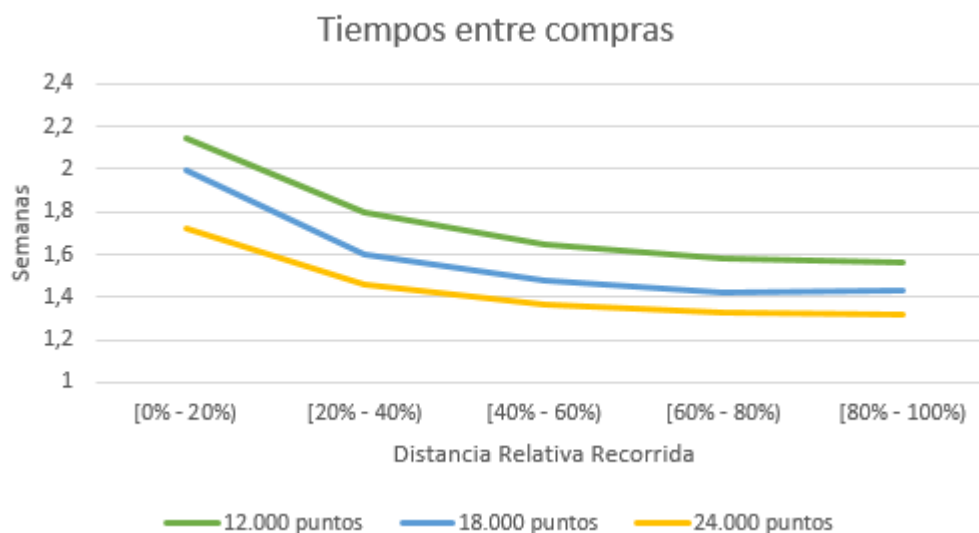


Gráfico 6: Tiempos entre compras según Distancia Relativa Recorrida.

Fuente: Elaboración propia.

La frecuencia es el recíproco del tiempo entre compras. Esto significa que cuando el tiempo entre compras disminuye, la frecuencia aumenta y viceversa. Teniendo esto en cuenta, el Gráfico 7 es la primera aproximación visual para contestar las hipótesis H_{1a} y H_{1b} :

H_{1a} : *El ingreso del nivel de 18.000 puntos causó el aumento en la frecuencia de compra en los clientes que tenían entre 12.000 y 18.000 puntos.*

H_{1b} : *El ingreso del nivel de 18.000 puntos causó la disminución en la frecuencia de compra en los clientes que tenían entre 18.000 y 24.000 puntos.*

La línea azul representa al período antes del ingreso del nivel de 18.000 puntos (desde sep-09 hasta oct-10) y en ella se grafica el tiempo promedio entre compras según los puntos acumulados que tenían los clientes en saltos de 1.000 puntos. Por ejemplo, las personas que tenían acumulados entre 12.000 y 13.000 puntos antes del ingreso del nivel de 18.000 pts. Tenían un tiempo promedio entre compras de 1.6 semanas, mientras que después del ingreso del nivel de 18.000 pts. (línea naranja) su promedio entre compras era de 1.55 semanas.

Virtualmente se ven que los tiempos entre compra antes y después del ingreso del nivel de 18.000 puntos son muy parecidos, pero se logra apreciar que los tiempos entre compras entre los 12.000 y 18.000 puntos son marginalmente menores después del ingreso del nuevo nivel, es decir que la frecuencia es también marginalmente mayor. Este resultado concuerda con H_{1a} , aunque es necesario realizar un test estadístico para confirmar si la diferencia es significativa. Además, a partir de esa diferencia (si existe) es posible calcular los impactos reales que tuvo el ingreso del nivel al programa de puntos y, por ende, el impacto que causó en la empresa.

Por otro lado, la hipótesis H_{1b} también concuerda con el Gráfico 7, ya que los tiempos entre compra son mayores (menor frecuencia) después del ingreso del nivel de 18.000 puntos y al igual que para la hipótesis H_{1a} , es necesario un test estadístico para confirmar la validez de la hipótesis.

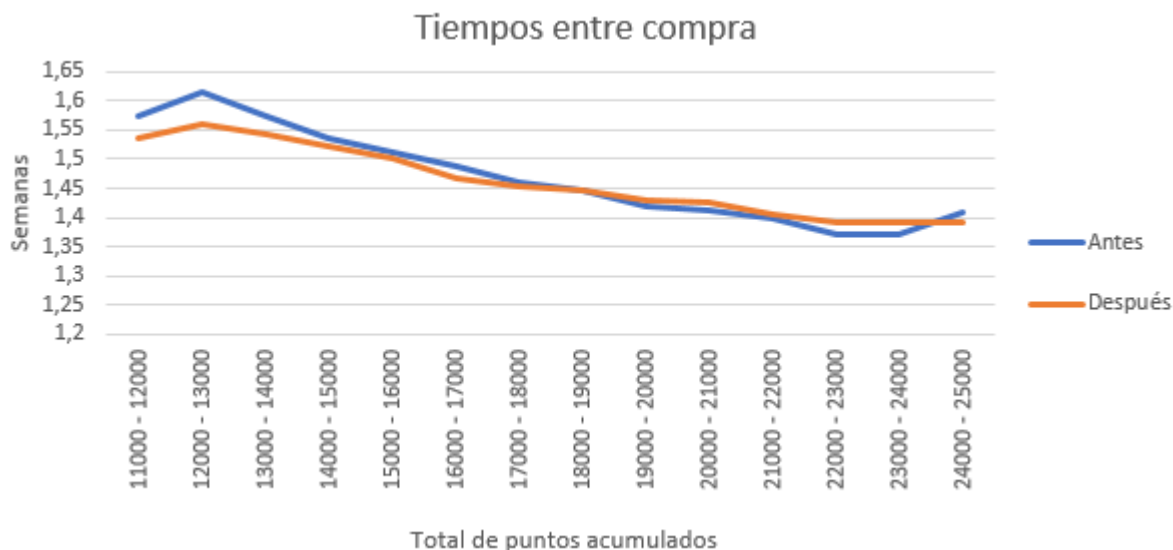


Gráfico 7: Tiempos entre compra por rango de puntos acumulados antes y después del ingreso del nivel de 18.000 puntos.

Fuente: Elaboración propia.

Desglosando el Gráfico 7 en una serie de tiempo, se forma el Gráfico 8 y Gráfico 9, para ver si existen variaciones importantes en la frecuencia de compra según el rango de puntos que tienen los clientes antes y después de noviembre de 2010, fecha en la que ingresa el nivel de 18.000 puntos. El Gráfico 8 muestra la frecuencia de compra según el rango de puntos, es decir, que para la línea azul están las personas que tenían entre 12.000 y 14.000 puntos acumulados dependiendo del mes, los que en un mes están presentes en la línea azul pueden estar en el siguiente mes en la línea gris si acumulan lo suficiente. Esto se hace así para ver si el rango de puntos en sí tiene un efecto en la frecuencia de compra, ver si los puntos acumulados afectan intrínsecamente la frecuencia de las personas.

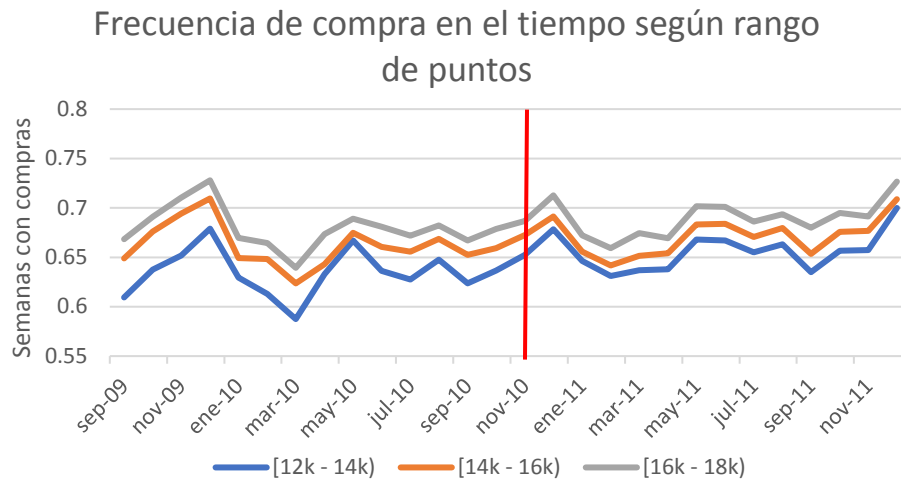


Gráfico 8: Frecuencia de compra para rangos entre 12.000 y 18.000 puntos en el tiempo

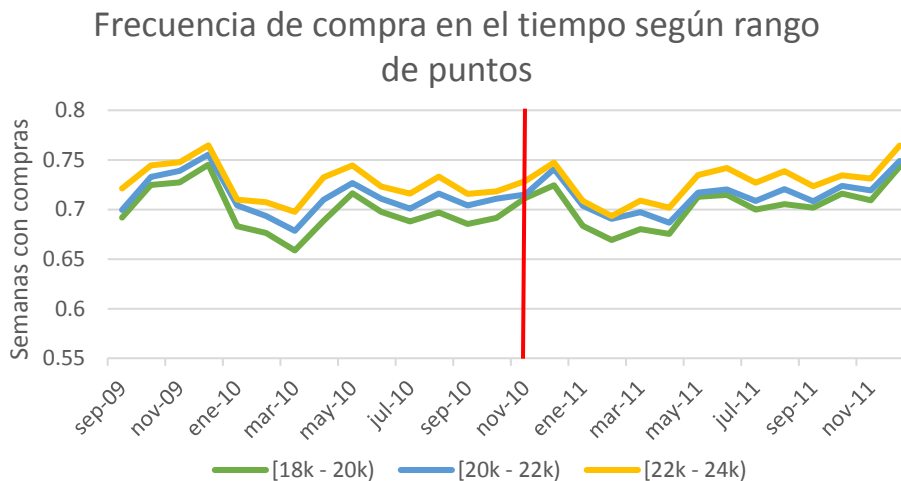


Gráfico 9: Frecuencia de compra para rangos entre 18.000 y 24.000 puntos en el tiempo
Fuente: Elaboración propia

De los Gráficos 8 y 9 se puede notar que cada rango de puntos tiene una mayor frecuencia de compra que el rango anterior, pero no hay cambios bruscos en la frecuencia de compra antes y después del ingreso del nivel de 18.000 puntos (indicado por una línea roja en ambos gráficos). Lo que muestran estos gráficos es que la frecuencia promedio de compra depende fuertemente de la cantidad de puntos acumulados y que mientras más puntos acumulados mayor frecuencia de compra hay, pero esta frecuencia de compra no fue afectada por el ingreso del nivel de 18.000 puntos.

Para ver si las hipótesis H_{1a} y H_{1b} tienen sustento, no basta con solo comparar las frecuencias antes y después del ingreso del nivel de 18.000 puntos, ya que pueden existir variables que explican esa diferencia que no son parte del estudio. Para tratar de aislar el efecto del ingreso del nivel y no ser afectado por esas variables externas, se comparan dos periodos antes del ingreso del nivel para calcular la diferencia en la frecuencia de compra y luego se compara con los mismos periodos, pero después del ingreso del nivel. Así, lo que se mide es la diferencia en la diferencia de frecuencia de compra.

El Gráfico 10 muestra las diferencias en la diferencia de compra entre el segundo y tercer trimestre del 2010 (antes del ingreso del nivel de 18.000 puntos) y del 2011 (después). Es decir, para las personas que tenían entre 17.000 y 18.000 puntos a fines de junio del 2010 (final del segundo trimestre), disminuyeron su frecuencia de compra un 2,1% el tercer trimestre, mientras que las personas que tenían entre 17.000 y 18.000 a fines de junio 2011, disminuyó su frecuencia de compra en casi 1,6% con respecto al segundo trimestre, lo que indica que la diferencia de cambio en la frecuencia de compra entre antes y después del ingreso del nivel de 18.000 puntos aumentó en un 0,5%. Este gráfico muestra dos *peaks* que indican un aumento en la frecuencia de compra. Estos son las personas entre 14.000 y 15.000 puntos y entre 17.000 y 18.000 puntos, además todos los rangos de puntos después de los 18.000 puntos indican una disminución en la frecuencia de compra. El Gráfico 10 respalda parcialmente a H_{1a} y es consistente con H_{1b} . En el análisis estadístico se testean si las diferencias en estas diferencias de frecuencia de compra son significativas o no. Independiente de los resultados estadísticos, las magnitudes de los cambios en la frecuencia de compra son mínimos, ya que es un adelanto de una compra en 6 horas al año, lo que hace dudar sobre el efecto que tiene el ingresar un nuevo nivel en la frecuencia de compra de los clientes.

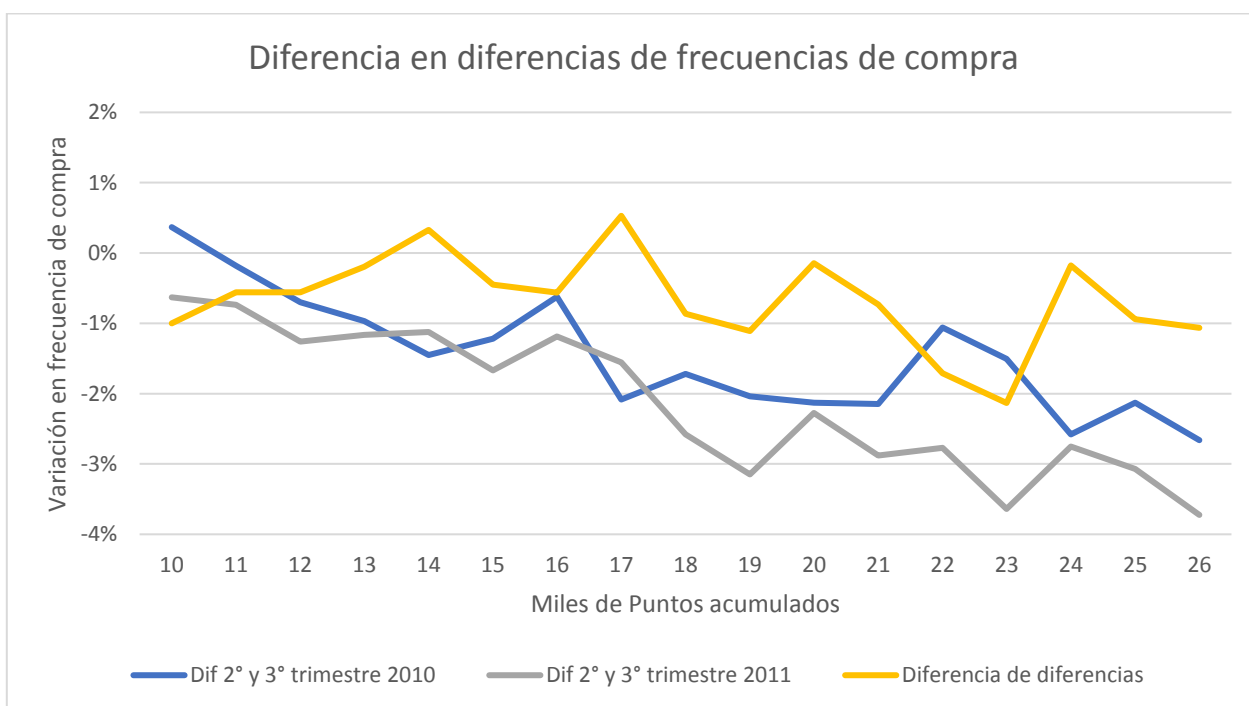


Gráfico 10: Diferencias en las diferencias de compra por rango de puntos antes y después del ingreso del nivel de 18.000 puntos.
Fuente: Elaboración propia.

Para examinar gráficamente la validez de la H_{2a} , hay que ver si el gasto aumenta a medida que los clientes se acercan a la meta. El Gráfico 11 muestra el aumento del esfuerzo monetario de los clientes a medida que su *Distancia Relativa Recorrida* va aumentando. En este gráfico, cada línea representa el monto de compra por semana según la *Distancia Relativa Recorrida* de un cliente que termina canjeando en uno de los 3 niveles de canje. De igual manera que se realizó el Gráfico 6, se ve la evolución del gasto mensual de los clientes que comenzaron a acumular desde el primer rango de puntos o inicio de la acumulación (0% - 20%) hasta que alcanzan el nivel de canje (100%). Por ejemplo, los clientes que acumulaban para el nivel de 18.000 puntos (línea naranja) cuando

tenían entre 0 y 3.900 puntos acumulados (0% - 20%) gastaban mensualmente \$180.000, pero esos mismos clientes al tener casi 18.000 puntos acumulados, gastaban en promedio \$330.000 al mes.

H_{2a} : *El dinero gastado por los clientes aumenta mientras estos se acercan al nuevo nivel de canje.*

El Gráfico 11 indica que mientras más cerca del nivel de canje (100% en la *Distancia Relativa Recorrida*) más gastan mensualmente (hipótesis H_{2a}), lo que es consistente con esa hipótesis. Es lógico que una persona que acumula más puntos gasta más, pero lo interesante del gráfico es que, para los tres niveles de canje, la pendiente del gasto es positiva, indicando que, para las mismas personas, el promedio del gasto aumenta mientras más puntos acumulados tienen.

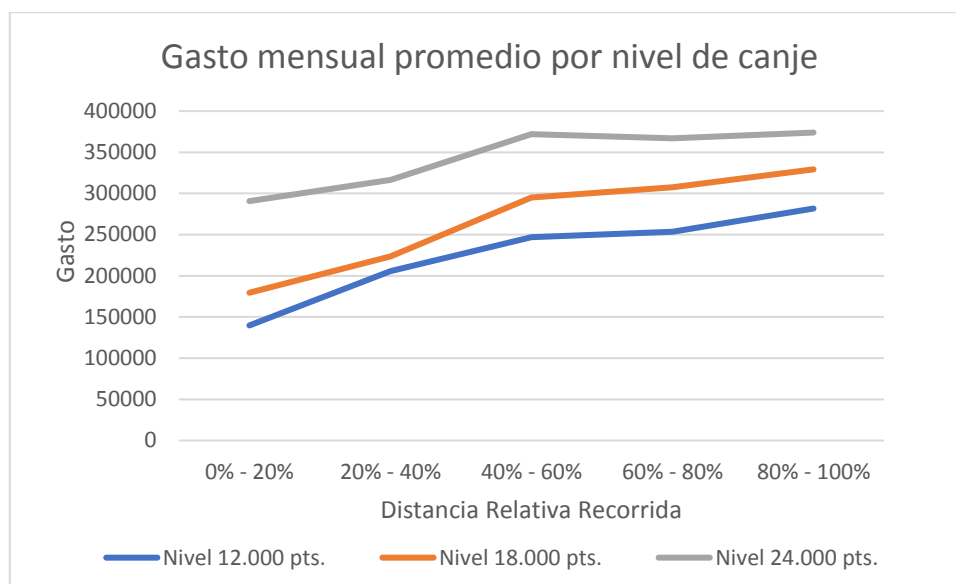


Gráfico 11: Gasto mensual según Distancia Relativa Recorrida y nivel canjeado.
Fuente: Elaboración propia.

El Gráfico 12 muestra las diferencias del gasto mensual entre el antes y el después del ingreso del nivel de 18.000 puntos. Las líneas del gráfico indican el promedio del gasto, independiente del nivel de canje al cual están acumulando las personas, según la distancia relativa que ha recorrido para llegar al nivel de canje, es decir, si lleva la mitad del camino recorrido (6.000 puntos para el nivel de 12.000 o 12.000 puntos para el nivel de 24.000) tiene un gasto promedio de \$230.000 al mes tanto para antes y después del ingreso del nivel de 18.000. En este gráfico se puede apreciar que el gasto aumenta según la *Distancia Relativa Recorrida* antes y después de la inclusión del nivel de 18.000 puntos (como lo indica el Gráfico 12), pero cuando se tienen pocos puntos acumulados, el gasto es mayor después de haber ingresado el nuevo nivel y menor para los rangos superiores de puntos (60% - 100%) mantienen constantes después del ingreso del nuevo nivel. Esto último va en contra de la hipótesis H_{2a} porque al parecer el nivel de 18.000 puntos deja de acelerar el gasto.

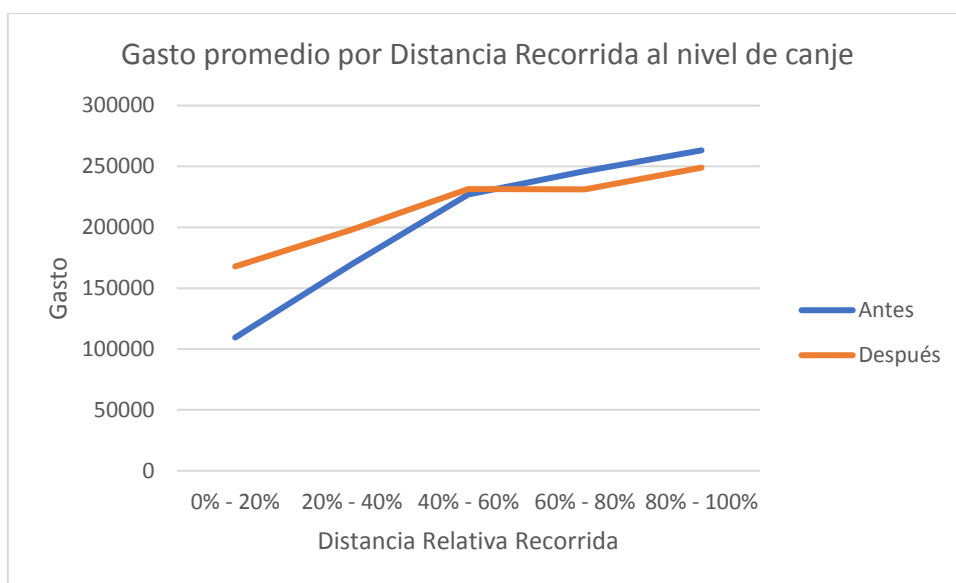


Gráfico 12: Gasto mensual según Distancia Relativa Recorrida e ingreso del nivel de 18.000 puntos.
Fuente: Elaboración propia.

Pero la frecuencia de compra y el gasto no lo son todo en un programa de lealtad. Uno de los indicadores claves que tienen los programas de lealtad de este estilo son los puntos canjeados. Los puntos canjeados en los 3 niveles que se involucran en este estudio son mostrados en el Gráfico 13 como una serie de tiempo. En ella se observa la participación de cada nivel en el volumen de puntos canjeados durante el periodo de estudio. No se ven claras tendencias al alza o a la baja después del ingreso del nivel de 18.000 puntos, por lo que en la Tabla 5 se cuantifican algunas métricas descriptivas que describen los montos de canjes entre el antes y el después del ingreso del nuevo nivel. En esta tabla se percibe un leve aumento en los puntos canjeados, en los canjes realizados y, por ende, en el promedio de puntos realizados por canje, concordando con la hipótesis H_{2b} .

H_{2b} : El ingreso del nivel de 18.000 puntos aumentó la cantidad canjes en el programa de fidelización.

Esto no significa que el evento de crear un nuevo nivel de canje cause este aumento, ya que estos cambios pueden estar explicados por variables que ni siquiera son parte del estudio (crecimiento económico del país, por ejemplo), pero sí muestra que hay una diferencia entre estos dos periodos de tiempo y el análisis estadístico de estas diferencias debe estar enfocado en la causalidad que puede ser atribuida al ingreso del nivel de 18.000 puntos.

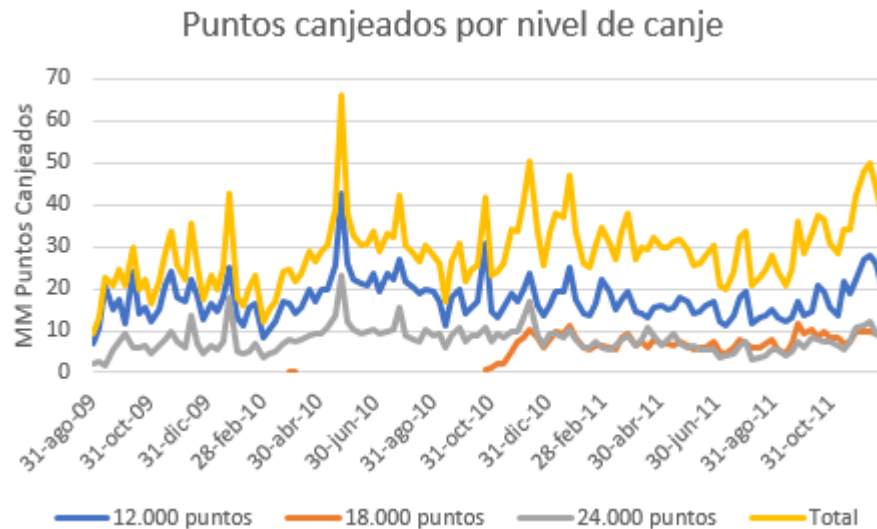


Gráfico 13: Total de puntos canjeados por nivel
Fuente: Elaboración propia

	Antes del ingreso 18k	Después del ingreso 18k
Puntos canjeados	1.614.462.000	1.921.104.000
Canjes realizados	113.633	129.003
Promedio de puntos por canje	14.207,7	14.891,9

Tabla 5: Descripción de canjes antes y después del ingreso del nivel de 18.000 puntos.
Fuente: Elaboración propia

7.1.3. Análisis estadístico

Por capacidad computacional, para el análisis estadístico se tuvo que reagrupar la base de datos a un nivel mensual, por lo que cada cliente aparece 28 veces, una por cada mes, en vez de las 122 veces anteriores cuando era a nivel semanal. Los datos que debían ser sumados fueron normalizados por la cantidad de semanas de cada mes.

En primera instancia se estudiará la frecuencia de compra y ver estadísticamente si hay cambios producidos por el ingreso del nivel de 18.000 puntos en la cantidad de compras realizadas al mes según los puntos acumulados de los clientes. Luego se analizarán los canjes del programa de lealtad y los efectos de crear nuevas metas. El último segmento de esta parte del estudio se enfocará en el monto gastado por los clientes y ver si existe una aceleración en el gasto en rangos de puntos acumulados cercanos al nuevo nivel de canje.

7.1.3.1. Análisis de frecuencia de compra

Para testear las hipótesis H_{1a} y H_{1b} , referentes a los cambios en la frecuencia de compra antes y después del ingreso del nivel de 18.000 puntos, se realiza una regresión lineal con efectos fijos por cliente (la elección de regresión con efectos fijos está justificada en el Anexo A) y errores clusterizados, donde la variable dependiente es el logaritmo natural del número de compras o

boletas en el mes (normalizado por la cantidad de semanas de ese mes)³ más 1. Como variables independientes están algunas de las variables de la base de datos, pero también se incluyen variables de rangos de stock puntos y su interacción con la variable que indica si existe el nivel de 18.000 puntos o no. Un ejemplo para entender mejor la variable dependiente es: una persona realizó 15 compras en un mes de 5 semanas, la variable dependiente toma el valor del logaritmo natural de 4 (1+15/5).

Se recuerda que los clientes que forman parte de este estudio son los que canjearon únicamente en los niveles de 12.000, 18.000 y/o 24.000 puntos y cualquiera de las combinaciones entre ellos. Al ser una base de datos con formato panel, cada cliente aparece 28 veces y el modelo permitirá ver diferencias en las frecuencias de compra dependiendo de su stock de puntos acumulados y de si existía el nivel de canje de 18.000 puntos o no.

A continuación, se recuerdan las hipótesis de estudio y se explicita la fórmula de la regresión con efectos fijos y errores clusterizados por cliente:

H_{1a}: El ingreso del nivel de 18.000 puntos causó el aumento en la frecuencia de compra en los clientes que tenían entre 12.000 y 18.000 puntos.

H_{1b}: El ingreso del nivel de 18.000 puntos causó la disminución en la frecuencia de compra en los clientes que tenían entre 18.000 y 24.000 puntos.

$$\begin{aligned} \ln(1 + boletas)_{it} &= \alpha_i + \beta_0 + \beta_1 Existe18k_{it} + \sum \beta_j \cdot rango_{j_{it}} \\ &+ \sum \beta_l \cdot Existe18k_{it} \cdot rango_{j_{it}} + \beta_{14} \ln(BoletasTotales)_t \\ &+ \beta_{15} \ln(1 + StockHist_{it}) + \beta_{16} \ln(1 + Gasto_{it}) + \beta_{17} Ncanjes_{it} \\ &+ \beta_{18} año2010_t + \beta_{19} año2011_t + \beta_{20} edad_{it} + \sum \beta_m mes_{m_t} + u_{it} \end{aligned}$$

Donde α_i es el efecto fijo por cliente, el cual toma el mismo valor para el cliente i para todos los valores posibles t (28 meses), esta variable capta toda la información que no varía en el tiempo para los clientes, como por ejemplo el género. *Existe18k* es la variable binaria que indica si existe el nivel de 18.000 puntos en el programa para el cliente i en el mes t y las variables *rango* son variables binarias que indican el tramo de puntos tenía el cliente i al final del mes t . Se opta por incluir la variable de puntos acumulados por tramo porque permite una interpretación más directa de los resultados y por su flexibilidad en el ajuste (una variable continua se limita a un coeficiente en la regresión). Sin embargo, más adelante se probarán otras variables y distintas transformaciones para enriquecer el análisis.

El primer rango de puntos es entre 1 y 11.999 puntos, luego 6 tramos de 2.000 puntos y, por último, un rango de puntos mayores o iguales a 24.000. El punto de referencia de estas variables dummy es el 0. Las otras variables son *BoletasTotales*, que controla la estacionalidad de las boletas de forma mensual realizadas por los clientes que no aparecen en la base de datos, *StockHist* es la cantidad total de puntos acumulados en la historia del cliente i hasta el mes t , *Gasto* es el monto

³ Por construcción de la base de datos los meses fueron formados como agrupación de 4 o 5 semanas. La normalización a nivel semanal es para evitar variaciones debido a las diferencias en la cantidad de semanas entre meses.

normalizado que se gastó en promedio por semana en el mes t por el cliente i , N_{canjes} es la cantidad de canjes realizados por i hasta t . Por último, u_{it} es el término de error. Es necesario destacar que se tomaron los logaritmos naturales de las variables de *gasto* y *stock histórico* para poder interpretar el coeficiente asociado a esas variables como una semi-elasticidad, además, las magnitudes de esas variables eran de varios ordenes de magnitud mayores que la variable dependiente.

Los resultados de este modelo son presentados en la Tabla 6. Se hacen tres regresiones para mostrar el contraste entre los primeros 14 meses (antes del nivel de 18.000), los últimos 14 meses (con el nivel de 18.000) y el modelo final, que integra los 28 meses de historia. Esta última regresión tiene un R^2 general (*overall*) de 0,38, pero al ser un modelo con efectos fijos, se debe prestar mayor atención al R^2 *within* de 0,46, los que significa que las variables independientes del modelo explican en promedio el 46% de la varianza de la variable dependiente para cada cliente, independiente de las diferencias entre clientes y las variables que no son dependientes del tiempo (género por ejemplo).

Variables	Antes de nivel 18.000			Después nivel 18.000			Total		
	Coef.	Robust Std. Err.		Coef.	Robust Std. Err.		Coef.	Robust Std. Err.	
Existe18k	-			-			-0.083	(0.007)	***
Rango Menos12k pts.	-0.178	(0.012)	***	-0.446	(0.035)	***	-0.327	(0.017)	***
Rango 12k-14k pts.	-0.167	(0.013)	***	-0.431	(0.035)	***	-0.299	(0.017)	***
Rango 14k-16k pts.	-0.163	(0.013)	***	-0.432	(0.035)	***	-0.288	(0.017)	***
Rango 16k-18k pts.	-0.150	(0.013)	***	-0.422	(0.035)	***	-0.271	(0.018)	***
Rango 18k-20k pts.	-0.138	(0.014)	***	-0.421	(0.035)	***	-0.255	(0.018)	***
Rango 20k-22k pts.	-0.126	(0.014)	***	-0.417	(0.036)	***	-0.236	(0.018)	***
Rango 22k-24k pts.	-0.118	(0.014)	***	-0.420	(0.036)	***	-0.228	(0.019)	***
Rango 24k o más pts.	-0.120	(0.014)	***	-0.397	(0.036)	***	-0.231	(0.018)	***
Existe18k y Menos12k	-			-			0.061	(0.007)	***
Existe18k y 12k-14k	-			-			0.029	(0.007)	***
Existe18k y 14k-16k	-			-			0.009	(0.008)	
Existe18k y 16k-18k	-			-			0.004	(0.008)	
Existe18k y 18k-20k	-			-			-0.018	(0.008)	,
Existe18k y 20k-22k	-			-			-0.035	(0.009)	***
Existe18k y 22k-24k	-			-			-0.046	(0.010)	***
Existe18k y 24k o más	-			-			-0.015	(0.009)	
Boletas Totales	2.3E-7	(3.3E-8)	***	1.4E-6	(1.0E-7)	***	3.4E-7	(1.6E-8)	***
ln(1+Stock Histórico)	0.064	(0.002)	***	0.100	(0.004)	***	0.088	(0.002)	***
ln(1+Gasto)	0.054	(0.000)	***	0.079	(0.001)	***	0.063	(0.000)	***
N° Canjes	-0.038	(0.003)	***	0.024	(0.003)	***	-0.029	(0.002)	***
Edad	0.004	(0.002)		0.004	(0.002)		0.004	(0.002)	*
Año	Sí			Sí			Sí		
Mes	Sí			Sí			Sí		
Constante	-0.253	(0.095)	*	-1.156	(0.111)	***	-0.436	(0.070)	***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Tabla 6: Regresión lineal con efectos fijos y errores clusterizados para los tiempos entre compra

Al momento de analizar los resultados obtenidos hay que tomar en consideración que para contestar las hipótesis H_{1a} y H_{1b} es necesario ver los coeficientes correspondientes a las interacciones entre la variable *Existe18k* y las variables de rangos de puntos y así ver cuánto cambió en promedio la

frecuencia (en porcentaje porque la variable dependiente está con logaritmo) luego de haber ingresado el nuevo nivel de canje.

Los coeficientes para las variables de rangos de puntos son todas negativas y significativas, además se puede notar una tendencia al alza mientras mayor es el rango de puntos. Es muy extraño que los coeficientes sean negativos, pero los resultados de esta regresión son relativos al punto de referencia indicado por la base de las variables dummy que no son ingresadas para evitar problemas de colinealidad. El coeficiente asociado a las boletas totales es significativo pero pequeño, esto es debido a la magnitud de boletas mensuales⁴. Los coeficientes de las variables de *Gasto* y *Stock Histórico* son positivos e indican que el aumento en un 1% en estas variables se correlaciona con un aumento en un 6,3% y 8,8% en el número de boletas por semana respectivamente. El coeficiente del N° de canjes es negativo y su interpretación va en contra de la funcionalidad del programa de fidelización porque dice que cada canje extra que hace un cliente disminuye las compras en un 2,9%.

Los resultados interesantes de esta regresión son los que permiten validar o rechazar las hipótesis de estudio. La variable de estudio, que es la existencia del nivel de 18.000 puntos es negativa, con un valor de -0.083. Por otro lado, las interacciones de las variables de rango de puntos con la variable del ingreso del nivel de 18.000 tienen coeficientes decrecientes según el rango de puntos. Los coeficientes asociados a la interacción entre la variable de estudio y los rangos entre 12.000 y 18.000 puntos son positivos, lo que es consistente con la hipótesis H_{1a} , pero no todos esos coeficientes son significativos. Las variables de interacción del nivel de 18.000 y los rangos entre 14.000-16.000 puntos y 16.000 y 18.000 puntos no son significativas, es decir, no se puede decir que esos coeficientes son distintos de 0 (con una confianza de 95%), lo que indica que puede que el ingreso del nivel de 18.000 puntos no haya causado diferencias en la frecuencia de compra para personas que estaban en esos rangos de puntos acumulados. Por otro lado, la interacción para el rango de 12.000-14.000 puntos es significativa y positiva, con un valor de 0.029. Los coeficientes para los rangos entre 18.000 y 24.000 puntos son todos significativos y negativos. Estos resultados son, en primera instancia, parcialmente consistentes con H_{1a} y consistentes con la hipótesis H_{1b} . Sin embargo, la interpretación de estos resultados debe ser analizada en su conjunto y no coeficiente por coeficiente.

Dado que los resultados son relativos a una base, que para el caso de esta regresión serían las personas con 0 puntos, en el año 2009 en el mes de enero. Las verdaderas diferencias en la frecuencia pueden ser calculadas de forma absoluta si se restan resultados de la regresión condicionados en el antes y el después del ingreso del nivel de 18.000 puntos.

$$(\hat{Y}|Existe18k = 1) - (\hat{Y}|Existe18k = 0) = \text{diferencia de frecuencia}$$

Tomando todo en consideración, la diferencia de cada tramo de puntos, antes y después de la creación del nuevo nivel de canje puede ser calculada a través de los coeficientes obtenidos en la regresión. Asumiendo los valores de las demás variables constantes, se cambia el valor de la variable *Ingreso18k* para ver la diferencia entre el antes y el después del ingreso de los 18.000 puntos. Dado que todas las demás variables están siendo controladas, al restar ambos períodos, esos términos se cancelan, quedando los resultados de la Tabla 7.

⁴ Se utilizó la cantidad total de boletas sin transformación alguna porque era la forma que mejor se ajustaba al modelo.

Contrario a como se postula en H_{1a} , la frecuencia de compra disminuye en los tramos menores a 18.000 puntos. Sin embargo, es aún más extraño el hecho de que mientras más cerca se está del nivel de 18.000 puntos, más disminuye la frecuencia de compra, ya que bajo la teoría de Goal Gradient, los tramos más cercanos al nivel de canje deberían acelerar las compras y en este caso se están frenando mientras más cerca se está del nivel de 18.000.

Rango de puntos	Cálculo de diferencia	Diferencia en Tiempo entre compras
[12000 - 14000)	β Existe nivel 18k + β Existe 18k y [12.000 – 14.000) pts.	-0.055
[14000 - 16000)	β Existe nivel 18k + β Existe 18k y [14.000 – 16.000) pts.	-0.074
[16000 - 18000)	β Existe nivel 18k + β Existe 18k y [16.000 – 18.000) pts.	-0.079
[18000 - 20000)	β Existe nivel 18k + β Existe 18k y [18.000 – 20.000) pts.	-0.101
[20000 - 22000)	β Existe nivel 18k + β Existe 18k y [20.000 – 22.000) pts.	-0.118
[22000 - 24000)	β Existe nivel 18k + β Existe 18k y [22.000 – 24.000) pts.	-0.129

Tabla 7: Diferencia de boletas mensuales Antes y Después del ingreso del nivel de 18.000 puntos

Por otro lado, los resultados para los tramos entre 18.000 y 24.000 puntos son consistentes con H_{1b} porque presentan una desaceleración en las compras. Aunque aquí también se obtienen resultados extraños, porque bajo el mismo marco teórico del Goal Gradient, las personas en el rango de [18000 - 20000) son capaces de canjear en el nuevo nivel y están relativamente lejos del siguiente nivel de canje, lo que les haría no sentir esa presión para llegar a la nueva meta y se traduciría en una mayor desaceleración, mientras que las personas cercanas al nivel de 24.000 puntos deberían ser las menos afectadas por el ingreso de un nivel inferior, ya que están cerca de llegar a una mejor meta, con un mejor premio y sin embargo son las personas que disminuyeron más su frecuencia de compras con respecto al período anterior al ingreso del nuevo nivel de canje.

La frecuencia de compra, medida en cantidad de boletas, disminuye entre un 5.5% para los clientes que tenían acumulados entre 12.000 y 14.000 puntos hasta un 12.9% para los clientes entre 22.000 y 24.000 puntos de forma casi lineal, después de haber ingresado el nivel de 18.000 puntos. Dados estos resultados, se concluye que la Hipótesis H_{1a} es rechazada porque se muestra que la frecuencia de compra disminuye para los tramos entre 12.000 y 18.000 puntos, además, las personas en dichos rangos no tienen la tendencia que se hubiese esperado según la teoría del Goal Gradient (acelerar mientras se acerca a la meta, no desacelerar). Por otro lado, la Hipótesis H_{1b} es aceptada, debido a que hay una disminución general en la frecuencia de compra. Sin embargo, al igual que los resultados para la hipótesis anterior, la tendencia de la desaceleración no es consistente con lo que se espera teóricamente. Esto sugiere que el ingreso del nivel de 18.000 puntos no generó el efecto de Goal Gradient en los clientes en lo que respecta a frecuencia de compra.

Una explicación alternativa a los resultados podría ser que los clientes que suben al menos un tramo de puntos, por ejemplo, de [14.000 – 16.000) a [16.000 – 18.000) motivados por el nuevo nivel de canje bajan el promedio de boletas de dicho rango de puntos porque son clientes con un nivel más bajo de consumo. Como cada rango de puntos supera en frecuencia al rango anterior,⁵ que lleguen clientes con una frecuencia de compra menor, a pesar de haber aumentado su consumo para poder

⁵ Ver Gráficos 8 y 9

subir de rango de puntos acumulados, bajaría el promedio del rango de puntos. Con esta interpretación se llegaría a la conclusión de que el nivel de 18.000 aumentó la frecuencia de compra, pero esto no se hace cargo del hecho de que la variable *Existe18k* es consistentemente menor que 0 y bajo esta interpretación no es compatible ese coeficiente y la conclusión.

Si bien se han contestado las hipótesis planteadas, el análisis de la frecuencia de compra puede continuar. ¿Cuál es el mejor modelo para analizar la frecuencia de compra ante este ingreso del nivel de 18.000 puntos? ¿Es suficiente poner variables de rangos de puntos para esta regresión? ¿Qué pasa con la distancia relativa a la meta de la que hablaba Kivetz?⁶ Para contestar estas preguntas se realizan distintas regresiones, con el objetivo de encontrar el mejor modelo para explicar los cambios en las frecuencias de compra ante el ingreso de un nuevo nivel de canje y estudiar el efecto de Goal Gradient.

Se realizan distintos modelos, para los cuales se incluyen efectos fijos. La selección de modelos se realiza a través de las métricas BIC y AIC⁷.

La Tabla 8 contiene los resultados de distintos modelos que tratan de explicar la variable dependiente $\ln(1 + \text{boletas})$. La variable *Existe18k* es la variable con la que parten todos los modelos pues es la variable de tratamiento. A partir de ahí, se controlando por más variables que expliquen la frecuencia de compra. En la tabla se muestra el coeficiente y en paréntesis la desviación estándar robusta.

La variable *Distancia Relativa* es la misma que se definió anteriormente⁸ y también está la transformación cuadrática y las interacciones con la variable de estudio. *Nivel 12k* y *Nivel 24k* son variables dicotómicas que indican el nivel del siguiente canje que realizará el cliente i en el mes t . Para ejemplificar: si el cliente i está en la semana 1 y en la semana 10 realiza un canje en el nivel de 24.000 puntos, la variable *Nivel 24k* toma el valor 1 desde la semana 1 hasta la semana 10. Las otras variables son las mismas que se usaron para contestar las hipótesis H_{1a} y H_{1b} .

Para cada modelo, el coeficiente que acompaña a *Existe18k* es positivo, esto significa que la frecuencia de compra, después del ingreso del nivel de 18.000 puntos, aumentó. Pero es importante destacar que el valor de este coeficiente disminuye mucho al ingresar la variable $\ln(\text{Gasto})$ y esto puede ser porque parte de lo que explicaba la variable de ingreso del nuevo nivel, lo explica ahora el gasto. La variable *Distancia Relativa* es positiva y significativa en todos los modelos, lo que significa que mientras más cerca de la meta más boletas se emiten. También es interesante notar que el coeficiente de *Dist. Relativa*² es negativo, lo que indica una tasa decreciente de aceleración, es decir, una aceleración cóncava, lo que es consistente con la literatura. Sin embargo, estas dos variables interactuadas con la variable indicativa del ingreso del nivel de 18.000 puntos son significativas y con casi la misma magnitud pero con signo contrario que *Distancia Relativa* y *Dist. Relativa*² respectivamente, lo que disminuye significativamente el efecto de aceleración después de haber ingresado el nivel de 18.000 puntos. Por último, las interacciones de los niveles de canje de 12.000 y 24.000 con la variable *Existe18k* son negativas en casi todos los modelos. Esto quiere decir que después del ingreso de los 18.000 puntos como nivel de canje, la frecuencia de compra de las personas que terminan canjeando en estos niveles aledaños disminuyó, es decir, hubo una

⁶ Ver Sección 3.2.1. Goal Gradient

⁷ Ver Sección 6.3. Elección de modelos

⁸ Ver Sección 7.1.1. Ecuación (2)

canibalización de compras. Esto quiere decir que hubo menos compras (boletas) que acumulaban puntos para canjes en los niveles de 12.000 y 24.000 y comenzaron a surgir las compras asociadas a futuros canjes del nivel de 18.000. Es esperable que esa disminución en frecuencia de compras significase un aumento en las compras que se realizan para poder canjear en el nivel de 18.000 puntos.

Modelos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Existe18k	0.16 (0.003) ***	0.12 (0.003) ***	0.30 (0.005) ***	0.38 (0.008) ***	0.37 (0.008) ***	0.36 (0.009) ***	0.33 (0.009) ***	0.06 (0.007) ***	0.08 (0.006) ***	0.08 (0.006) ***	0.10 (0.006) ***	0.04 (0.006) ***
Distancia Relativa		0.19 (0.003) ***	0.34 (0.005) ***	0.71 (0.026) ***	0.72 (0.026) ***	0.72 (0.025) ***	0.77 (0.030) ***	0.24 (0.009) ***	0.17 (0.010) ***	0.17 (0.010) ***	0.19 (0.011) ***	0.18 (0.010) ***
Existe18k y Dist. Rel.			-0.26 (0.005) ***	-0.60 (0.026) ***	-0.59 (0.026) ***	-0.59 (0.025) ***	-0.62 (0.029) ***	-0.18 (0.009) ***	-0.14 (0.010) ***	-0.14 (0.010) ***	-0.15 (0.010) ***	-0.15 (0.010) ***
Dist. Rel ²				-0.21 (0.016) ***	-0.20 (0.015) ***	-0.20 (0.015) ***	-0.21 (0.017) ***	-0.05 (0.004) ***	-0.03 (0.005) ***	-0.03 (0.005) ***	-0.04 (0.005) ***	-0.04 (0.005) ***
Existe18k y Dist. Rel ²				0.19 (0.016) ***	0.19 (0.015) ***	0.19 (0.015) ***	0.19 (0.017) ***	0.05 (0.004) ***	0.04 (0.005) ***	0.04 (0.005) ***	0.04 (0.005) ***	0.04 (0.005) ***
Nivel 12k					-0.06 (0.004) ***	-0.08 (0.006) ***	-0.06 (0.007) ***	-0.02 (0.006) *	0.01 (0.005) *	0.01 (0.005) *	0.01 (0.005) *	0.00 (0.005) *
Existe18k y Nivel 12k						0.03 (0.007) ***	0.02 (0.007) **	-0.01 (0.006) *	-0.03 (0.005) ***	-0.03 (0.005) ***	-0.03 (0.005) ***	-0.03 (0.005) ***
Nivel 24k					0.08 (0.005) ***	0.09 (0.007) ***	0.12 (0.007) ***	0.10 (0.007) ***	0.10 (0.006) ***	0.10 (0.006) ***	0.09 (0.006) ***	0.09 (0.006) ***
Existe18k y Nivel 24k						-0.02 (0.009) ***	-0.04 (0.008) ***	-0.03 (0.007) ***	-0.04 (0.007) ***	-0.04 (0.007) ***	-0.04 (0.007) ***	-0.04 (0.007) ***
Nº Canjes							0.05 (0.003) ***	0.01 (0.002) ***	-0.01 (0.002) **	-0.01 (0.002) *	0.00 (0.002) *	-0.01 (0.003) *
ln(Stock Histórico)								0.11 (0.001) ***	0.04 (0.001) ***	0.04 (0.001) ***	0.04 (0.001) ***	0.04 (0.001) ***
ln(Gasto)									0.06 (0.000) ***	0.06 (0.000) ***	0.06 (0.000) ***	0.06 (0.000) ***
Edad										-0.01 (0.002) **	0.02 (0.002) ***	0.00 (0.002) *
Año											Sí	Sí
Mes												Sí
Constante	0.73 (0.002) ***	0.62 (0.003) ***	0.53 (0.004) ***	0.43 (0.007) ***	0.45 (0.008) ***	0.46 (0.009) ***	0.37 (0.012) ***	-0.32 (0.011) ***	-0.23 (0.011) ***	-0.01 (0.067) ***	-1.08 (0.067) ***	-0.37 (0.070) ***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Tabla 8: Resultados regresiones con efectos fijos

La Tabla 9 reporta las métricas de ajuste de los modelos: el logaritmo de la verosimilitud (*LL*), el Criterio de Información Akaike (*AIC*) y el Criterio de Información Bayesiano (*BIC*); también reporta el R^2 *within*, *between* y *overall* y las desviaciones estándar atribuidas a los efectos fijos de los clientes (*sigma u*) y al error o comportamiento idiosincrático (*sigma e*).

Analizando la Tabla 9 es posible notar que a medida que se van agregando variables, tanto la *Logverosimilitud*, el *AIC* y el *BIC* van mejorando el ajuste, es decir no se está sobre ajustando el modelo al agregar las variables y se está explicando de mejor manera la varianza de la variable dependiente. Bajo estos criterios, el modelo 12 es el que tiene mejor ajuste. Pero los otros indicadores entregan también información importante. De σ_u y σ_e se calcula ρ , que es la porción de la varianza explicada por los efectos fijos de los clientes en la frecuencia de compra. Según los resultados obtenidos y los valores que va tomando ρ , es posible afirmar que sí se justifica el uso de regresiones con efectos fijos por clientes, ya que en el modelo número 12 más de la mitad de la varianza de la variable dependiente es explicada por estos efectos. Hay que destacar que en el modelo 11 (modelo no controlado por la variable *mes*) el valor de ρ es de 0,77, es decir, la mayor parte de la varianza no es idiosincrático.

Modelo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
R2 within	0.05	0.09	0.12	0.14	0.15	0.15	0.15	0.27	0.45	0.45	0.46	0.46
R2 between	0.00	0.15	0.15	0.19	0.22	0.22	0.28	0.24	0.39	0.33	0.12	0.34
R2 overall	0.03	0.10	0.12	0.15	0.17	0.17	0.21	0.25	0.42	0.39	0.19	0.40
sigma u	0.35	0.33	0.33	0.32	0.32	0.32	0.30	0.32	0.27	0.29	0.51	0.29
sigma e	0.36	0.36	0.35	0.35	0.34	0.34	0.34	0.32	0.28	0.28	0.27	0.27
rho	0.48	0.46	0.47	0.46	0.46	0.46	0.43	0.49	0.49	0.52	0.77	0.52
LL	-149878	-141339	-135313	-130374	-128679	-128523	-127325	-99217	-43329	-43319	-42061	-39922
AIC	299758	282682	270633	260759	257371	257063	254669	198456	86681	86663	84152	79895
BIC	299769	282703	270665	260813	257447	257161	254778	198576	86812	86804	84315	80178

Tabla 9: R², varianza y ajustes de modelos

Se encontró el mejor modelo para explicar la frecuencia de compra a través de la distancia relativa de puntos hasta la meta del nivel de canje, pero también es necesario comparar modelos que no utilicen esa variable. Se modela la frecuencia con una variable de puntos acumulados de forma absoluta y no relativa, también se prueba con variables dummy por rango de puntos como se hizo para responder las hipótesis iniciales de frecuencia, así mismo, se prueba con rangos de puntos que no sean cada 2.000 puntos, sino de 1.000. En la Tabla 10 se muestran un resumen de los resultados de estos modelos que utilizan la misma forma que el mejor modelo anterior (con distancia relativa a la meta), con la diferencia de que se va modificando la forma de reportar la cantidad de puntos acumulados que tiene el cliente i al final del mes t .

Como se puede observar de la Tabla 10, el modelo con el mejor ajuste es el modelo N° 15, con el menor *BIC* de 79.134, el menor *AIC* de 78.722 y la mayor logverosimilitud de -39.323. Este modelo es muy similar al realizado a principio de esta sección para contestar las hipótesis H_{1a} y H_{1b} . El modelo 12, con la variable de *Distancia Relativa* es el segundo mejor modelo. El problema que se presenta en este caso es que ambos modelos presentan distintos signos para la variable de tratamiento. El modelo 12 dice que la variable *Existe18k* es positiva, mientras que en el modelo 15 la misma variable es negativa. Sin embargo, los coeficientes de las otras variables son consistentes en su signo a través de los distintos modelos. También las interacciones con los otros niveles de canjes son negativas. En promedio, la frecuencia disminuyó un 4% para el nivel de 12.000 y un 2% para el nivel de 24.000 puntos.

Realizando una mirada global a todos los modelos realizados hasta ahora, es posible decir que la frecuencia de compra disminuyó después del ingreso del nivel de 18.000 puntos ya que la mayoría de los modelos tiene el coeficiente que acompaña a la variable de tratamiento con un valor menor que 0, además las interacciones con varias variables de interés son negativas también. Todos estos resultados no evidencian la existencia de un efecto de Goal Gradient para el nuevo nivel de canje. No se observó ningún tipo de aceleración hacia la nueva meta de 18.000 puntos. Si bien tener más puntos acumulados está correlacionado con una mayor frecuencia de compra, no se evidencia que el nivel de canje como meta estimule la frecuencia de compra.

Modelo	12	13	14	15	16
Existe18k	0.04 (0.006) ***	0.05 (0.006) ***	-0.05 (0.007) ***	-0.06 (0.008) ***	-2.0.E-03 (0.005)
Distancia Relativa	0.18 (0.01) ***				
Existe18k y Dist. Rel.	-0.15 (0.01) ***				
Dist. Rel^2	-0.04 (0.005) ***				
Existe18k y Dist. Rel^2	0.04 (0.005) ***				
Stock Actual		1.2.E-05 (5.2.E-07) ***			
Existe18k y Stock		-1.6E-10 (1.5.E-11)***			
Stock^2		-1.0.E-05 (5.0.E-07) ***			
Existe18k y Stock^2		1.7.E-10 (1.6.E.-11)***			
In(Stock Actual)			9.8.E-04 (0.001)		
Existe18k y In(Stock)			2.1.E-03 (0.001) **		
Rangos cada 2.000 pts.				<0 y Crecientes	
Rangos cada 1.000 pts.					<0 y Crecientes
Existe 18k y rangos				Decrecientes	<0 y Decrecientes
Nivel 12k	3.8.E-03 (0.005)	0.03 (0.005) ***	0.02 (0.005) ***	0.03 (0.005) ***	0.03 (0.005) ***
Existe18k y Nivel 12k	-0.03 (0.005) ***	-0.04 (0.005) ***	-0.03 (0.005) ***	-0.04 (0.005) ***	-0.04 (0.005) ***
Nivel 24k	0.09 (0.006) ***	0.07 (0.006) ***	0.08 (0.006) ***	0.07 (0.006) ***	0.06 (0.006) ***
Existe18k y Nivel 24k	-0.04 (0.007) ***	-0.03 (0.007) ***	-0.04 (0.007) ***	-0.02 (0.007) **	-0.02 (0.007) *
N° Canjes	-0.01 (0.003) *	-0.01 (0.002) ,	-0.03 (0.002) ***	-0.03 (0.002) ***	-0.02 (0.002) ***
In(Stock Histórico)	0.04 (0.001) ***	0.04 (0.001) ***	0.05 (0.002) ***	0.09 (0.002) ***	0.07 (0.001) ***
In(Gasto)	0.06 (4.7.E-04) ***	0.06 (4.7.E-04) ***	0.06 (0.0005) ***	0.06 (4.E-04) ***	0.06 (4.8.E-04) ***
Edad	3.8.E-03 (0.002) ,	3.8.E-03 (0.002) ,	4.0.E-03 (0.002) ,	4.3.E-03 (0.002) *	4.2.E-03 (0.002) *
Año	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Mes	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Constante	-0.37 (0.07) ***	-0.39 (0.07) ***	-0.39 (0.07) ***	-0.38 (0.07) ***	-0.39 (0.07) ***
LL	-39476	-39682	-41734	-39323	-39857
AIC	79006	79413	83517	78722	79809
BIC	79299	79685	83777	79134	80330

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Tabla 10: Comparación entre modelos con distintas variables de puntos.

Para este estudio también se realizaron otros modelos, pero sus resultados entregan las mismas conclusiones. En el Anexo B se encuentra el análisis de la frecuencia de compra mediante un modelo proporcional de Hazard en tiempo discreto, en el cual se ve el cambio en la probabilidad de compra al ingresar un nuevo nivel de canje.

Discusión Frecuencia de Compra

Dado que la hipótesis de aumento de frecuencia para las personas entre 12.000 y 18.000 puntos fue rechazada y la hipótesis de disminución de frecuencia para las personas que tenían entre 18.000 y 24.000 puntos fue aceptada, se puede decir que, después del ingreso del nivel de 18.000 puntos al programa de lealtad, hubo una disminución en la frecuencia de compra en estos tres niveles de canje estudiados. Sin embargo, los resultados del estudio están lejos de lo que se esperaba de la hipótesis del Goal Gradient. Si bien se esperaba que la frecuencia disminuyera para los rangos de puntos acumulados superiores a 18.000 puntos, la tendencia de esa disminución de frecuencia es opuesta a la esperada. Por otro lado, la frecuencia disminuyó para las personas con menos de 18.000 puntos acumulados, en vez de aumentar, que es lo que se esperaba de la teoría.

El ingreso del nivel de 18.000 puntos, bajo la teoría del *Goal Gradient*, debería haber causado un aumento en el promedio de la frecuencia de compra de los clientes entre 12.000 y 18.000 puntos de forma creciente a medida que se acercan a los 18.000 puntos acumulados, ya que, mientras más cerca de la meta se está, más esfuerzos se realizan para llegar a ella. En el escenario sin el nuevo nivel, si se tenían cerca de 18.000 puntos, se debía acumular al menos 6.000 puntos más para llegar al nivel de 24.000. Las opciones eran canjear en el nivel de 12.000 puntos o esperar y acumular al menos un tercio de los puntos que se tenían acumulados para poder llegar al siguiente nivel. Después de haber ingresado el nivel de 18.000 puntos, las opciones de esas personas aumentaron, dejando a estos clientes muy cerca de la meta si se ve con una mirada relativa a lo que ya han acumulado, creando una “presión psicológica” de llegar a la meta a la cual casi llegan.

Análogamente, el ingreso del nivel de 18.000 puntos debió disminuir la frecuencia de compra de las personas entre 18.000 y 24.000 puntos, pero el efecto se iría anulando a medida que las personas se acercaran a los 24.000 puntos acumulados, ya que al ingresar un nivel más bajo, algunas de esas personas deciden canjear en este nuevo nivel, frenando su frecuencia de compra porque no necesitaban acumular más puntos para alcanzar una meta, pero mientras más cerca están del nivel de 24.000 puntos, más indiferentes deberían ser ante el nuevo nivel de 18.000 puntos.

Si bien en este estudio no se obtuvo evidencia que apoye la teoría del Goal Gradient, no es posible descartarla, ya que si bien se controlaron por muchas variables relevantes existe posibilidades de endogeneidad por la selección de clientes y por variables no observables que pueden estar afectando la frecuencia de compra al mismo tiempo. Por ejemplo, es posible que la gente no supiera de la existencia del nivel de 18.000 puntos, implicando que no se producía esta “presión psicológica” para llegar a la meta, o que se hizo más difícil acumular más puntos y la gente dejó de comprar. También es posible que para estos niveles de canje no exista el efecto de Goal Gradient pero para niveles que requieran una menor cantidad de puntos, la historia sea distinta.

7.1.3.2. Análisis de gasto

Es interesante saber qué sucede con el gasto de las personas cuando ingresa un nuevo nivel de canje. En secciones anteriores se ve que la frecuencia de compra disminuye después del ingreso de un nuevo nivel de canje, pero ¿pasa lo mismo con el gasto de las personas? La idea del Goal Gradient radica en que el *esfuerzo* aumenta mientras se está más cerca de la meta y ese esfuerzo puede traducirse en un aumento tanto en frecuencia como en monto de compra.

Para testear la Hipótesis H_{2a} se realiza una regresión lineal con efectos fijos y errores clusterizados en donde la variable dependiente es el logaritmo del gasto mensual normalizado por la cantidad de semanas del mes (igual que la variable $\ln(\text{boletas})$ del análisis de frecuencia de compra), es decir es el logaritmo natural del gasto promedio semanal. La diferencia de este análisis con trabajos anteriores es que estará enfocado en las diferencias del gasto antes y después del ingreso del nivel de 18.000 puntos al programa de lealtad.

H_{2a} : El dinero gastado por los clientes aumenta mientras estos se acercan al nuevo nivel de canje.

Al igual que para el análisis de frecuencia de compras, la regresión de gasto utiliza las mismas variables independientes, con la única diferencia de no incluir la variable de número de boletas. Esto permite controlar por los mismos factores y tener un resultado lo más limpio posible, sin embargo, siguen existiendo los riesgos de que no se incluyan variables determinantes en el modelo que expliquen de mejor manera lo que está sucediendo, es por eso que al ingresar las variables de mes y año se trata de capturar el efecto de estacionalidad entre otros, pero al ser este un estudio cuasi-experimental, los resultados muestran correlación y no causalidad.

Variable	β σ Robusto	β σ Robusto	β σ Robusto
Existe 18k	-0.16 (0.057)*	0.35 (0.051) ***	0.3 (0.049) ***
Rango pts. acumulados (2000 pts.)	Sí		
Existe 18k y Rango pts. acumulados (2000 pts.)	Sí (Tabla 14)		
Stock Actual		8.E-05 (5.E-06) ***	
Existe 18k y Stock Actual		-5.E-05 (5.E-06) ***	
Stock Actual^2		-1.E-09 (1.E-10) ***	
Existe 18k y Stock Actual^2		1.E-09 (2.E-10) ***	
Distancia Relativa			1.09 (0.081)***
Existe 18k y Distancia Relativa			-0.59 (0.078)***
Distancia Relativa^2			-0.21 (0.037)***
Existe 18k y Distancia Relativa^2			0.14 (0.037)***
Nivel 12.000	-0.36 (0.044) ***	-0.35 (0.044) ***	-0.51 (0.044)***
Existe 18k y Nivel 12.000	0.3 (0.041) ***	0.3 (0.041) ***	0.34 (0.04) ***
Nivel 24.000	-0.11 (0.055) ,	-0.12 (0.055) ,	2.E-03 (0.055)
Existe 18k y Nivel 24.000	0.18 (0.05) ***	0.17 (0.05) **	0.14 (0.05) *
ln(Stock Histórico)	0.97 (0.017) ***	1.1 (0.006) ***	1.09 (0.006)***
Nº Canjes	0.29 (0.022) ***	0.36 (0.023) ***	0.37 (0.023)***
Edad	-0.01 (0.015)	-0.01 (0.015)	-0.01 (0.015)
Año	Sí	Sí	Sí
Mes	Sí	Sí	Sí
Constante	-1.4 (0.667) ,	-1.31 (0.67) ,	-1.22 (0.669)
LL	-891411	-891615	-891490
AIC	1782895	1783277	1783029
BIC	1783297	1783538	1783301

Tabla 13: Regresiones de gasto según puntos acumulados

La Tabla 13 compara tres modelos para analizar el gasto de las personas según los puntos acumulados que tienen. Los resultados indican que el modelo con mejor ajuste es el que incluye

las variables de rango de puntos porque tiene un mejor ajuste, aunque es muy similar al modelo que utiliza la variable de *distancia relativa*.

Los coeficientes de las interacciones del ingreso del nivel de 18.000 puntos y las variables de rango de puntos muestran el cambio en el gasto entre el antes y el después del ingreso del nivel de canje. La Tabla 14 explicita esos coeficientes y sus errores robustos, que no fueron reportados en la Tabla 13. Estos coeficientes son los que dan respuesta a la hipótesis H_{2b} . Hay que recordar que como la variable dependiente está transformada con logaritmo, la interpretación de estos coeficientes es un cambio porcentual con respecto a la base, que son los clientes con 0 puntos acumulados, en el mes de enero y el año 2009.

Existe 18k y pts. acumulados entre 12.000 y 13.999	-0.03 (0.055)
Existe 18k y pts. acumulados entre 14.000 y 15.999	-0.14 (0.056) ,
Existe 18k y pts. acumulados entre 16.000 y 17.999	0.03 (0.061)
Existe 18k y pts. acumulados entre 18.000 y 19.999	0.05 (0.067)
Existe 18k y pts. acumulados entre 20.000 y 21.999	0.18 (0.074) ,
Existe 18k y pts. acumulados entre 22.000 y 23.999	0.39 (0.083) ***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Tabla 14: Interacciones de rango de puntos e ingreso del nivel de 18.000 puntos

Se puede apreciar que el gasto va aumentando a medida que aumentan los puntos acumulados. Sin embargo, los coeficientes correspondientes a los rangos inferiores a 18.000 puntos son negativos o no significativos. Esto significa que después del ingreso del nivel de 18.000 puntos al programa de fidelización no hubo un aumento en el gasto para las personas que tenían entre 12.000 y 18.000 puntos acumulados e incluso en algunos casos hubo una disminución del gasto. Por estos resultados, la hipótesis H_{2a} es rechazada.

Al igual que en el análisis de la frecuencia de compra, los resultados no son los esperados bajo la teoría del Goal Gradient. Se hubiese esperado que, al ingresar el nivel de 18.000 puntos, las personas en rangos de puntos cercanos a ese nuevo nivel hubiesen cambiado su comportamiento para alcanzar esta nueva meta, pero una vez más no se encuentran evidencias que apoyen el efecto de Goal Gradient.

7.1.3.3. Análisis de número de canjes

Dado que el análisis de frecuencia y gasto no es lo único que importa al estudiar los efectos que produce una nueva meta, es turno de analizar la cantidad de canjes del programa de lealtad y ver cómo cambiaron los canjes realizados con el ingreso de un nuevo nivel y qué efecto hubo en los niveles preexistentes.

Para analizar el efecto de ingresar un nuevo nivel de canje al programa de lealtad en la cantidad de canjes realizados hay que hacerse la pregunta de ¿qué hubiese pasado si no hubiera ingresado el nivel de 18.000 puntos? Para contestar esta pregunta se necesita hacer un análisis contrafactual, en la que, basado en supuestos realistas, se hacen comparaciones para llegar al efecto que se busca.

Los datos a utilizar en este análisis son los canjes de los distintos niveles del programa de fidelización agregados de forma mensual.

El supuesto para hacer este análisis es que el nivel de 5.000 puntos no fue afectado por el ingreso del nivel de 18.000 puntos. Dado que el número de canjes de algunos niveles de canjes difieren en orden de magnitud y para evitar problemas de estacionalidad, el análisis se realiza a través del estudio de la variación anual de canjes por nivel. La idea es ver las variaciones de canje con respecto al año anterior para los distintos niveles y controlar estos cambios con la cantidad de canjes realizados en el nivel de 18.000 puntos. Aquí se usa el nivel de 5.000 puntos como grupo de control, donde se asume que los cambios causados en los canjes de 5.000 puntos no son causados por el nivel de 18.000 puntos. De esta manera, la variación calculada es la tendencia de crecimiento/decrecimiento en la cantidad de canjes y con las regresiones se puede ver si ese crecimiento cambió después de haber ingresado el nivel de 18.000 puntos.

El objetivo es poder responder la hipótesis H_{2b} . Para eso, se realizan regresiones lineales multivariadas, donde la variable dependiente es la variación anual del número de canjes del nivel de canje n (niveles de 9.000, 12.000 y 24.000 puntos) en el mes t entre 2008 y 2013⁹. Como variables independientes está la variación de anual del nivel de 5.000 puntos, los canjes del nivel de 18.000 puntos de cada mes, la variable de tratamiento $Existe18k$ y variables dummy de los niveles de canje, año y mes. Los modelos que se prueban usan transformaciones de la variable de N° de canjes de 18.000 puntos, ya que se utiliza como valor sin alterar, como un porcentaje de los canjes totales y con una transformación logarítmica. Así se podrá elegir e interpretar el modelo que mejor describa la realidad.

Variación Anual_{nt}

$$= \beta_0 + \beta_1 Existe18k_t + \beta_2 \%var\ 5.000_t + \beta_3 Existe18k_t \cdot \%var\ 5.000_t \\ + \beta_4 Canjes18k_t + \beta_5 Nivel\ 12k_n + \beta_6 Nivel\ 24k_n + \beta_7 Existe18k_t \\ \cdot Nivel\ 12k_n + \beta_8 Existe18k_t \cdot Nivel\ 24k_n + \sum \beta_j año_j + \sum \beta_k mes_k + u_{nt}$$

H_{2b} : *El ingreso del nivel de 18.000 puntos aumentó la cantidad de canjes en el programa de fidelización.*

La razón de utilizar la variación anual de los canjes es para evitar las estacionalidades y así poder comparar por ejemplo diciembres con diciembres y no diciembres con enero. Además, de esta forma se puede ver la evolución de los crecimientos/decrecimientos de los canjes por nivel condicionado por el ingreso del nivel de 18.000 puntos y la variación de los canjes del nivel de 5.000 puntos (grupo de control).

El Gráfico 14 muestra cómo cambia la variación anual de cada nivel de canje y lo contrasta con la cantidad de canjes realizados en el nivel de 18.000 puntos. Si bien los *peaks* no permiten tener un análisis más limpio, igual permite comprender la situación. En ese gráfico, las líneas representan la variación anual de canjes de los niveles de 5.000, 9.000, 12.000 y 24.000 y además se agrega la cantidad de canjes del nivel de 18.000 en el eje secundario.

⁹ La base de datos utilizada para este análisis comprende más tiempo y los datos están agregados por nivel de canje y mes.

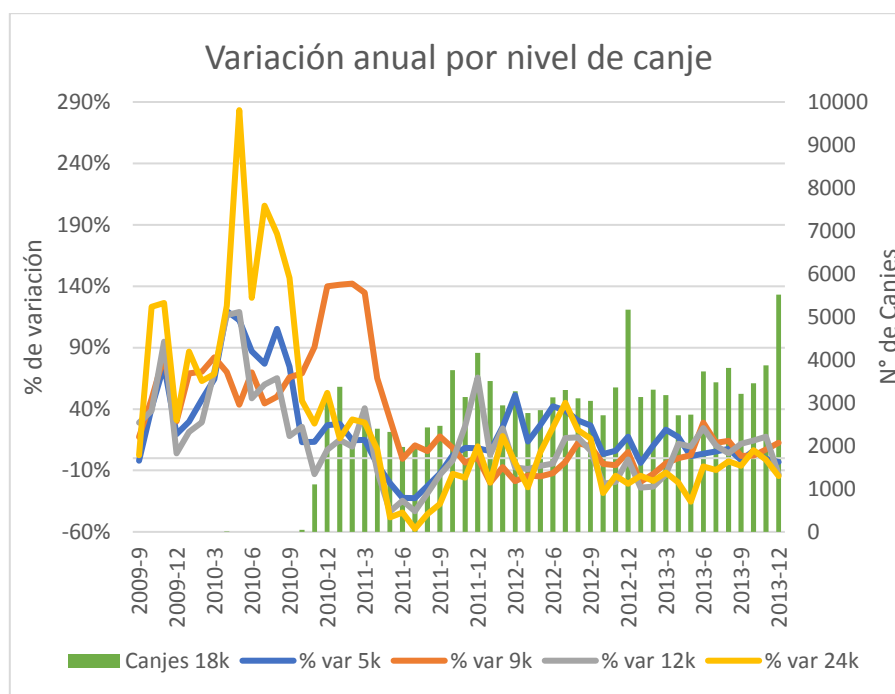


Gráfico 14: Variación anual de canjes por nivel

En la Tabla 11 se pueden ver los resultados de las regresiones como así también las métricas de ajuste. La variable “% var. 5.000” es el porcentaje de variación de los canjes del nivel de 5.000 puntos (nivel de control) con respecto al año anterior, es decir, si en mayo del 2010 hubo 50 canjes y en el mismo mes del 2011 hubo 60 canjes en ese nivel, la variable “% var. 5.000” tomaría un valor de 20% para el mes de mayo del 2011. “% Canjes 18.000” es la participación del nivel en los canjes totales de ese mes. En este caso, a diferencia de los análisis anteriores, las variables *Nivel 12.000* y *Nivel 24.000* son variables binarias que indican que la variación anual corresponde a dicho nivel y para esta regresión, la base de las variables dummy de nivel de canje es el nivel de 9.000 puntos.

Los tres modelos son en su conjunto significativos, pero la mayoría de sus variables no lo son individualmente, probablemente esto se deba a que son pocos datos los que se disponen ya que son canjes de 3 niveles, en 52 meses, es decir, un total de 156 registros. Solo tres variables son significativas, independiente del modelo. Estas son: la variación de canjes del nivel de 5.000, la binaria del nivel de 24.000 y también su interacción con la variable de tratamiento. El modelo que presenta un mejor ajuste es el N°3, el modelo que utiliza la participación de los canjes del nivel de 18.000 como parte del total de canjes, con un *BIC* de 178.88 y una *logverosimilitud* de -28.84. El R^2 de los 3 modelos es de 0.68, lo cual es bastante alto debido a que la variable “% var. 5.000” explica muy bien la varianza de la variable dependiente.

Lo primero que se nota de los resultados de estas regresiones es que la variable de estudio no es significativa para ningún modelo y los canjes del nivel de 18.000 puntos no es significativa sin importar la transformación que se utilice, es decir que no explica los cambios en los canjes de los otros niveles. Un resultado importante es que el nivel de 12.000 puntos parece no haber sido afectado por el ingreso de un nuevo nivel de canje, mientras que el nivel de 24.000 puntos sí lo fue y de forma significativa.

Modelos	1	2	3
Existe18k	0.35 (0.25)	0.36 (0.37)	0.21 (0.29)
%var. 5.000	0.88 (0.18)***	0.89 (0.18)***	0.86 (0.17)***
Existe18k y %var 5.000	0.22 (0.30)	0.27 (0.31)	0.28 (0.30)
N° Canjes 18.000	4.E-05 (8.E-05)		
ln(1+canjes 18.000)		3.E-03 (0.05)	
% canjes 18.000			7.93 (8.11)
Nivel 12.000	-0.05 (0.12)	-0.05 (0.12)	-0.05 (0.12)
Nivel 24.000	0.58 (0.12)***	0.58 (0.12)***	0.58 (0.12)***
Existe18k y Nivel 12k	-0.15 (0.14)	-0.15 (0.14)	-0.15 (0.14)
Existe18k y Nivel 24k	-0.83 (0.14)***	-0.83 (0.14)***	-0.83 (0.14)***
Año	Sí	Sí	Sí
Mes	Sí	Sí	Sí
Constante	0.10 (0.20)	-0.04 (0.18)	0.04 (0.18)
LL	-29.32	-29.40	-28.84
AIC	106.64	106.80	105.68
BIC	179.83	179.99	178.88

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Tabla 11: Comparación entre modelos de variación de canjes.

Este último resultado indica que después del ingreso del nivel de 18.000 puntos, la variación anual de los canjes del nivel de 24.000 puntos disminuyó de forma dramática un 83%, aunque es importante decir que la variación del nivel de 24.000 puntos era de por sí alta. Esto pudo ser por problemas de antigüedad de la base de datos original, como lo indica el Gráfico 14, pero desde finales del 2010, la variación de canjes se estabiliza.

Dados los resultados, se concluye que hay una correlación entre el ingreso del nivel de 18.000 y una disminución en la variación anual de canjes del nivel de 24.000 puntos y que el nivel de 12.000 no fue significativamente afectado por este nuevo nivel. Para entender la razón de estos resultados se debe recordar el Gráfico 5, de la sección de Análisis Descriptivo. Ahí se observa que la cantidad de canjes en estos 3 niveles no cambia entre antes del ingreso del nivel de 18.000 puntos (*Antes*) y después de su ingreso (*Después*) ya que en ambos períodos los canjes de estos tres niveles son el 16,5% del total de canjes del programa. El nivel de 12.000 puntos disminuyó su participación 2,6% y el nivel de 24.000 disminuyó en 0,7%, pero para la cantidad de canjes que se realizan, el nivel de 24.000 puntos salió más perjudicado porque ese 0,7% representa una disminución de un 22%, mientras que la disminución del 2,6% del nivel de 12.000 puntos representa un 19% en disminución de canjes. Por esta razón, y dado los resultados de la regresión, no se puede aceptar la hipótesis H_{2b} porque el ingreso del nivel de 18.000 puntos absorbió los canjes de los niveles de 12.000 y 24.000 puntos (canibalización) y la variable de estudio *Existe18k* no fue significativa, indicando que no aumentó necesariamente la cantidad de canjes realizados después de haber ingresado el nuevo nivel de canje.

7.1.4. Discusión Ingreso del Nuevo Nivel de Canje

El efecto que puede tener una nueva meta en un programa de lealtad puede abarcar muchos ámbitos. En este estudio, se analizó el efecto de crear un nuevo nivel de canje entre dos niveles existentes. Se estudió el efecto de este ingreso en las frecuencias de compra para las personas con puntos acumulados cercanos al nuevo nivel, también se trabajó con los canjes en los distintos niveles del programa y sus variaciones según los canjes del nuevo nivel, para ver el efecto que estos tenían sobre el total de puntos canjeados. Y, por último, se analiza el gasto de las personas al llegar el nuevo nivel de canje.

Es de esperar que, al ingresar un nivel de canje en medio de dos niveles existentes, que disminuyan los canjes en los niveles que ya existían para que el nuevo nivel surja. Lo que hay que fijarse es si vale la pena crear nuevos niveles de canje, ver si es un estímulo suficiente para aumentar la frecuencia de compra, o aumentar el gasto de las personas para que acumulen puntos y lleguen al nuevo nivel de canje y puedan intercambiar su esfuerzo por un premio.

Sobre la frecuencia de compra se puede decir que hubo una disminución general de la frecuencia de compra después del ingreso del nivel de 18.000 puntos. Eso sí, quizás no haya sido este nuevo nivel la causa de dicha disminución en la frecuencia de compra. En el estudio de la frecuencia de compra se rechazó la hipótesis del aumento de la frecuencia para las personas que tenían entre 12.000 y 18.000 puntos acumulados y se aceptó la hipótesis de la disminución de la frecuencia para los que tenían entre 18.000 y 24.000 puntos. Sin embargo, ninguno de los resultados estuvo acorde a lo que se postula en la teoría del Goal Gradient, ya que los cambios en las frecuencias entre antes y después del ingreso del nivel de 18.000 puntos eran opuestos a los esperados en la teoría, ya que los resultados obtenidos indicaban que mientras más lejos de la nueva meta se estaba, más cambiaba la frecuencia de compra.

En el análisis del gasto promedio semanal, se observa que a medida que más puntos acumulados se tienen, más gasto se realiza, pero el nivel de 18.000 puntos no actúa como acelerador. No es un incentivo para que los clientes gasten más. La hipótesis para el gasto indicaba que el nuevo nivel aumentaba el gasto para las personas que se iban acercando a dicha meta, pero los resultados no la apoyan, por lo que es rechazada.

Por último, los canjes del programa fueron obviamente afectados de alguna manera por el ingreso del nivel de 18.000 puntos. El análisis realizado indica de cómo fue afectado realmente el programa. Se observó una “canibalización” de canjes, es decir que para que el nivel de 18.000 puntos surja, disminuyeron los canjes de los niveles aledaños. Sin embargo, los resultados apuntan a que el nivel de 12.000 puntos no fue afectado significativamente en los canjes, pero el nivel de 24.000 puntos sí lo fue. Además, se observó que la tasa de crecimiento de la cantidad de canjes realizados en el nivel de 24.000 puntos disminuyó, aunque seguía siendo positiva. La hipótesis que aseveraba que los canjes aumentaban debido al ingreso de un nuevo nivel fue rechazada.

Todos estos resultados hacen suponer que no fue conveniente para la empresa el haber creado un nuevo nivel de canje. Sin embargo, es extraña la consistencia de los resultados y sus diferencias con la teoría del Goal Gradient. Es posible que este efecto no exista para programas con metas múltiples o que la meta del canje no sea un incentivo suficiente, o por lo menos no para todos, para esta modalidad de premio en el que se acumulan puntos por el uso de una tarjeta de crédito. También es posible que haya habido un fenómeno que opacó el efecto de Goal Gradient y que no

fue medido en el estudio, como por ejemplo que las personas no pudiesen tener tantos puntos acumulados y finalmente hay una rebaja general de todos los indicadores estudiados (frecuencia, canjes y gasto).

A pesar de los resultados obtenidos, es necesario recalcar que este estudio es con datos transaccionales pasados y se utilizan métodos de análisis cuasi-experimentales. Puede que haya efectos que no fueron incluidos en este estudio, como la actividad económica del país, o crecimiento de la empresa, que podrían explicar los resultados de los análisis realizados.

Con respecto al efecto del Goal Gradient ante la creación de una meta intermedia entre dos metas previamente existentes, es necesario estudiar más casos de niveles creados. Parte de las limitaciones de este estudio es que sólo se pudo trabajar con el ingreso de un solo nivel de canje. Sería interesante estudiar nuevos niveles en tramos bajos y altos de puntos.

Después de hacer todos estos análisis, se pone en duda el efecto de Goal Gradient para estos niveles, ya que se obtienen resultados contradictorios con la teoría en materia de frecuencia de compra y no se observa ningún tipo de esfuerzo especial para llegar específicamente a una nueva meta. Quizás el efecto de Goal Gradient exista claramente para niveles más bajos de puntos, o para programas con menos niveles de canje.

7.2. Promociones en los niveles de canje

La segunda parte de este estudio es sobre los cambios promocionales que pueden sufrir los niveles de canje y el efecto que tiene en el comportamiento de compra de los consumidores. Este análisis se basa en información recolectada a través de un experimento de campo. Es importante recalcar que no existen muchos experimentos que traten de estudiar el efecto de Goal Gradient en programas de lealtad en retail, por lo que realizar este experimento es un aporte al conocimiento de este efecto.

Además, este experimento es novedoso para la empresa, ya que consiste en una estrategia diferente a la que se usa actualmente para incentivar la compra, porque entregará puntos a los clientes pero no los suficientes para que puedan canjear, forzándolos a acumular los puntos restantes si quieren realizar el canje. El experimento se realiza considerando que el nivel de 5.000 puntos es la meta que será ofrecida a los clientes en las promociones. Esto es debido a que es el nivel con más canjes, la mayor cantidad de clientes tienen menos de 5.000 puntos, lo que hace que ese nivel sea el más cercano y, por último, es el nivel menos costoso para realizar experimentos.

7.2.1. Hipótesis para el estudio

Las hipótesis a testear son la base para diseñar el experimento y así poder analizar los resultados de éste y concluir algo relevante para el estudio. En la sección 4 se definieron las hipótesis de todo el trabajo de título, de las cuales las siguientes son enfocadas solo en los resultados del experimento:

H_{3a}: El efecto de Goal Gradient existe incluso si los clientes no son acercados al nivel de canje.

H_{3b}: Acercar la meta a través de una bonificación o descuento en el nivel de canje aumenta la aceleración al objetivo (Goal Gradient).

H_{3c}: Una promoción que regala puntos acelera más la compra que una promoción de descuento en el nivel de canje.

H_{3d}: A mayor bonificación de puntos, más personas se esfuerzan para recibir la bonificación.

La hipótesis H_{3a} hace referencia a la existencia de la aceleración en el esfuerzo que hacen los clientes para llegar a la meta o nivel de canje según la distancia a ésta en condiciones normales (Goal Gradient), es decir, sin modificar el nivel de canje. Si bien no es necesario realizar un experimento para contestar esta hipótesis, sí es relevante medir si existe un efecto natural para las personas que participan en el experimento. Además, se podrá ver el efecto de contactar e informar al cliente cuánto le falta para llegar al nivel de canje y si esto crea o afecta el Goal Gradient.

La hipótesis H_{3b} se hace cargo de la modificación al nivel de canje, en donde se postula que, si a los clientes se les acerca más a la meta, estos aumentan su frecuencia y/o gasto con respecto a las personas que no se les acerca al nivel de canje. Además de ver si este aumento en el esfuerzo depende de la distancia a la meta. Así se comprueba si ofrecer puntos es necesario para incentivar la compra.

En H_{3c} se propone que una promoción de regalo de puntos tiene mejor desempeño en frecuencia de compra y en gasto que una promoción de descuento en el nivel de canje. Esto es para ver si los clientes entienden el beneficio que se les ofrece de igual forma o si hay una estrategia dominante. Por otra parte, bajo la teoría de Goal Gradient, la distancia relativa a la meta¹⁰ podría cambiar dependiendo de si los clientes ven la promoción como una modificación al nivel de canje mismo (descuento en nivel de canje) o a la cantidad de puntos acumulados (regalo de puntos).

Por último, la hipótesis H_{3d} postula que más personas aumentarán su frecuencia de compra y/o gasto si se les ofrece un beneficio mayor. Esto es independiente de la cercanía al nivel de canje, pero es relevante para la empresa si se justifica ofrecer más puntos para incentivar la compra.

7.2.2. Diseño Experimental

El experimento consta de 6 condiciones experimentales donde se prueban las combinaciones de 2 factores con 3 niveles por factor más 2 grupos de control, lo que en total son 8 grupos experimentales.

Los factores a probar son el abono de puntos y el descuento en el nivel de canje. La idea es disminuir la cantidad de puntos que el cliente necesita para realizar el canje de dos maneras distintas. La primera (abono) es acercando el cliente al nivel de canje mediante el regalo de puntos y la segunda (descuento) es acercar el nivel de canje al cliente mediante un descuento promocional en el nivel de canje. Tanto el abono como el descuento son probados con distintos montos de puntos, los cuales pueden ser de 200, 500 u 800. Cada una de las combinaciones de estos factores y niveles es una promoción enviada a un grupo de clientes y cada una de estas promociones tiene el mismo mensaje que informa de cuantos puntos le quedan a la persona (con beneficio incluido) para llegar al nivel de canje. Además, este último mensaje es enviado un grupo de control sin ninguna bonificación, para controlar el efecto del envío de un correo. Un segundo grupo de control no es contactado. La Tabla 15 muestra el diseño experimental. Todas estas promociones son enviadas en formato de correo electrónico.

La condición para obtener el beneficio de puntos es la misma para todas las condiciones experimentales. A cada cliente se le exige que utilicen la tarjeta de la empresa en 3 días distintos (no necesariamente seguidos) para comprar durante la vigencia de la promoción. Esta forma de

¹⁰ Ver Sección 3.2.1. Goal Gradient.

incentivar las compras a cambio de un premio en puntos es utilizada actualmente por la empresa. Idealmente se probaría el efecto de Goal Gradient sin condiciones, pero hacer eso no es conveniente para la empresa por la cantidad de costos que conlleva el regalar puntos irrestrictamente.

Promoción \ Beneficio	Abono	Descuento
200	Grupo 1	Grupo 2
500	Grupo 3	Grupo 4
800	Grupo 5	Grupo 6
Control 1	Grupo 7 (Mail Placebo)	
Control 2	Grupo 8 (Sin Contacto)	

Tabla 15: Diseño Experimental

Este diseño experimental permite testear cada una de las hipótesis planteadas. La hipótesis H_{3a} es probada gracias a los grupos de control, donde clientes que tienen comportamientos de compra similares, permiten que se pueda identificar diferencias en sus comportamientos (si existen) dependiendo de la cantidad de puntos que tengan en determinado momento. Se modela la frecuencia de compra y el gasto en base al stock de puntos acumulados que los clientes tenían al momento que se les envió la promoción¹¹, y se ve si existe un incremento en la frecuencia si la distancia al nivel de canje disminuye, probando o descartando el efecto de Goal Gradient en este grupo (que no se le envía ningún beneficio). Además, se puede ver la diferencia que existe entre grupos de control causado por el hecho de contactar al cliente e informar la cantidad de puntos que faltan para el siguiente nivel de canje.

La hipótesis H_{3b} es testeada a través de la comparación de cada condición experimental con el grupo de control con el mensaje placebo. Como los grupos experimentales son formados para que puedan ser comparables, se podrá medir la diferencia en las frecuencias de compras de las personas que recibieron o no un beneficio. Si las personas con beneficio tienen menores tiempos entre compras, se demostraría la validez de H_{3b} . Al tener un grupo de control al cual sí se le envía un correo, es posible poder hacer comparaciones entre lectores, comparación que no es posible en un grupo de control que no es contactado.

Para probar H_{3c} es necesario comparar los grupos de abono de puntos con los grupos de descuento en el nivel de canje, para cada uno de sus niveles. Si las frecuencias de compra son mayores en las condiciones de abono de puntos, entonces H_{3c} será aceptada.

Por último, la hipótesis H_{3d} consiste en observar si las tasas de respuestas o de cumplimiento de las campañas, es decir, la cantidad de clientes que cumplen los 3 días con compras, van aumentando a medida que el beneficio entregado aumenta también.

7.2.3. Mensaje

El mensaje que contiene el correo electrónico depende tanto del factor (abono o descuento) como del monto del beneficio (200, 500 u 800 puntos).

¹¹ Se considera que todos los clientes tienen la misma meta (nivel de 5.000 puntos). Por esta razón, el stock de puntos y la Distancia Relativa Recorrida son equivalentes y para efectos de las regresiones, linealmente dependientes.

Suponiendo un cliente que tiene en el momento del envío de las promociones 3.500 puntos (1.500 puntos para llegar a los 5.000), el mensaje podría ser el siguiente en caso de promoción de abono de puntos:

*“Nombre, usa tu tarjeta 3 días
para comprar lo que quieras y donde quieras
y te premiaremos con
500 (200 u 800) puntos.*

Con este abono, sólo te faltarán 1.000 (1.300 u 700) puntos para poder canjear una Gift Card de 5.000 puntos.”

O un mensaje de descuento en el nivel de canje (para el mismo cliente con 3.500 puntos):

*“Nombre, usa tu tarjeta 3 días
para comprar lo que quieras y donde quieras
y obtendrás un descuento de
500 (200 u 800) puntos
para tu próximo canje.*

Con esto, sólo te faltarán 1.000 (1.300 u 700) puntos para poder canjear una Gift Card de 5.000 puntos.”

Mientras que el mismo cliente con 3.500 puntos acumulados en el grupo de control solo recibiría el mensaje de:

Nombre, sólo te faltan 1.500 puntos para poder canjear una Gift Card de 5.000 puntos.”

Como el segundo grupo de control no es contactado, no existe mensaje para ese grupo.

7.2.4. Grupos Experimentales

Los grupos experimentales están formados por personas que tienen al momento del envío de la promoción entre 1.000 y 4.100 puntos para que en ningún caso los clientes se pasen del nivel de 5.000 puntos sin esforzarse para llegar a la meta. Otra condición para seleccionar a los clientes que participarán en el experimento es que no hayan acumulado más de 8.000 puntos los últimos 12 meses. Esta condición se crea para evitar que participen clientes que acumulan muchos puntos en un año y puedan acceder a niveles mayores de canje. Además, es una forma de mantener el costo de la campaña al mínimo, ya que, debido a la forma en que se calcula el costo de la campaña, la variable determinante para ese cálculo de costo es la cantidad de puntos que se ha acumulado el último año (que es la vigencia de los puntos antes de que venzan).

Una vez realizados estos filtros, se segmentan a los clientes según variables de gasto anual, frecuencia de compra, stock de puntos actual y si han realizado canjes el último año o no. Según las combinaciones de estas variables y la distribución de la población de clientes en estos segmentos, se realiza un *Block Randomization*¹², donde se asegura que la distribución de la

¹² Ver Sección 6.5.

población sea igual en cada grupo experimental y por consecuencia, los grupos sean comparables entre sí.

Para definir los distintos segmentos de clientes se definen reglas para cada una de las características de los clientes. Para el gasto anual, se definen los rangos de gasto *Alto*, *Medio* y *Bajo*, para la frecuencia de compra el último año también se definen los rangos de frecuencia *Alta*, *Media* y *Baja*. Para los rangos actuales de puntos, los clientes se separan en cuartiles. Y, por último, la realización del canje es binaria. La combinación de estos segmentos es de $3 \times 3 \times 4 \times 2 = 72$ segmentos distintos.

7.2.5. Tamaño Muestral

El tamaño muestral está limitado por el presupuesto que la empresa otorgó para el experimento. Para obtener resultados significativos es necesario variar ciertos parámetros para subir al máximo posible la cantidad de personas que pueden participar por condición experimental.

El factor principal que afecta la tasa de respuesta de la campaña es la meta de compra que se impone para que los clientes puedan acceder al beneficio de la promoción. Esta meta consiste en una cantidad de días distintos con compra intencionada, es decir, que no se consideran los pagos automáticos como uso de la tarjeta. El tener una meta de compra muy baja implica que la tasa de respuesta de la campaña (personas que cumplen la meta) es muy alta, lo que significa que el premio debe pagarse a muchas personas, limitando la cantidad de personas que pueden participar en el experimento. Por el contrario, una meta de compras muy alta permite incorporar a muchas personas en el estudio, pero al ser una meta de compra tan difícil de alcanzar, los resultados de la campaña pueden ser nulos.

La fórmula para calcular el tamaño muestral para tener resultados significativos cuando se comparan proporciones (en este caso tasas de respuesta entre campañas) es indicada en la ecuación (3). Donde $z_{\alpha/2}$ y z_{β} son los valores de la distribución normal estándar inversa para una confianza de $1-\alpha$ (test de dos colas) y de un poder estadístico de β , p_{GC} y p_{GT} son las proporciones esperadas (tasas de respuesta a la campaña) del grupo de control y de tratamiento respectivamente.

$$n = \frac{\left[z_{\alpha/2} \sqrt{(p_{GC} + p_{GT}) \cdot \left(1 - \frac{p_{GC} + p_{GT}}{2}\right)} + z_{\beta} \sqrt{p_{GC}(1 - p_{GC}) + p_{GT}(1 - p_{GT})} \right]^2}{(p_{GC} + p_{GT})^2} \quad (3)$$

Tomando en consideración lo anterior, se estudia cuál sería la tasa de respuesta del grupo de control, mirando la cantidad de días con compras del último tiempo y predecir cuántas compras tendrá durante la vigencia de la promoción. Según la meta que se imponga, se tiene una tasa de respuesta diferente (decreciente) del grupo de control. Dadas las negociaciones con la empresa para realizar el experimento, se determinó que la meta a cumplir es de 3 días con compra, lo que se traduce en una tasa de respuesta esperada de un 6,0%.

También es necesario tener una noción de la tasa de respuesta esperada de los grupos de tratamiento y así poder calcular el tamaño de cada grupo experimental. Adicionalmente, campañas anteriores realizadas en la empresa, donde el sistema de regalo de puntos es parecido, la tasa de respuesta fue de 6,9%, en promedio. Dado esto, se utiliza esta tasa de respuesta como tasa de respuesta esperada en el grupo de tratamiento.

Utilizando la fórmula 3 con una confianza de 95% y un poder estadístico de 80%, una tasa esperada del grupo de control de 6,0% y una tasa de respuesta de los grupos de tratamiento de un 6,9% se llega a que cada grupo experimental debe estar conformado por al menos 11.714 personas. Teniendo esto en cuenta, los grupos experimentales que reciben un correo electrónico son formados por 12.001 personas, mientras que el grupo no contactado es lo más grande posible (manteniendo las proporciones) para que el poder estadístico de los análisis aumente lo más posible. Esto significa que el experimento en su totalidad se compone de 84.007 personas que reciben un correo electrónico (7 grupos experimentales) más 245.277 personas que cumplían con todos los filtros pero que no fueron contactados. En total, se toma en consideración a 341.284 personas.

7.2.6. Lanzamiento del experimento

El experimento inició el día 3 de julio de 2017 con el envío de correos electrónicos a 7 de los 8 grupos experimentales, ya que el último grupo, *Control 2*, no fue contactado. Las campañas estuvieron en vigencia hasta el 16 de julio de 2017 (14 días), es decir, las personas que participaron del experimento debían realizar alguna compra en 3 de esos 14 días para obtener el beneficio de puntos.

Las tasas de apertura de los correos electrónicos fueron bajas, pero dentro de lo esperable según los registros pasados de la empresa. La Tabla 16 reporta las tasas de apertura de los correos enviados. Existen diferencias significativas entre la tasa de lectura del grupo de control 1 y los demás correos electrónicos. Lo más probable es que esta diferencia se deba a que los asuntos de los correos electrónicos eran distintos. La Tabla 17 muestra los asuntos y *pre-header* de los correos enviados. Idealmente, el experimento debería haber sido enviado con la misma frase para cada una de las condiciones experimentales, pero por decisiones externas se enviaron frases que trataban de describir mejor el correo que los clientes estaban recibiendo.

Hay que mencionar que el número de correos recibidos es menor a la cantidad de personas que pertenecen a los distintos grupos experimentales por problemas de la plataforma de la empresa para realizar los envíos. Es común que clientes se “caigan” de las bases a las cual se les destina un correo o campaña y en la realización de este experimento no hubo excepción. Este problema estaba previsto, aunque la cantidad de clientes que no recibieron el correo electrónico fue mayor a lo esperado.

Grupo	Recibidos	Abiertos	Tasa Lectura
ABONO 200	11616	2502	21.5%
ABONO 500	11623	2493	21.4%
ABONO 800	11620	2514	21.6%
DESCUENTO 200	11615	2550	22.0%
DESCUENTO 500	11587	2557	22.1%
DESCUENTO 800	11615	2531	21.8%
CONTROL 1	11614	2960	25.5%
CONTROL 2	-	-	-

Tabla 16: Tasa de lectura experimento

	Asunto	Pre Header
CONTROL PLACEBO	¡Un premio de 5.000 puntos casi es tuyo!	Falta muy poco para que puedas canjear y disfrutar
ABONO	¡Usa tu tarjeta y gana puntos!	Así estarás más cerca de canjear tu premio de 5.000 puntos
DESCUENTO	¡Usa tu tarjeta y estarás más cerca de tu canje!	Obtén un descuento en tu canje de 5.000 puntos

Tabla 17: Asuntos y Pre-Headers de correos electrónicos enviados

7.2.7. Base de Datos

Le realización del experimento entrega un nuevo set de datos para ser analizados en búsqueda de los efectos que tienen las metas que son los niveles de canje sobre el comportamiento de los consumidores. Este experimento entrega información sobre los 341.284 clientes considerados, donde se cuenta con la información de su comportamiento el último año, que fue determinante para asignar un tratamiento e información sobre su comportamiento durante la validez de la campaña (14 días entre el 3 y 16 de julio de 2017). Cada fila de la base de datos corresponde a una persona y la Tabla 18 explicita las variables y se le agrega una breve descripción.

Nombre variable	Descripción	Data-type
ID	identificador artificial del cliente	-
STOCK_INICIAL	Stock al momento del envío de correos (entre 1000 y 4100)	Continua
RANGO_STOCK	Cuartil de puntos del cliente	Categórica
GASTO_UAM	Gasto con la tarjeta desde el 02/07/2016 y 01/jul/2017 (Último Año Móvil)	Continua
RANGO_GASTO_UAM	Tercil del gasto del Último Año Móvil al que pertenece el cliente	Categórica
DIAS_CC_UAM	Días con compra desde el 02/07/2016 y 01/jul/2017	Continua
RANGO_DIAS_CC_UAM	Tercil de días con compra en Último Año Móvil al que pertenece el cliente	Categórica
CANJE_UAM	Indicador si cliente canjeó Último Año Móvil	Binaria
SEGMENTO	Concatenación de variables Categóricas o binarias (para Block randomization)	Categórica
GRUPO	Condición experimental asignada a cliente	Categórica
ESTRATEGIA	Indica si cliente recibe ABONO, DESCUENTO o si es grupo CONTROL	Categórica
PUNTOS	Puntos a regalar	Entera
DIST_A_NIVEL	Puntos restantes para llegar al nivel de 5000 con regalo incluido	Continua
RECIBIDO	Indicador si cliente recibió el correo	Binaria
ABIERTO	Indicador si cliente abrió el correo antes de la fecha término del experimento	Binaria
REBOTE	Indicador si a cliente se le envió correo, pero no le llegó	Binaria
DIAS_CC_JUN1	Días con compra intencionada (sin PAT) entre 03/06/2017 y 16/06/2017	Entera
DIAS_CC_JUN2	Días con compra intencionada (sin PAT) entre 17/06/2017 y 02/07/2017	Entera
DIAS_CC_JUL	Días con compra intencionada (sin PAT) entre 03/07/2017 y 16/07/2017	Entera
GASTO_JUN1	Gasto intencionado (sin PAT) entre 03/06/2017 y 16/06/2017	Continua
GASTO_JUN2	Gasto intencionado (sin PAT) entre 17/06/2017 y 02/07/2017	Continua

GASTO_JUL	Gasto intencionado (sin PAT) entre 03/07/2017 y 16/07/2017	Continua
BOLETAS_JUN1	Boletas o transacciones intencionadas (sin PAT) entre 03/06/2017 y 16/06/2017	Entera
BOLETAS_JUN2	Boletas o transacciones intencionadas (sin PAT) entre 17/06/2017 y 02/07/2017	Entera
BOLETAS_JUL	Boletas o transacciones intencionadas (sin PAT) entre 03/07/2017 y 16/07/2017	Entera
CUMPLE_META	Indicador si cliente cumple 3 días con compra intencionada desde el 03/07/2017 al 16/07/2017	Binaria

Tabla 18: Descripción base de datos de experimento

Los rangos de las variables de stock de puntos, gasto anual y frecuencia anual son variables que toman valores entre los siguientes parámetros:

RANGO_STOCK (cada grupo encierra al 25% de la muestra):

- Q1: De 1.000 a 1.718 puntos acumulados
- Q2: De 1.718 a 2.424 puntos acumulados
- Q3: De 2.424 a 3.190 puntos acumulados
- Q4: De 3.190 a 4.100 puntos acumulados

RANGO_GASTO_UAM (cada grupo encierra al 33.3% de la muestra):

- Bajo: De \$0 a \$380.734 en 12 meses
- Medio: De \$380.737 a \$626.774 en 12 meses
- Alto: De \$626.778 a \$9.562.026 en 12 meses

RANGO_DIAS_CC_UAM (cada grupo encierra al 33.3% de la muestra):

- Bajo: De 0 a 17 días distintos con compra en 12 meses
- Medio: De 17 a 29 días distintos con compra en 12 meses
- Alto: De 29 a 290 días distintos con compra en 12 meses

Si bien la varianza dentro de cada rango es muy distinta una de otra, hay que mencionar que se eliminaron los registros *outliers* y aun así las diferencias entre los rangos bajos y altos son altísimas. Sin embargo, la distribución de estas variables de los clientes dentro de los grupos experimentales es prácticamente igual gracias al *Block Randomization*.

7.2.8. Análisis Descriptivo

El análisis descriptivo muestra gráficamente la distribución de las variables relevantes para este estudio, enseña las relaciones que existen entre valores y comportamiento y permiten ver si las hipótesis de estudio son cercanas a la realidad o no.

Lo primero que se muestra en este análisis es el resultado de los experimentos. La Tabla 19 reporta cuántos clientes cumplieron la meta de 3 días con compra intencionada, el gasto promedio, los días con compra de los participantes durante los 14 días en que la promoción enviada estuvo activa.

	Cumplen	% Cumplimiento	Gasto Julio	Días con Compra Julio	N
ABONO 200	725	6.04%	\$23,076	0.631	12001
ABONO 500	721	6.01%	\$23,360	0.645	12001
ABONO 800	660	5.50%	\$24,524	0.629	12001
DESCUENTO 200	734	6.12%	\$24,106	0.656	12001
DESCUENTO 500	740	6.17%	\$23,991	0.653	12001
DESCUENTO 800	750	6.25%	\$24,022	0.655	12001
CONTROL 1	754	6.28%	\$24,825	0.663	12001
CONTROL 2	15766	6.12%	\$24,378	0.654	257502

Tabla 19: Resultados Experimento

Tal como se aprecia en la Tabla 19, los resultados del experimento indican que el grupo de control 1, es decir, el grupo que recibió el mensaje placebo fue el que tuvo mayor cantidad de personas que cumplió una meta de 3 días con compras, a pesar de que a ellos no se les exigió esta meta. Aunque este grupo tuvo más aperturas de correo, debido al asunto que incita al consumo. También son el grupo que muestra el mayor gasto promedio y más días con compra que el resto de los grupos. Por otro lado, el grupo experimental con menos casos de cumplimiento de meta es paradójicamente el grupo que regalaba más puntos, el grupo de *ABONO 800*, que regalaba 800 puntos si el cliente usaba su tarjeta 3 días o más. Eso sí, este grupo presentó uno de los mayores gastos promedios, pero un bajo indicador de días con compra.

A pesar de que los resultados obtenidos no son los esperados, ni bajo la teoría del Goal Gradient ni bajo la lógica de que mayores premios son respondidos por mayores esfuerzos, es posible analizar si las hipótesis formuladas al principio de este informe tienen algún tipo de soporte gráfico.

Para ver si hay un aumento en el esfuerzo mientras más cerca de la meta se está, hay que definir que el esfuerzo se entenderá como aumento en el gasto y/o frecuencia de compra mientras más puntos acumulados se tengan. El Gráfico 15 muestra el aumento del gasto que tuvieron los clientes durante la campaña según el stock de puntos acumulados de los clientes al momento del envío del experimento, mientras que el Gráfico 16, por su parte, muestra el aumento en la cantidad de boletas emitidas. En dichos gráficos se observa una clara tendencia positiva del gasto y la cantidad de boletas (frecuencia) mientras el stock de puntos aumenta. También se aprecia que no hay diferencias notorias entre las distintas condiciones experimentales a excepción de la cantidad de boletas por parte de los clientes con 4.000 en stock pertenecientes al grupo de *CONTROL 1* (placebo).

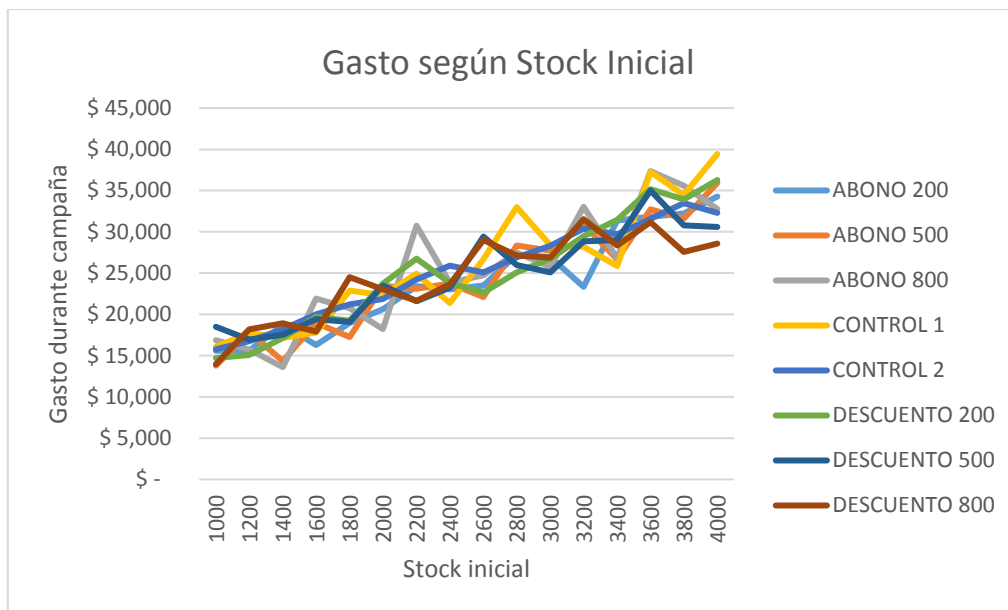


Gráfico 15: Gasto durante campaña según puntos acumulados.

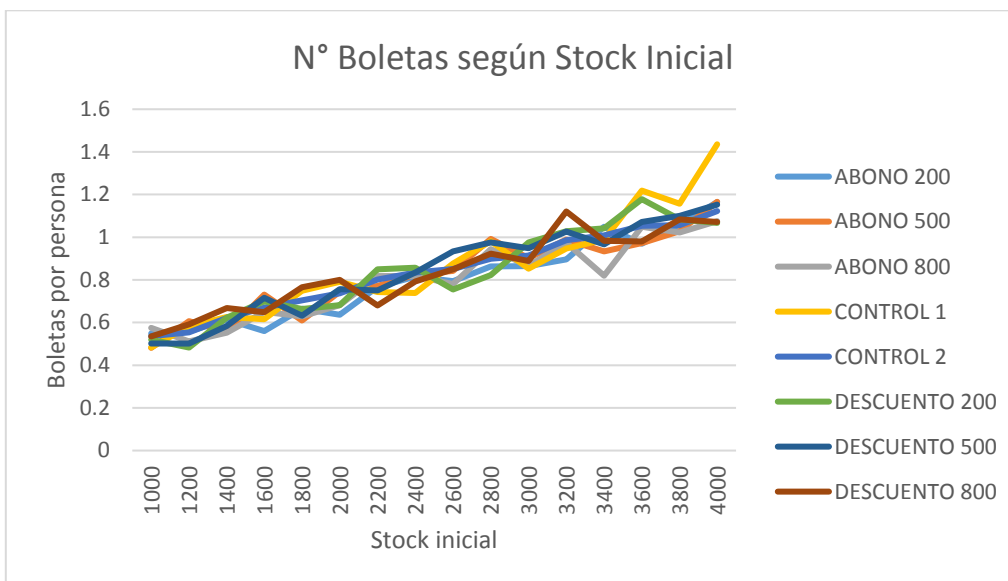


Gráfico 16: Cantidad de boletas emitidas durante campaña según puntos acumulados.

Sin embargo, tener una tendencia positiva no es necesariamente evidencia de Goal Gradient dado que existen diferencias entre clientes con alto stock y bajo stock. Queda para el análisis estadístico determinar si el aumento en el esfuerzo de los clientes aumenta por la cercanía al nivel de canje o si esta alza puede ser explicada por otras variables, como por ejemplo su gasto o frecuencia pasada.

Con respecto al desempeño general de las distintas estrategias utilizadas en el experimento, se crean los Gráficos 17,18 y 19 que muestran los resultados del gasto, boletas por compras intencionadas y cumplimiento de meta de compra de cada condición por separado y también el promedio de la estrategia de abono y de descuento en su conjunto.

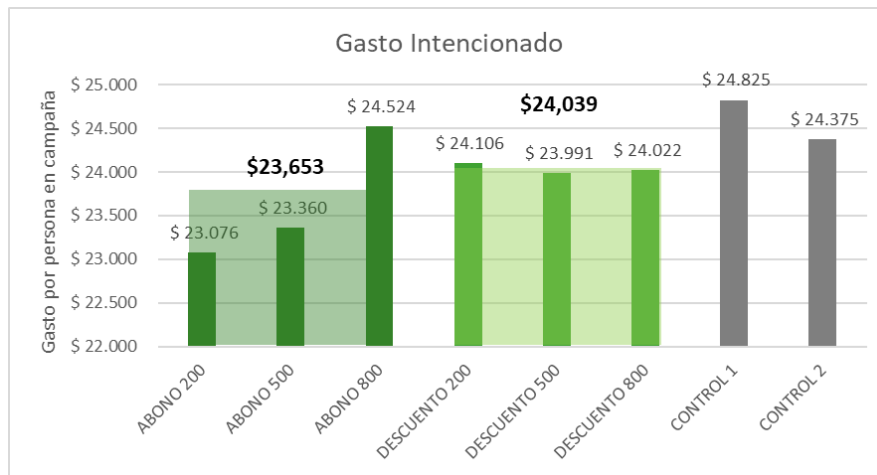


Gráfico 17: Gasto intencionado en campaña por condición experimental

El Gráfico 17 muestra que el gasto durante los 14 días de promoción fue mayor para las personas que recibieron el mensaje placebo, el cual informaba cuántos puntos faltaban para llegar al nivel de 5.000 puntos. La estrategia de abono de puntos tiene un aumento en el gasto si se ofrecen más puntos de regalo, pero en promedio la estrategia de descuento en el nivel de canje tiene un gasto superior. Extrañamente, el grupo de *CONTROL 2* (no contactado), tiene un gasto superior a casi todos los otros grupos experimentales, a excepción del grupo de *CONTROL 1* y *ABONO 800*.

Con respecto a la cantidad de boletas por persona, según el Gráfico 18, se tiene que la estrategia de descuento en el nivel de canje domina completamente a la estrategia de abono de puntos. Por otra parte, el grupo de *CONTROL 1* nuevamente supera al resto de los grupos experimentales, presentando una mayor frecuencia de compra. El resultado más extraño de este gráfico es el hecho de que la cantidad de boletas del grupo de *ABONO 800* haya sido tan baja, en particular, que haya sido menor que la del grupo *ABONO 500*, lo que indicaría que el beneficio ofrecido no afecta realmente la frecuencia de compra (medida en boletas emitidas en las dos semanas de promoción).

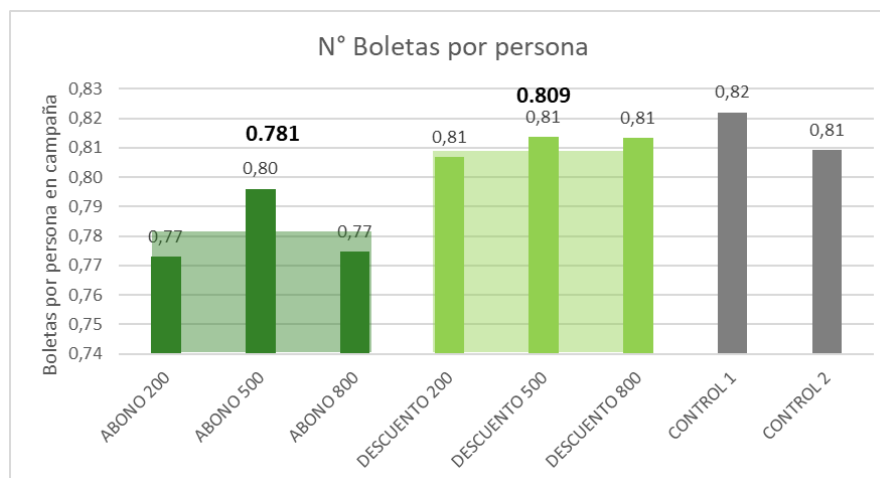


Gráfico 18: Boletas por persona emitidas durante campaña por condición experimental

Por último, el cumplimiento de la meta por grupo experimental es ilustrado en el Gráfico 19. Aquí se observa que, en la estrategia de abono de puntos, la tasa de cumplimiento de la meta de 3 días con compra va disminuyendo si se regalan más puntos, lo que es un resultado extraño. Por otra

parte, la estrategia de descuento en el nivel de canje muestra un muy pequeño aumento en dicha tasa según el beneficio entregado. Además, se tiene que nuevamente los grupos de descuento en el nivel tienen un mejor desempeño que los grupos de abono de puntos, aunque todos ellos son menores que la tasa de respuesta del grupo de control que recibió el mensaje placebo, el cual ni siquiera imponía la meta de 3 días con compra.

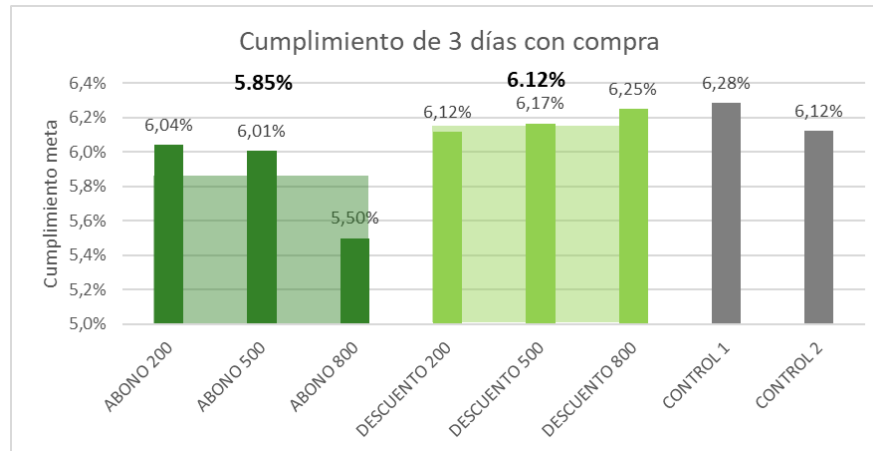


Gráfico 19: Cumplimiento de meta de compra según condición experimental

Ahora que se tiene una noción de los resultados de los experimentos y cómo se ven éstos gráficamente, se pasa al análisis estadístico, donde se estudiará si las hipótesis de estudio planteadas anteriormente tienen sustento o si deben ser rechazadas.

7.2.9. Análisis Estadístico

Para testear las hipótesis propuestas y cumplir con los objetivos específicos, se realizan distintas regresiones lineales múltiples, controlando por distintas variables de interés para ver si realmente existe el efecto de Goal Gradient.

7.2.9.1. Goal Gradient en grupos de control

Para ver si existe una aceleración al objetivo sin tener que dar un incentivo, además de examinar el efecto de recordar la distancia a la meta, se utilizan ambos grupos de control, es decir, el grupo de personas no contactadas y el grupo de personas que fue notificada de la cantidad de puntos que le quedaban para llegar al nivel de canje de 5.000 puntos. Por otra parte, el efecto de Goal Gradient, si existe, estaría presente solo en aquellos clientes con una meta en mente, pero como es difícil o imposible identificarlos ex ante, se corren los modelos incluyendo a todos los clientes de estos grupos bajo el supuesto de que, si existen clientes bajo el efecto de Goal Gradient, el modelo capturará su efecto y se reflejará en los coeficientes calculados. La hipótesis a testear es H_{3a} .

H_{3a} : El efecto de Goal Gradient existe incluso si los clientes no son acercados al nivel de canje.

En este análisis se realizan dos regresiones lineales, una regresión para el gasto y otra para la frecuencia. Otros trabajos utilizan otros modelos para medir el efecto de Goal Gradient, generalmente se utiliza el modelo proporcional de hazard para modelar los tiempos entre compras

y así identificar la aceleración en frecuencia de compra únicamente. La regresión lineal permite modelar frecuencia y gasto. Otro factor que hace preferir la regresión lineal por sobre el modelo de supervivencia de hazard proporcional es que para medir los tiempos entre compras se necesitan al menos 2 compras consecutivas en el período de observación y para el caso de este experimento, el nivel de compras es muy bajo y se perderían muchos registros con ese filtro bajando mucho el poder estadístico. La regresión lineal sí sería capaz de capturar el efecto de Goal Gradient porque si se controla adecuadamente, se puede observar en los coeficientes del modelo si alguien tiene más gastos o mayor frecuencia a mayor cantidad de puntos acumulados que alguien con las mismas características (variables de control constantes) pero menos puntos acumulados.

Las variables independientes de los modelos de gasto y frecuencia de compra serán casi las mismas, ambas serán controladas por el stock de puntos que los clientes tenían al inicio de la campaña y su transformación cuadrática, el gasto y frecuencia de compra anual y un indicador binario de canje de los últimos 12 meses. También se incluyen variables del tratamiento de informar los puntos que quedan para el nivel de canje de 5.000 puntos y la interacción de esta variable de tratamiento con la variable de stock de puntos. Las diferencias entre los modelos es que la regresión del gasto será también controlada por el gasto de la primera y segunda quincena de junio (2 variables distintas), mientras que la regresión de la frecuencia será controlada por las frecuencias de las quincenas de junio (2 variables también). La razón de incluir estas variables es para controlar a los clientes por el último mes conocido y se separa en dos variables porque la promoción estaba vigente la primera quincena de julio y separar el mes de junio en dos quincenas significa tener la información de la última quincena y la información de la primera quincena del último mes.

Al estar controlando por variables de gasto y frecuencia (anual y del último mes), el efecto de Goal Gradient está capturado por la variable de stock inicial y en la interacción de tratamiento y stock. Si estos coeficientes son positivos y significativos al 5% se estaría presenciando evidencia a favor del efecto de Goal Gradient. Además, si el coeficiente de la variable de tratamiento es positivo y significativo, indicaría que sí sirve informar cuánto queda para llegar a la meta.

Las regresiones a realizar tienen la siguiente forma:

GASTO JULIO_i

$$= \beta_0 + \beta_1 \text{STOCK INICIAL}_i + \beta_2 \text{STOCK INICIAL}_i^2 + \beta_3 \text{GASTO UAM}_i \\ + \beta_4 \text{DIAS CC UAM}_i + \beta_5 \text{CANJE UAM}_i + \beta_6 \text{GASTO JUN1}_i + \beta_7 \text{GASTO JUN2}_i \\ + \beta_8 \text{CONTROL1}_i + \beta_9 \text{CONTROL1}_i \cdot \text{STOCK INICIAL}_i + \varepsilon_i$$

DIAS CC JULIO_i

$$= \beta_0 + \beta_1 \text{STOCK INICIAL}_i + \beta_2 \text{STOCK INICIAL}_i^2 + \beta_3 \text{GASTO UAM}_i \\ + \beta_4 \text{DIAS CC UAM}_i + \beta_5 \text{CANJE UAM}_i + \beta_6 \text{DIAS CC JUN1}_i \\ + \beta_7 \text{DIAS CC JUN2}_i + \beta_8 \text{CONTROL1}_i + \beta_9 \text{CONTROL1}_i \cdot \text{STOCK INICIAL}_i \\ + \varepsilon_i$$

Las variables tienen los mismos nombres con los cuales fueron reportados anteriormente en la Tabla 18. La variable *CONTROL1* es la variable de tratamiento, la cual es binaria e indica que al

cliente *i* se le notificó vía mail de cuántos puntos le quedaban para el nivel de canje de 5.000 puntos y su coeficiente puede interpretarse como el estimador de *Intention to Treat (ITT)*¹³. La Tabla 20 muestra los coeficientes, desviaciones estándar y códigos de significancia de ambas regresiones.

	Gasto julio			Días con compra julio		
	β	σ		β	σ	
STOCK INICIAL	1.337	(0.953)		-6.60E-06	(1.3E-05)	
STOCK INICIAL^2	-3.0E-04	(2.0E-04)		-4.10E-10	(2.6E-09)	
GASTO UAM	0.025	(0.001)	***	2.00E-07	(8.0E-09)	***
DIAS CC UAM	1.579	(7.016)		0.006	(1.0E-04)	***
CANJE UAM	1566.2	(423.6)	***	0.015	(0.006)	,
GASTO JUN1	0.078	(0.003)	***	-		
GASTO JUN2	0.093	(0.003)	***	-		
DIAS CC JUN1	-			0.284	(0.002)	***
DIAS CC JUN2	-			0.248	(0.002)	***
CONTROL1	-1373	(1893.1)		-0.053	(0.026)	,
CONTROL1 y STOCK	0.712	(0.724)		2.00E-05	(9.9E-06)	,
CONSTANTE	4502.6	(1113)	***	0.055	(0.015)	***
N° observaciones	269279			269279		
R²	0.0333			0.2814		
R² Ajustado	0.0333			0.2814		
Log Verosimilitud	-3376846			-361742		

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Tabla 20: Regresiones para Gasto y Días con compras durante experimento – Goal Gradient Natural

Los resultados del modelo del gasto en julio muestran que la variable *STOCK INICIAL* y su interacción con la variable de tratamiento son positivas, pero no significativas. Esto indica que no hay una aceleración del gasto. Por otro lado, la variable *CONTROL 1* es negativa, lo que indicaría que informar la distancia al nivel de canje disminuye el gasto en \$1.373, pero como el coeficiente no es significativo, no se puede decir si el efecto es distinto de 0 o no.

¹³ Ver Sección 6.6. Treatment Effects

Las variables que explican el gasto de los clientes son las que están relacionadas con su comportamiento pasado de gasto y de canje. Esto quiere decir que alguien que gasta mucho seguirá gastando a ese ritmo, sin importar si tiene pocos puntos o hartos. Al canjear, los clientes bajan la cantidad de puntos acumulados, pero al parecer, a los clientes no les afecta tener pocos puntos o no y el hecho de haber canjeado se traduce en un mayor gasto. Los que canjearon el último año gastaron en promedio \$1.566 más que los clientes que no canjearon.

Por otra parte, analizando los resultados de la regresión para los *Días con compra en julio* mostrados también en la Tabla 20, se observa que el coeficiente de la variable de *STOCK INICIAL* es negativo pero no significativo. Por su parte, el coeficiente asociado a la variable de tratamiento *CONTROL 1* es negativa y significativa, lo que indica que informar la distancia al nivel de canje tiene un impacto negativo en la cantidad de días con compra de los clientes, aunque la disminución es muy pequeña, de 1.2 horas menos cada 2 semanas, lo que al año es un poco más de un día. Sin embargo, el coeficiente de la interacción entre estas dos variables es positivo y significativo con una confianza de 95%. Esto significa que los clientes sí aumentan su frecuencia de compra si tienen más puntos acumulados, aunque el efecto es muy bajo. El aumento en la frecuencia de alguien que pasa de 3.000 a 4.000 puntos (habiendo recibido el correo informando la distancia al nivel de canje) es de 0.02 días más de compra, es decir medio día más al año.

Al igual que para el modelo de gasto en julio, la cantidad de días con compra parece estar explicada mayormente por el comportamiento pasado de las personas, tanto en gasto, como en frecuencia y en canje, y no por la cantidad de puntos acumulados, o por lo menos no para las personas que no fueron contactadas (*CONTROL 2*).

Dado los resultados se concluye que no hay aceleración en el gasto según la cantidad de puntos acumulados y que no se estimula la cantidad de dinero gastado por los clientes ante una notificación de la distancia al nivel de canje. Por otro lado, sí hay evidencia de un pequeño efecto de Goal Gradient en los clientes notificados de la distancia al nivel, aunque parece que notificar esta distancia perjudica la frecuencia de compra. Por lo tanto, se rechaza H_{3a} en el ámbito del gasto y no se puede rechazar la existencia del efecto en la frecuencia de compra si se es informado de la distancia al nivel de canje.

Una explicación del signo negativo del coeficiente de *CONTROL 1* para el modelo de frecuencia de compra puede ser que los clientes se sintieron lejos de la meta al ser informados, lo que los desmotivó para ir a comprar. Hay que recordar que según los filtros realizados para formar los grupos experimentales se determinó que nadie sobrepasaría los 4.100 puntos acumulados, por lo que la distancia mínima a la que podían estar de la meta eran 900 puntos, por lo que es posible que muchos clientes se hayan sentido “abrumados” por esa distancia. En cuanto a la magnitud del coeficiente de la variable de tratamiento y el stock de puntos, es posible que esté subestimado, ya que el efecto Goal Gradient se presentaría en aquellos que tienen la meta en mente y que quieren llegar a ella. Si solo algunos presentan esta aceleración, el tamaño del efecto se podría perder ante la cantidad de personas que no tienen la meta en mente. Por lo que es posible que el promedio del efecto (valor del coeficiente) esté subestimado.

7.2.9.2. Disminución de puntos necesarios para canjear

La segunda hipótesis para esta parte del estudio, H_{3b} , se hace cargo de la efectividad de disminuir los puntos que necesitan los clientes para llegar al nivel de canje y eventualmente poder canjear un premio. Esta hipótesis es testeada con una base de datos que considera a los lectores (que abrieron el correo enviado) de todos los grupos experimentales excepto el grupo de clientes no contactados. Al contrastar los resultados sólo con el grupo de control al que se le informa la cantidad de puntos restantes para el nivel de 5.000 puntos, se obtiene el efecto de disminuir los puntos necesarios para canjear y se elimina el efecto de ser contactado por correo electrónico, aunque como se explicó anteriormente también puede existir un efecto al cambiar el asunto del email. Hay que destacar que este análisis no es sobre el total de clientes (no es un análisis *ITT*¹⁴), ya que se quiere ver el efecto de acercarse al nivel de canje y la idea es que los clientes tengan conciencia de eso.

H_{3b}: Acercar la meta a través de una bonificación o descuento en el nivel de canje aumenta la aceleración al objetivo (Goal Gradient).

Si bien en la sección anterior no hubo un efecto de Goal Gradient en el gasto, es posible que ofrecer un beneficio para disminuir la distancia a la meta cree el efecto Goal Gradient. Así mismo, el efecto encontrado en la aceleración de la frecuencia de compra podría ser aumentado con un beneficio de este tipo. Es por esto que se debe testear la validez de esta hipótesis.

Un aumento en el efecto de Goal Gradient se traduce en un aumento en la frecuencia de compra y/o en el gasto para las personas que tienen más puntos acumulados. Dado que los datos obtenidos del experimento corresponden a 2 semanas de compras, no es posible determinar si las diferencias corresponden a un adelanto de compras o un aumento permanente en su comportamiento.

Para testear la hipótesis se realiza nuevamente una regresión lineal múltiple tanto para el gasto como para los días con compra durante la realización del experimento. Se utilizan las mismas variables de las regresiones de la sección anterior y se le agregan variables binarias de tratamiento que indican el grupo experimental correspondiente y también su interacción con la variable *STOCK INICIAL*. La Tabla 21 muestra los resultados para los modelos de frecuencia de compra y gasto de todas las personas que recibieron un correo y lo abrieron.

La base de estos modelos es el grupo de *CONTROL 1*. Dado que la hipótesis planteada estipula que acercarse a la meta aumenta el efecto de Goal Gradient, las interacciones de las otras condiciones experimentales con la variable de stock de puntos deberán ser positivas y significativas para estar en presencia de un aumento del efecto Goal Gradient.

¹⁴ Ver Sección 6.6. Treatment effects

	Gasto julio			Días con compra julio		
	β	σ		β	σ	
STOCK INICIAL	-4.42	(3.72)		-3.6.E-05	(5.6.E-05)	
STOCK INICIAL^2	0.001	(0.001)		1.3.E-08	(1.0.E-08)	
GASTO UAM	0.026	(0.002)	***	3.3.E-07	(3.2.E-08)	***
DIAS CC UAM	52.4	(23.7)	,	0.005	(3.7.E-04)	***
CANJE UAM	-610.8	(1491.3)		0.001	(0.023)	
GASTO JUN1	0.067	(0.010)	***	-		
GASTO JUN2	0.074	(0.010)	***	-		
DIAS CC JUN1	-			0.298	(0.008)	***
DIAS CC JUN2	-			0.228	(0.007)	***
ABONO 200	-2091.5	(5334.7)		0.128	(0.081)	
ABONO 500	-2049.1	(5350.7)		0.113	(0.081)	
ABONO 800	2010.6	(5290.4)		0.108	(0.080)	
DCTO 200	-4476.4	(5322.2)		0.131	(0.081)	
DCTO 500	4454.9	(5280.0)		0.067	(0.080)	
DCTO 800	4136.9	(5278.7)		0.193	(0.080)	,
ABONO 200 y STOCK	-0.589	(2.023)		-5.3.E-05	(3.1.E-05)	
ABONO 500 y STOCK	0.058	(2.018)		-4.6.E-05	(3.1.E-05)	
ABONO 800 y STOCK	-0.222	(2.002)		-3.1.E-05	(3.0.E-05)	
DCTO 200 y STOCK	1.624	(2.016)		-4.2.E-05	(3.1.E-05)	
DCTO 500 y STOCK	-1.635	(2.005)		-3.5.E-05	(3.0.E-05)	
DCTO 800 y STOCK	-1.957	(2.016)		-6.7.E-05	(3.1.E-05)	,
Constante	10918.7	(5241.5)	,	0.012	(0.079)	
N° observaciones	18107			18107		
R ²	0.0386			0.2856		
R ² Ajustado	0.0376			0.2849		
Log Verosimilitud	-226335			-25380.43		

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Tabla 21: Regresiones para Gasto y Días con compras durante experimento – Grupos experimentales

La Tabla 21 muestra que, tanto para el gasto como para la frecuencia de compra, el acercar al nivel de canje mediante abono o descuento en el nivel no fue efectivo para incentivar la compra. Todos los coeficientes de las variables de tratamiento y sus interacciones con la variable *STOCK INICIAL* son no significativos a excepción de la condición de *DESCUENTO 800*, que es positiva y significativa como variable de tratamiento, pero negativa y significativa con la interacción de stock de puntos. Estos resultados indican que no perjudicó en general mandar la promoción de acercar al cliente al nivel de canje, pero tampoco hubo beneficios a excepción de bajar el nivel de canje 800 puntos. El descuento de 800 puntos al nivel de canje aumenta el promedio de días con compra de las personas, 4,5 días extra de compra a año (en comparación al grupo de control), pero al parecer crea un efecto de desaceleración según la cantidad de puntos acumulados, aunque es pequeño dicho efecto.

Los resultados siguen indicando que lo que más explica el gasto y la frecuencia de compra es el comportamiento pasado de compra. El canje parece no ser un factor significativo para explicar el gasto o la frecuencia de estos clientes ya que su coeficiente no es significativo.

Se realiza un *test F* para ver si los coeficientes de los tratamientos de *ABONO 200* y *DCTO 500* son iguales, ya que son los que presentan una mayor diferencia en la regresión de gasto. El resultado de ese test es que no son significativamente diferentes, lo que significa que ningún grupo es distinto al grupo de control, el cual solo notificaba la distancia al nivel de canje y no entregaba beneficio alguno. Al realizar el mismo *test F* a las variables de tratamiento *DCTO 500* y *DCTO 800* de la regresión de días con compra, tampoco se encuentran diferencias significativas entre estos grupos, los cuales tienen los resultados más lejanos entre sí. Esto es extraño, porque significa que ningún grupo (aparte del grupo *CONTROL 1*) es significativamente distinto de *DCTO 800* (que es significativamente distinto de 0 o en este caso la base) pero ninguno de estos grupos es significativamente distinto de *CONTROL 1*.

De igual manera, no es posible validar la hipótesis H_{3b} puesto que ningún grupo de tratamiento incentiva el gasto más que el grupo de control ni crea una aceleración en éste con el nivel de puntos acumulados. El único grupo que incentiva la frecuencia de compra es el grupo de *DESCUENTO 800*, pero ni este tratamiento, ni ningún otro, logró acelerar significativamente la frecuencia según el stock de puntos. Por lo tanto, H_{3b} es rechazada.

7.2.9.3. Estrategia de campaña

En la tercera hipótesis de esta parte del estudio se estudia la efectividad del mensaje con el que se comunica al cliente que obtendrá un beneficio si cumple con una meta de días con compra. En el experimento se probó un efecto de *framing* en el cual se entrega el mismo beneficio (disminuir los puntos necesarios para canjear) pero el mensaje se redactó de maneras distintas para que por una parte se entendiera como un regalo de puntos y por otra parte como un nivel de canje más bajo.

H_{3c}: Una promoción que regala puntos acelera más la compra que una promoción de descuento en el nivel de canje.

Para probar si una estrategia es mejor que la otra, se compararán los grupos experimentales de Abono de 200, 500 y 800 puntos contra los grupos experimentales de Descuento de 200, 500 y 800 puntos. Esta comparación es en su conjunto y no se diferencia por puntos ofrecidos, pero si se controla por las demás variables como gasto anual, frecuencia anual de compras, etc.

Para testear la hipótesis H_{3c} se realiza una regresión para el gasto y la frecuencia (como en secciones anteriores) utilizando solo los registros asociados a los grupos experimentales que entregaban puntos, es decir, dejando de lado ambos grupos de control. Notar que también incluye a clientes que no leyeron el correo enviado. La regresión tiene como base el tratamiento de *Descuento*, por lo que la hipótesis será comprobada si los coeficientes asociados a la variable de tratamiento de *Abono* son positivos y significativos.

Las regresiones a realizar tienen la siguiente forma:

$$GASTO JULIO_i$$

$$= \beta_0 + \beta_1 STOCK INICIAL_i + \beta_2 ABONO_i + \beta_3 STOCK INICIAL_i \cdot ABONO_i + \beta_4 GASTO UAM_i + \beta_5 DIAS CC UAM_i + \beta_6 CANJE UAM_i + \beta_7 GASTO JUN1_i + \beta_8 GASTO JUN2_i + \varepsilon_i$$

$$DIAS CC JULIO_i$$

$$= \beta_0 + \beta_1 STOCK INICIAL_i + \beta_2 ABONO_i + \beta_3 STOCK INICIAL_i \cdot ABONO_i + \beta_4 GASTO UAM_i + \beta_5 DIAS CC UAM_i + \beta_6 CANJE UAM_i + \beta_9 DIAS CC JUN1_i + \beta_{10} DIAS CC JUN2_i + \varepsilon_i$$

La variable *ABONO* es una variable binaria que indica si el cliente *i* era partícipe del tratamiento de abono, su coeficiente se interpreta como el estimador *ITT*. También se agrega la interacción para ver si el efecto de Goal Gradient es mayor para la estrategia de Abono o no. Esto se ve si el coeficiente correspondiente a la interacción es positivo y significativo.

La Tabla 22 reporta los resultados de dichas regresiones. De ella se observa que la regresión para el gasto durante la campaña tiene los coeficientes asociados a las variables *STOCK INICIAL*, *ABONO* y su interacción como no significativas, lo que significa que no se puede decir que la estrategia de Abono de puntos es mejor que la estrategia de Descuento en el nivel de canje para incentivar el gasto, pero tampoco es peor. A pesar de que el coeficiente asociado al tratamiento de *ABONO* sea negativo, no hay diferencias significativas entre el gasto de los clientes de estos grupos con los clientes sometidos al tratamiento de *DESCUENTO*.

	Gasto julio			Días con compra julio		
	β	σ		β	σ	
STOCK INICIAL	0.287	(1.810)		-1.5.E-05	(2.6.E-05)	
STOCK INICIAL^2	5.9.E-05	(3.5.E-04)		2.5.E-09	(4.9.E-09)	
ABONO	-1687.9	(1468.5)		0.025	(0.021)	
ABONO Y STOCK	0.526	(0.562)		-1.7.E-05	(7.9.E-06)	,
GASTO UAM	0.022	(0.001)	***	2.4.E-07	(1.6.E-08)	***
DIAS CC UAM	32.3	(13.1)	,	0.005	(1.9.E-04)	***
CANJE UAM	2358.1	(807.3)	*	0.015	(0.011)	
GASTO JUN1	0.066	(0.006)	***			
GASTO JUN2	0.086	(0.005)	***			
DIAS CC JUN1				0.279	(0.004)	***
DIAS CC JUN2				0.234	(0.003)	***
Constante	6055.5	(2206.3)	*	0.050	(0.031)	
N° observaciones	72006			72006		
R²	0.0306			0.2739		
R² Ajustado	0.0305			0.2738		
Log Verosimilitud	-900816.5			-96686.13		

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Tabla 22: Regresiones para Gasto y Días con compras durante experimento – Estrategia de campaña

Por su parte, los coeficientes de *STOCK INICIAL* su transformación cuadrática, y de la variable *ABONO* en la regresión que modela los días con compra son no significativas, sin embargo, el coeficiente que acompaña a la interacción entre *STOCK* y *ABONO* es significativo, pero el signo es contrario al esperado, indicando que la estrategia de abono causó una desaceleración en la frecuencia de compra con respecto a la estrategia de descuento.

Nuevamente, el comportamiento de compra está mejor explicado por el comportamiento pasado que por los puntos acumulados. El efecto de Goal Gradient no pudo ser encontrado agrupando las estrategias de modificación del nivel de canje.

Por los resultados anteriores se llega a la conclusión que no hay diferencias significativas entre las estrategias para incentivar el gasto y que la estrategia de Abono es peor que la estrategia de Descuento para incentivar la frecuencia de compra ya que en realidad la desincentiva. En definitiva, es necesario rechazar la validez de H_{3c} .

7.2.9.4. Tasa de respuesta (cumplimiento)

La última hipótesis hace referencia a la idea de que entregar más puntos aumenta el esfuerzo que se realiza para cumplir con la meta de días con compras propuesta, en otras palabras, entregar más puntos causa que más personas cumplan los 3 días con compras impuestos.

H_{3d} : *A mayor bonificación de puntos, más personas se esfuerzan para recibir la bonificación.*

Como se observó en el análisis descriptivo, en el Gráfico 19, se observó que la hipótesis parecía válida para la estrategia de Descuento, pero no se cumplía para la estrategia de Abono. En este análisis se tomará en cuenta la tasa de lectura de los grupos experimentales y se calcula el *Compliers Average Causal Effect (CACE)*¹⁵, que estima la cantidad de personas que hubiesen cumplido la meta de 3 días con compra si el 100% del grupo lee el correo enviado. El *CACE* se calcula por variables instrumentales, pero también se puede estimar como el estimador del *Intention to Treat (ITT)* sobre el porcentaje de clientes que accedieron al tratamiento, en este caso, la tasa de lectura.

$$CACE = \frac{ITT}{Tasa\ de\ lectura}$$

La Tabla 23 muestra distintas características de los grupos experimentales, incluyendo los grupos de control. En esta tabla, N es la cantidad de personas que fueron seleccionadas para cada grupo experimental, luego se indican las personas que recibieron finalmente el correo electrónico y su porcentaje con respecto a N. Se reporta también la cantidad de esas N personas que tuvieron al menos 3 días distintos con compra intencionada y su porcentaje con respecto a N. Este último porcentaje corresponde a la tasa de respuesta de la campaña en su conjunto, es decir es el estimador del *ITT*. Después está la cantidad de lectores por grupo experimental y su porcentaje con respecto a la cantidad de personas que integran el grupo. Por último, está el estimador del *CACE*, el cual puede ser comparado únicamente por los grupos experimentales que tuvieron el mismo asunto al

¹⁵ Ver Sección 6.6. Treatment Effects

momento de enviar el correo electrónico con la promoción. Esto es porque el asunto afecta la tasa de lectura y es incorrecto mezclar estimadores *CACE* con tasas de lectura distintas causadas por diferentes asuntos, ya que son factores de *confounding*.

	N	Reciben Correo (%)	Cumplen Meta (%) o ITT	Leen Mail (%)	CACE
ABONO200	12001	11616 96.80%	725 6.04%	2502 20.80%	29.04%
ABONO500	12001	11623 96.90%	721 6.01%	2493 20.80%	28.88%
ABONO800	12001	11620 96.80%	660 5.50%	2514 20.90%	26.31%
DCTO 200	12001	11615 96.80%	734 6.12%	2550 21.20%	28.85%
DCTO 500	12001	11587 96.60%	740 6.17%	2557 21.30%	28.95%
DCTO 800	12001	11615 96.80%	750 6.25%	2531 21.10%	29.62%
CONTROL1	12001	11614 96.80%	754 6.28%	2960 24.70%	25.44%
CONTROL2	257502	0 0.00%	15766 6.12%	0 0.00%	-

Tabla 23: Cumplimiento y lectura de grupos experimentales

Para campañas masivas, lo que importa es el resultado global de cada grupo de tratamiento. Es por esto por lo que se usa el análisis del *ITT*, que se enfoca más en el grupo de tratamiento más que el tratamiento en sí. El *CACE* lo que hace es extrapolar los resultados de los lectores a todo el grupo, incluyendo a aquellas personas que cumplen la meta de 3 días con compra sin haber leído el correo. El efecto general del grupo es el que determina si es conveniente o no determinada estrategia por sobre otra. Para este análisis, como no se pueden comparar resultados entre estrategias, pero sí entre montos ofrecidos (porque tenían el mismo asunto), se realiza un test de proporciones dentro de cada estrategia, para ver si son estadísticamente significativas las diferencias entre los valores *CACE* de los grupos de *ABONO 200, 500 y 800* y entre los grupos *DESCUENTO 200, 500 y 800* y que estas diferencias sean consecuentes con la hipótesis planteada.

En el Gráfico 20 se ilustran las nuevas tasas de respuesta (tasa de cumplimiento) según el estimador de *Compliers Average Causal Effect*, es decir, si todos los integrantes de los grupos experimentales hubiesen abierto el correo con la promoción. La tasa para el grupo de control no contactado no se encuentra ya que no hay tasa de lectura.

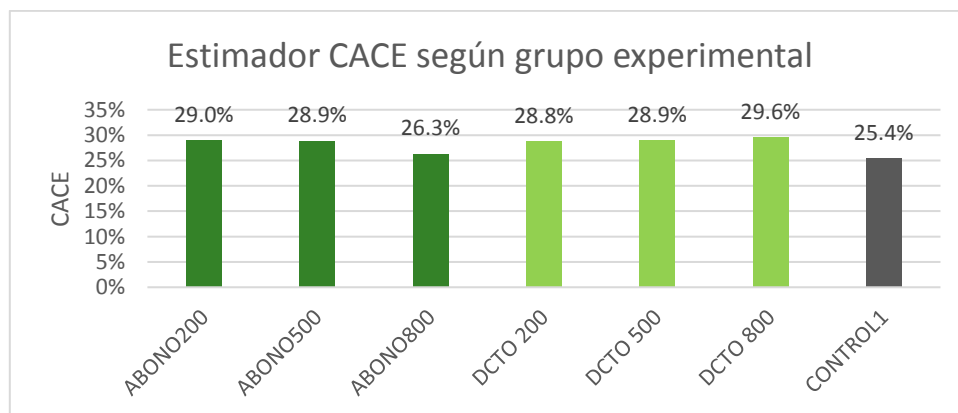


Gráfico 20: Tasas de respuesta según estimador CACE

Como ya se mencionó, solo es posible realizar comparaciones dentro de cada estrategia (abono o descuento), por lo que en la Tabla 24 se realizan test de proporciones para identificar diferencias significativas entre los estimadores *CACE*. Se utiliza el estadístico z de una cola para ver si la diferencia de las proporciones de cumplimiento de la meta de compra es estadísticamente diferente de 0. Por ejemplo, se testea si el valor del *CACE* del grupo de *DCTO 200* es significativamente menor que el *CACE* del grupo *DCTO 500*. El estadístico z es calculado de la siguiente manera:

$$z = \frac{p_1 - p_2}{\sqrt{p(1-p) \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad y \quad p = \frac{p_1 n_1 + p_2 n_2}{n_1 + n_2}$$

Si el valor absoluto del estadístico z es mayor que 1.64 la diferencia es significativa al 5% (*), si es mayor a 2.33 es significativa al 1% (**), y si es mayor a 3.09 es significativo al 0.1% (***). De los resultados mostrados en la Tabla 24 se puede apreciar que el *CACE* en la estrategia de abono de puntos va disminuyendo a medida que se ofrecen más puntos. El grupo de *ABONO 200* y *ABONO 500* no tienen diferencias significativas, pero se tiene que los grupos de *ABONO 200* y *ABONO 500* tienen un *CACE* mayor que el grupo de *ABONO 800*. Por otra parte, no existen diferencias significativas entre los estimadores *CACE* para la estrategia de descuento en el nivel de canje. A pesar de que en el Gráfico 20 se aprecia un alza en el *CACE*, esta alza no alcanza a ser significativa. Estos resultados indican que no hay diferencias entre ofrecer 200 puntos y 800 puntos en ninguno de los casos probados. Por esta razón no se puede aceptar la hipótesis H_{3d} porque a mayor bonificación se tiene el mismo o incluso peor resultado.

test	z	
Abono 200 < Abono 500	-0.274	
Abono 200 < Abono 800	-4.727	***
Abono 500 < Abono 800	-4.454	***
Dcto. 200 < Dcto. 500	0.170	
Dcto. 200 < Dcto. 800	1.309	
Dcto. 500 < Dcto. 800	1.139	

Tabla 24: Test de proporciones – diferencias entre estimadores *CACE*

Por otro lado, el cumplimiento de la meta de 3 días con compra podría depender de la cantidad de puntos acumulados del cliente. Aunque esto no es parte de ninguna hipótesis de estudio, es relevante para el análisis del experimento si los clientes son más propensos a cumplir la meta impuesta para recibir un beneficio si están más cerca del nivel de canje. Para analizar esta idea, se realiza una regresión logística con todos los clientes de la base de datos, con la variable dependiente binaria que indica si el cliente i cumplió la meta de 3 días con compra o no. El modelo es el siguiente:

$$\begin{aligned} CUMPLE META_i &= \beta_0 + \beta_1 STOCK INICIAL_i + \beta_2 STOCK INICIAL_i^2 + \beta_3 GASTO UAM_i \\ &+ \beta_4 DIAS CC UAM_i + \beta_5 CANJE UAM_i + \beta_6 GASTO JUN1_i \\ &+ \beta_7 GASTO JUN2_i + \beta_8 DIAS CC JUN1_i + \beta_9 DIAS CC JUN2_i \\ &+ \sum \beta_j Grupo Experimental_i + \sum \beta_k Grupo Experimental_i \cdot STOCK INICIAL_i \\ &+ \varepsilon_i \end{aligned}$$

Los resultados de esta regresión logística están presentados en la Tabla 25. En ésta se puede observar que efectivamente las personas con más puntos acumulados tienen a cumplir con la meta de 3 días con compras, independientemente de si recibieron una promoción para acercarlos al nivel de canje.

	β	σ	
STOCK INICIAL	2.8E-04	(6.2E-05)	***
STOCK INICIAL^2	-4.2E-08	(1.2E-08)	***
GASTO UAM	7.1E-07	(2.7E-08)	***
DIAS CC UAM	0.009	(3.1E-04)	***
CANJE UAM	0.061	(0.023)	*
GASTO JUN1	-2.9E-06	(2.0E-07)	***
GASTO JUN2	-1.9E-06	(1.8E-07)	***
DIAS CC JUN1	0.516	(0.007)	***
DIAS CC JUN2	0.458	(0.007)	***
CONTROL 1	-0.228	(0.146)	
ABONO 200	-0.037	(0.148)	
ABONO 500	0.142	(0.146)	
ABONO 800	0.010	(0.152)	
DCTO 200	-0.098	(0.146)	
DCTO 500	-0.116	(0.147)	
DCTO 800	0.033	(0.144)	
STOCK y CONTROL 1	9.3E-05	(5.1E-05)	
STOCK y ABONO 200	2.3E-05	(5.2E-05)	
STOCK y ABONO 500	-6.1E-05	(5.2E-05)	
STOCK y ABONO 800	-5.3E-05	(5.4E-05)	
STOCK y DCTO 200	4.3E-05	(5.1E-05)	
STOCK y DCTO 500	3.8E-05	(5.2E-05)	
STOCK y DCTO 800	5.1E-06	(5.1E-05)	
Constante	-4.869	(0.078)	***
Nº Observaciones	341509		
Pseudo R2	0.2325		
Log Verosimilitud	-60247.662		

Tabla 25: Regresión logística: cumplimiento de meta de compra

De hecho, todos los coeficientes asociados a las variables de tratamiento y su interacción con la variable stock son no significativos, indicando que no existen diferencias entre esos grupos y el grupo base de clientes no contactado (*CONTROL 2*). Por otra parte, como el coeficiente de la variable *STOCK INICIAL* es positivo y su transformación cuadrática es negativa, indica que el aumento en la propensión de cumplir la meta va decayendo con los puntos acumulados, es decir, tiene un crecimiento cóncavo.

7.2.10. Análisis de promociones en el nivel de canje

El experimento que se realizó tenía como objetivo entender qué pasaba cuando la distancia al nivel de canje se veía disminuida temporalmente, si era efectivo disminuir la distancia del cliente al nivel de canje y ver si los clientes, al estar más cerca de la meta (nivel de canje), se esforzaban más para llegar a ella.

Se testearon distintas características para comprobar la efectividad de las promociones enviadas. Sin embargo, se rechazaron casi todas las hipótesis de estudio al no encontrar evidencias contundentes del efecto de Goal Gradient. Eso sí, para la hipótesis del Goal Gradient sin entregar puntos se llegó a la conclusión de que sí hay una aceleración en la frecuencia de compra si se informa la distancia al nivel de canje, aunque este efecto no está presente en el gasto de los clientes. Al testear la segunda hipótesis, sobre la efectividad de disminuir la distancia de los clientes al nivel de canje, se encuentra que no hay aceleración en el gasto y que la frecuencia de compra no es afectada tampoco por el tipo de tratamiento excepto por entregar un descuento de 800 puntos, el cual incita a que haya una mayor frecuencia en promedio, pero causa también una desaceleración en la frecuencia a mayor cantidad de puntos acumulados. También se probó que no hay diferencias entre las estrategias de acercar el cliente al nivel de canje (Abono) y acercar el nivel de canje al cliente (Descuento) como forma de incentivar el gasto, pero sí se vio que la estrategia de Abono es peor que la estrategia de Descuento para incentivar la frecuencia de compra porque crea una desaceleración en los días con compras para personas con mayor cantidad de puntos acumulados. Por último, se llegó al resultado de que aumentar el premio no influye realmente en el esfuerzo que las personas realizan para poder obtener el premio, por lo menos para estas magnitudes de beneficios, aunque las personas que tienen más puntos tienden a cumplir más con la meta exigida para recibir los beneficios ofrecidos.

El único resultado obtenido que apoya la teoría del Goal Gradient fue para el testeo de la hipótesis H_{3a} en el ámbito de la frecuencia de compra. Al controlar por todas las variables de comportamiento de compra pasada y las condiciones experimentales, el coeficiente asociado a la interacción del grupo de *CONTROL 1* y la variable de puntos acumulados del cliente es positivo (aunque de muy baja magnitud) y significativo, indicando que, a mayor *stock*, mayor cantidad de días con compras intencionadas, o en términos de la teoría del Goal Gradient, a menor distancia de la meta, menor tiempo entre compras. Sin embargo, esa aceleración no fue causada por ofrecer puntos al cliente, sino que al parecer fue por notificarle que estaba a determinada distancia del nivel de canje. Además el asunto del correo enviado a este grupo de clientes¹⁶ incita a llegar a los 5.000 puntos acumulados para poder canjear.

Bajo la teoría del Goal Gradient, las personas ven su distancia al nivel de canje de forma relativa a lo que llevan recorrido, si el nivel de canje es de 5.000 puntos y llevan 2.500, se sienten más cerca que si el nivel de canje fuese de 2.500 y llevarsen 0 puntos acumulados. Al ofrecerles puntos, como se hizo en la estrategia de Abono, su distancia relativa al nivel de 5.000 puntos se calcula, si el cliente considera como suyos los puntos abonados, de la siguiente manera:

$$d_t = \frac{5.000 - abono - stock}{5.000}$$

¹⁶ “¡Un premio de 5.000 puntos casi es tuyo! – Falta muy poco para que puedas canjear y disfrutar”

En cambio, en la estrategia de Descuento, se ofrece un descuento en el nivel de canje, es decir, en vez de necesitar 5.000 puntos para canjear, si ofrecen 500 puntos de descuento, el nivel de canje queda en 4.500 y si así interioriza el mensaje el cliente, su distancia relativa se calcularía de la siguiente forma:

$$d_t = \frac{5.000 - \text{descuento} - \text{stock}}{5.000 - \text{descuento}}$$

De igual forma, al ser los montos de descuento y de abono iguales, la distancia relativa para los clientes en la estrategia de Abono es menor, porque el numerador se mantiene igual, pero el denominador de la distancia relativa para la estrategia de Descuento es menor. Esto quiere decir que los clientes deberían sentirse más cerca con un abono que con un descuento y, por tanto, bajo la hipótesis del Goal Gradient, esforzarse más. Sin embargo, los resultados indican que la estrategia de Abono es peor que la estrategia de Descuento como estimulante de frecuencia de compra. Esto puede ser porque la modificación en la estrategia de Descuento en el nivel de canje pudo no haber sido tan explícita para mover la meta de 5.000 a 4.500 (4.800 o 4.200 dependiendo del descuento) y que la promoción se haya sentido como un abono más por una meta de compra.

De todos los resultados obtenidos para esta parte del estudio, se puede concluir que regalar más puntos no aumenta la aceleración de frecuencia ni de gasto. Es posible que los clientes consideren que los puntos ofrecidos son pocos y no encuentran que haya una diferencia real entre regalar 200 u 800 puntos. En ese caso, la conclusión que se llega es que regalar pocos puntos no sirve realmente para mejorar el comportamiento de compra de los clientes. También se llega a la conclusión de que el comportamiento de compra de los clientes no está determinado por sus puntos acumulados, pero sí está explicado por sus compras pasadas, ya que la información histórica es la mayor fuente de información de los modelos realizados, mientras que las condiciones experimentales no aportaban mucha información.

El modificar el nivel de canje de forma temporal con distintos montos no incrementa el gasto ni la frecuencia de compra, pero sí existen personas interesadas en conseguir el premio que se les ofrece. Además, juzgando por los resultados de los modelos y también lo que se ve en el análisis descriptivo, los mejores resultados se obtuvieron al informar la distancia al nivel de canje sin ofrecer un beneficio (aunque el asunto del correo también puede haber afectado este resultado). Por todo lo anterior, se recomienda a la empresa que siga enviando correos electrónicos a sus clientes, pero no se recomienda que aumenten los costos de las campañas en ofrecer pocos puntos (montos pequeños). Esto es porque no hubo diferencias que justificaran la entrega de puntos. Además, informar la distancia al nivel de canje, a pesar de que los incrementos en gasto y frecuencia son mínimos y las tasas de apertura son bajas, los costos de envío son minúsculos y dan margen para obtener ganancias.

Como recomendación que se escapa del tema de análisis, pero que igual afectó el desarrollo del experimento, se recomienda analizar el efecto de los asuntos que se envían en los correos, ya que un buen *Subject* hace más propensa la lectura y con ello el tratamiento puede ser medido de forma más efectiva. También se recomienda probar con otros tipos de metas de compra, no solo una meta de 3 días con compra, sino que ver si hay diferencias en pedir más días para obtener el beneficio, o si es mejor tener una meta variable según cada cliente.

7.3. Discusión General

Los programas de fidelización recompensan la lealtad de los clientes hacia la empresa. Para el caso del programa de lealtad de estudio, el sistema consiste en acumular puntos para canjearlos por premios si se llegan a distintos niveles de canje. Estos niveles de canje pueden ser considerados como metas psicológicas, donde el cliente desea alcanzar dicha meta para poder acceder al premio correspondiente si decide canjear sus puntos.

La hipótesis del Goal Gradient postula que los esfuerzos para alcanzar la meta aumentan ante la proximidad de ésta y ese esfuerzo puede ser traducido, en el contexto del programa de lealtad, en aumento en la frecuencia de compra, o también en un aumento en el gasto.

Si los niveles de canje establecen metas y los clientes se esfuerzan para llegar a éstas, la empresa puede sacar ventaja de ello y modificar los niveles de canje para incentivar tanto la frecuencia de compra como el gasto.

En este estudio se analizan dos tipos de modificaciones en los niveles de canje. La primera es la creación de un nuevo nivel de canje, que agrega una meta que antes no estaba, dejando a algunas personas más cerca de un posible premio y creando, en teoría, una presión para que se esforzaran para conseguirlo. Sin embargo, los resultados obtenidos no son consistente con lo esperado bajo la teoría del Goal Gradient, ya que después de la creación del nivel de 18.000 puntos, hubo una disminución en las frecuencias de compras y si bien hubo un aumento del gasto, no hay indicios de que haya sido el ingreso de este nivel el que causara la presión psicológica en los clientes para alcanzar el nivel de canje.

La segunda modificación que puede realizar la empresa es disminuir temporalmente la distancia de los clientes al nivel de canje, mediante el regalo de puntos o un descuento temporal en el nivel de canje. Para medir los efectos de estos cambios se realiza un experimento para determinar el impacto de disminuir la distancia de los clientes al nivel de canje en su comportamiento de compra. Los resultados muestran que no hay grandes diferencias entre regalar pocos o hartos puntos (entre 200 y 800) o incluso con solo mostrar la distancia a la que se está de nivel de canje, es decir, los resultados no son consistentes con la teoría, porque acercar más a los clientes al nivel de canje no resulta en un mayor gasto ni frecuencia.

Según los resultados obtenidos, los niveles de canjes estudiados no crean una presión psicológica. Los clientes no mostraron señales potentes de aumentar su frecuencia de compra o gasto cuando estaban más cerca de una nueva meta ni cuando se les acercaba más a ésta. El comportamiento intrínseco de cada cliente no viene dado por la cantidad de puntos acumulados que tiene en cierto momento del tiempo, sino que es explicado en mayor parte por su comportamiento pasado, sus compras del último año o el último mes.

El efecto de Goal Gradient no es observado en este estudio. No se descarta su existencia, pero su presencia en este tipo de programas de lealtad no fue observable. A diferencia del experimento con el programa de fidelización de la cafetería universitaria que realizó Kivetz, no existe sólo un nivel de canje, solo una meta, como eran las boletas de los 10 cafés. Además, la mecánica de acumulación es distinta, ya que, en el caso de la empresa, se entregan puntos por utilizar la tarjeta de crédito

como medio de pago, comprando todo tipo de productos y marcas. Por lo que la lealtad en este caso puede ser indirecta y como resultado el efecto de Goal Gradient es más esquivo. También es posible que en los niveles estudiados, el efecto sea muy pequeño y que éste esté presente en niveles superiores.

Como recomendaciones a la empresa, las futuras decisiones que se deban tomar con respecto al programa de lealtad deben considerar los resultados de este estudio. Se recomienda estudiar cuidadosamente si se introducen nuevos niveles de canje (idealmente a través de un experimento aleatorio) para determinar si ese nuevo nivel aumenta efectivamente el consumo de los clientes. Para el caso de este estudio, ingresar el nivel de 18.000 puntos afectó más al nivel de 24.000 puntos que al nivel de 12.000 (en cantidad de canjes realizados), siendo que es más conveniente para la empresa aumentar el nivel de canje de los clientes dado el consumo necesario para llegar a ellos. Sería interesante ver qué pasa si se crea un nivel que no esté exactamente en medio de dos niveles existentes, para ver si la canibalización de canjes es pareja o si es capaz de migrar canjes de niveles bajos a niveles más altos, por ejemplo, un nuevo nivel de 6.000 puntos entre el nivel de 5.000 y el nivel de 9.000.

También se recomienda informar sobre los puntos que faltan para llegar al siguiente nivel de canje y probar esta estrategia en varios niveles del programa, pero no se recomienda gastar recursos en ofrecer cantidades de puntos relativamente pequeñas, ya que no se obtiene un incremental en gastos ni frecuencia de compra. Con respecto a la estrategia de campaña para utilizar, se recomienda seguir desarrollando la estrategia de descuento en el nivel de canje porque tiene mejores desempeños que la estrategia de abono, aunque varias diferencias sean no significativas. Pero al momento de utilizar una campaña de este estilo, es mejor crear los niveles de canje promocionales en el sistema para comunicar que realmente hay una rebaja temporal en los premios, es decir, crear realmente los niveles de 4.200, 4.500 y 4.800 puntos para el caso del experimento realizado, facilitando la comunicación del beneficio ofrecido.

8. CONCLUSIONES

El objetivo principal del presente estudio fue entender como los niveles de canje de un programa de fidelización y las modificaciones que pueden presentar, impactan el comportamiento de compra de los clientes. Para lograr eso, se divide el análisis en dos partes, la primera es el estudio de un cambio permanente en la estructura del programa de lealtad, en el cual se incluye un nuevo nivel de canje entre dos niveles previamente existentes. La segunda modificación estudiada corresponde a un cambio promocional en los niveles de canje, donde se disminuye la cantidad de puntos que las personas necesitan para realizar un canje.

Ambas modificaciones al programa de lealtad fueron estudiadas bajo el concepto de Goal Gradient, teoría que postula que existe una aceleración en el esfuerzo que depende de la distancia a la cual los clientes están de una meta. El efecto Goal Gradient no fue observado en los resultados de este estudio y no se mostró evidencias de que los niveles de canjes fueran considerados como metas que estimulen la frecuencia de compra ni el gasto. Aunque en el análisis realizado consideraban grupos de personas, de las cuales algunas podrían no tener una meta en mente para que exista la posibilidad de un efecto de Goal Gradient.

Los resultados del análisis del ingreso del nivel de 18.000 puntos al programa de lealtad indican que para las personas que canjearon sólo en los niveles de 12.000, 18.000 y 24.000 puntos durante septiembre de 2009 y diciembre de 2011 disminuyeron su frecuencia en promedio un 8,3% después del ingreso del nivel de 18.000 en noviembre de 2010. Las personas que tenían entre 12.000 y 24.000 puntos acumulados disminuyeron su frecuencia de compra entre un 5,5% y un 12,9%, siendo que bajo la teoría del Goal Gradient, las personas con menos de 18.000 puntos acumulados deberían haber aumentado su frecuencia de compra ante un nuevo nivel de canje. En cambio, el gasto o monto de compra mensual disminuyó o no hubo cambio significativo para los que tenían menos de 18.000 puntos acumulados y aumentó para los clientes que tenían entre 18.000 y 24.000 en *stock* desde un 5% hasta un 39%. Aquí no se evidenció de que el nivel de 18.000 hubiese incentivado el gasto y dado que es un cambio tan brusco en el gasto para clientes con hartos puntos acumulados (entre 22.000 y 24.000 puntos en *stock*) hace pensar que no eran los mismos clientes los que tenían cerca de 24.000 puntos antes del ingreso del nivel de 18.000 puntos versus clientes con la misma cantidad de puntos en *stock*, pero después del ingreso del nuevo nivel. También se concluye que el ingreso del nivel de 18.000 puntos no causó una mayor cantidad de canjes en el programa de lealtad, pero hizo que hayan menos canjes del nivel de 24.000 puntos que del nivel de 12.000 y, para la empresa, es más conveniente que los canjes realizados sean en niveles superiores porque se necesita un alto consumo por parte de los clientes para llegar a ellos.

Para el análisis promocional de los niveles de canjes se realizó un experimento en el cual se acercó el nivel de canje al cliente mediante un descuento en el nivel de canje y se acercó el cliente al nivel de canje mediante un regalo de puntos. Ambas condiciones se probaron con distintos montos de puntos a ofrecer. Los resultados indican que decirles a los clientes la distancia que les queda para llegar al siguiente nivel de canje sí causa una pequeña aceleración en la frecuencia de compra. También se concluye que hay mayor frecuencia y mayor gasto para los clientes que tienen más puntos acumulados, pero lo que explica ese comportamiento son las variables de comportamiento pasado de compra de los clientes. Esto quiere decir que un cliente que gasta mucho dinero seguirá gastando mucho a pesar de que tenga bajo o alto *stock* de puntos. Otra conclusión es que disminuir la distancia de los clientes al nivel de canje no incentiva la frecuencia de compra ni el gasto de forma significativa. En definitiva, no se encuentran diferencias significativas entre entregar un abono de puntos o realizar un descuento en el nivel de canje ni si el monto del beneficio a entregar debe ser de 200, 500 o de 800 puntos, ya que todos parecen ser inefectivos para estimular frecuencia de compra o gasto. Por estas razones, se le recomienda a la empresa seguir con el envío de correos electrónicos informando de la distancia de los clientes al nivel de canje, pero no se recomienda ofrecer menos de 800 puntos. Lo mejor sería probar con otros experimentos para determinar el monto mínimo de puntos a ofrecer que logren estimular la compra de los clientes y ahí ver si es conveniente realizar promociones similares a las realizadas en el experimento.

Como conclusiones generales se tiene que los niveles de canje no crean presiones psicológicas en los clientes para que aceleren su comportamiento de compra y alcancen la meta, por lo menos no en los niveles analizados en esta configuración de programa de lealtad. No se observó evidencia contundente sobre la existencia del Goal Gradient e incluso en momentos se observaron resultados opuestos a lo que postula la teoría.

Los niveles de canje no son considerados como metas deseables por todos los clientes, es probable que los resultados obtenidos en este trabajo se hayan debido a la ignorancia de los niveles de canje o de los puntos acumulados por cada cliente, incluso es posible que los premios asociados a los

niveles no hayan sido lo suficientemente atractivos para crear esa presión psicológica y deseo de conseguir dicho premio.

9. LIMITACIONES Y TRABAJOS FUTUROS

Una de las mayores limitaciones de este estudio es que es difícil extrapolar los resultados obtenidos a otros niveles de canje. Para el análisis del ingreso del nivel de 18.000 puntos, sólo se trabajó con ese nuevo nivel y los niveles de canje aledaños. No es correcto metodológicamente extrapolar esos resultados a otros casos de nuevos niveles en el programa de lealtad. El problema era que los otros casos de nuevos niveles no contenían los suficientes datos para ser analizados de forma robusta. Por otro lado, para el caso del experimento, sólo se trabajó con el nivel de 5.000, que a pesar de ser el nivel con la mayor cantidad de canjes y personas que pueden acceder a él, no es representativo del programa en su totalidad.

Una limitación importante del análisis del nuevo nivel de canje es que es un estudio cuasi-experimental, en el cual es más difícil evitar problemas de endogeneidad que en un estudio experimental aleatorio. Al haber sido toda la cartera de clientes expuesta al cambio, la capacidad de determinar el cambio de distintas variables ante el tratamiento sin un grupo de control adecuado dificulta aislar el verdadero efecto de ingresar un nivel de canje.

Por otra parte, tal y como fue mencionado anteriormente, es posible que no se hayan incluido variables determinantes a los modelos que expliquen de mejor manera los resultados, algún evento que explique por qué la frecuencia de compra disminuyó después del ingreso del nivel de 18.000 puntos, por ejemplo.

Las limitaciones del experimento radicarón principalmente en la dificultad de entregar el mensaje deseado. La carga cognitiva de las promociones enviadas es alta, por lo que las personas podrían no haberlas entendido. Además, por temas de protección ante reclamos, el mensaje de la promoción de Descuento no pudo ser entregado como se debía para entender que en realidad era un descuento. En vez de decir que tenían un descuento de 200, 500 u 8000 puntos para el próximo canje, se debería haber dicho que podían canjear con 4.800, 4.500 o 4.200 puntos, pero operacionalmente era imposible y también podía generar reclamos ante la incapacidad de los clientes de canjear en niveles no existentes.

Otra limitación del experimento es que los montos de puntos ofrecidos son relativamente bajos, ya que en otras campañas que realiza la empresa se ofrecen 2.000 puntos por cumplir una meta de compra, tal cual como se hizo en el experimento. El problema es que para la cantidad de personas que se necesitaban para tener una muestra representativa, los costos de ofrecer 2.000 puntos hacían el experimento inviable.

El hecho de que los asuntos de los correos enviados en el experimento hayan sido distintos son una gran limitación para poder asignar causalidad a los resultados, ya que no se puede estar seguro si los resultados se deben al tratamiento mismo, que es el mensaje que viene en el correo electrónico, o si el asunto causa un efecto que no fue medido en los modelos realizados, por los resultados podrían verse afectados por estos *confounding factors*.

En cuanto a los trabajos futuros, hay que tomar en cuenta las limitaciones que se tuvieron y los temas que serían interesantes abordar a futuro según los resultados obtenidos. Sería interesante crear un nivel de canje experimental (o varios), al cual sólo unas pocas personas fuesen expuestas a éste y así poder realmente aislar el efecto de ingresar un nuevo nivel al programa. También sería bueno replicar el experimento con la estrategia de Abono pero enfocado en distintos niveles de canjes y con distintos montos de puntos, montos mayores como 1.000, 1.500 o 2.000 puntos para ver si efectivamente los puntos ofrecidos en el experimento realizado en este trabajo son bajos o si simplemente el monto del regalo no es proporcional a la respuesta de los clientes.

10. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Addelman, S. (1969). The generalized randomized block design. *The American Statistician*, 23(4), 35-36.
- [2] Allison, P. (2009). *Fixed effects regression models* (Vol. 160). SAGE publications.
- [3] Almquist, E. & Wyner, G. (2001). Boost your marketing ROI with experimental design. *Harvard Business Review*, 79(9), 135-141
- [4] Angrist, J., & Imbens, G. (1995). Identification and estimation of local average treatment effects. *Econometrica* 62 (2), 467-475.
- [5] Anguita, F. (2008). *Evaluación de Promociones en Tiendas de Conveniencia*. Trabajo de título. Universidad de Chile, Santiago.
- [6] Blattberg, R., Kim, B., Neslin, S. (2008). *Why Database Marketing?*. New York Springer, 13-46.
- [7] Burnham, K., & Anderson, D. (2004). Multimodel inference: understanding AIC and BIC in model selection. *Sociological methods & research*, 33(2), 261-304.
- [8] Carboni, A. (2012). *Estudio de las Respuestas de Consumidores ante un Programa de Lealtad*. Trabajo de título. Universidad de Chile, Santiago.
- [9] Duflo, E., Glennerster, R., Kremer, M. (2007). *Using Randomization in Development Economics Research: A Toolkit*. Discussion paper N°6059, Centre for Economic Policy Research.
- [10] Espinoza, I. (2008). *Estimación de Demanda de Premios, para un Club de Fidelización de Acumulación de Puntos*. Trabajo de título. Universidad de Chile, Santiago.
- [11] Flores, C. (2016). *Evaluación del Sistema Puntos más Pesos de un Club de Lealtad en una Tienda de Retail*. Trabajo de título. Universidad de Chile, Santiago.
- [12] Garrido, M. (2009). *Estimación del Valor de Clientes de un Club de Fidelización de una Tienda de Retail*. Trabajo de título. Universidad de Chile, Santiago.
- [13] Gerber, A. (2011). Field experiments in political science. *Handbook of Experimental Political Science*, 115-40.
- [14] Gerber, A. & Green, D. (2012). *Field Experiments: Design, Analysis, and Interpretation*. New York: W. W. Norton and Company
- [15] Hsiao, C. (2014). *Analysis of panel data* (No. 54). Cambridge university press.
- [16] Keh, H. & Lee, Y. (2006). Do reward programs build loyalty for services?: The moderating effect of satisfaction on type and timing of rewards. *Journal of retailing*, 82(2), 127-136.

- [17] Kivetz, R., Urminsky, O. & Zheng, Y. (2006a). "The Goal- Gradient Hypothesis Resurrected: Purchase Acceleration, Illusionary Goal Progress, and Customer Retention". Working Paper.
- [18] Kuhfeld, W. F., Tobias, R. D. & Garratt, M. (1994). Efficient experimental design with marketing research applications. *Journal of Marketing Research*, 545-557.
- [19] Lambrecht, A. & Tucker, C. (2015). *Field Experiments in Marketing*. Working Paper.
- [20] Leenheer, J., Van Heerde, H. J., Bijmolt, T. H., & Smidts, A. (2007). Do loyalty programs really enhance behavioral loyalty? An empirical analysis accounting for self-selecting members. *International Journal of Research in Marketing*, 24(1), 31-47.
- [21] Leenheer, J. & Bijmolt, T. H. (2008). Which retailers adopt a loyalty program? An empirical study. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 15(6), 429-442.
- [22] Lewis, M. (2004). The influence of loyalty programs and short-term promotions on customer retention. *Journal of marketing research*, 41(3), 281-292.
- [23] Liu, Y. (2007). The long-term impact of loyalty programs on consumer purchase behavior and loyalty. *Journal of Marketing*, 71(4), 19-35.
- [24] Meyer-Waarden, L. (2007). The effects of loyalty programs on customer lifetime duration and share of wallet. *Journal of Retailing*, 83(2), 223-236.
- [25] Riquelme, M. (2009). Evaluación del Impacto de una Promoción de Canje de Puntos en un Club de Fidelización de una Empresa de Retail. Trabajo de título. Universidad de Chile, Santiago.
- [26] Rojas, A. (2014). Estudio Experimental de Automatización de Email Marketing en un Retail Online. Trabajo de título. Universidad de Chile, Santiago.
- [27] Sarkis, S. (2009). Medición del Efecto de un Programa de Lealtad en el Comportamiento de Compra y Canje de sus Clientes. Trabajo de título. Universidad de Chile, Santiago.
- [28] Seetharaman, P., Chintagunta, P. (2003). The proportional Hazard Model for purchase timing: a comparison of alternative specifications. *Journal of Business and Economic Statistics*, 21(3), 368-382.
- [29] Sharp, B., & Sharp, A. (1997). Loyalty programs and their impact on repeat-purchase loyalty patterns. *International journal of Research in Marketing*, 14(5), 473-486.
- [30] Song, T., Kim, S., & Ko, W. (2016). Developing An Effective Loyalty Program Using Goal-Gradient Behavior In Tourism Industry. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 1-12.
- [31] Tay, L. (2014). Estudio de las Preferencias de los Clientes en un Sistema Puntos-Pesos de un Club de Lealtad en una Tienda de Retail. Trabajo de título. Universidad de Chile, Santiago.
- [32] Troncoso, I. (2016). Estudio del Efecto de un Programa de Fidelización en el Comportamiento de Compra de sus Clientes. Trabajo de título. Universidad de Chile, Santiago.

[33] Uncles, M. D., Dowling, G. R., & Hammond, K. (2003). Customer loyalty and customer loyalty programs. *Journal of consumer marketing*, 20(4), 294-316.

[34] Yau, L., & Little, R. J. (2001). Inference for the complier-average causal effect from longitudinal data subject to noncompliance and missing data, with application to a job training assessment for the unemployed. *Journal of the American Statistical Association*, 96(456), 1232-1244.

[35] Zhang, J., & Breugelmans, E. (2012). The impact of an item-based loyalty program on consumer purchase behavior. *Journal of Marketing research*, 49(1), 50-65.

11. ANEXOS

11.1. Anexo A

Se corren regresiones de análisis longitudinal y se comparan los modelos bajo los criterios de información AIC y BIC. En algunos modelos no se pudo calcular la verosimilitud.

	Pooled OLS	Population Averaged	Between Estimator	Fixed Effects	First Difference	Random Effects
Distancia Relativa	0.16	0.13	0.23	0.12	0.04	0.13
Distancia Relativa^2	-0.03	-0.01	-0.07	-0.01	-0.01	-0.02
Edad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Premium	0.04	0.05	0.03	(omitted)	(omitted)	0.05
Elite	0.04	0.05	0.03	(omitted)	(omitted)	0.05
Hombre	0.00	0.00	0.00	(omitted)	(omitted)	0.00
Pts. Adquiridos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Stock Histórico	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
N° Canjes	0.02	0.02	0.02	0.01	0.04	0.02
Ingreso nivel 18k	0.04	0.04	(omitted)	0.04	0.00	0.04
Dist. Relativa e Ingreso	-0.07	-0.07	-0.01	-0.06	-0.01	-0.07
Año 2010	0.00	0.03	(omitted)	0.04	0.03	0.03
Año 2011	0.01	0.09	(omitted)	0.11	0.07	0.08
Febrero	-0.01	-0.01	(omitted)	-0.01	-0.01	-0.01
Marzo	-0.02	-0.01	(omitted)	-0.01	-0.01	-0.01
Abril	-0.02	-0.01	(omitted)	-0.01	-0.01	-0.01
Mayo	0.01	0.02	(omitted)	0.03	0.02	0.02
Junio	0.01	0.03	(omitted)	0.03	0.02	0.03
Julio	0.00	0.02	(omitted)	0.02	0.01	0.02
Agosto	0.01	0.03	(omitted)	0.03	0.02	0.03
Septiembre	-0.01	0.01	(omitted)	0.02	0.01	0.01
Octubre	0.00	0.02	(omitted)	0.03	0.02	0.02
Noviembre	0.01	0.04	(omitted)	0.05	0.03	0.04
Diciembre	0.02	0.05	(omitted)	0.06	0.05	0.05
Constante	0.15	0.14	0.11	0.08	-	0.14

LL	111046		9357	238558	203494	
AIC	-222042		-18693	-477071	-406946	
BIC	-221770		-18574	-476832	-406719	

Tabla A1: Comparación regresiones análisis longitudinal

De la Tabla A1 se observa que la regresión con efectos fijos es la que mayor verosimilitud tiene y tiene los AIC y BIC más bajos, por lo que son elegidos para continuar el análisis.

Para comprobar que es mejor utilizar el *Fixed Effect model* es mejor realizar el test de Hausman, donde se compara el modelo de efectos fijos con el modelo de efectos aleatorios. La Figura A1

muestra que hay diferencias significativas entre ambos modelos y por esa razón es mejor utilizar el modelo de efectos fijos.

	Coefficients		(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
	(b) fixed	(B) random		
var_exp	.0805217	.0837868	-.0032651	.0002193
dist_relat~a	.3018903	.3281934	-.026303	.0010261
dist2	-.0853713	-.0897152	.0043439	.0002477
dist_var_exp	-.2887491	-.2929515	.0042023	.0005696
dist2_var~p	.0853823	.0874066	-.0020242	.0001811
edad	.0044919	-.0000293	.0045212	.0015585
ln_gasto_n~m	.0709771	.0713268	-.0003497	.000017
stock_hist	2.25e-06	1.59e-06	6.59e-07	6.04e-08
n_canjes	-.0305029	-.0044932	-.0260097	.0008208
y2010	-.0080191	-.0168833	.0088642	.0016751
y2011	.0567585	.0373104	.0194481	.0033645
feb	-.0210156	-.020921	-.0000946	.
mar	-.0381044	-.0386583	.0005539	.0001927
abr	-.0467637	-.047922	.0011582	.000358
may	.0198235	.0174214	.0024021	.0004979
jun	.0277652	.0248467	.0029185	.0006529
jul	-.0054289	-.008988	.0035592	.0007856
ago	-.0078463	-.0121148	.0042685	.0009157
sept	-.0094893	-.0152979	.0058086	.0010848
oct	-.0037361	-.0101841	.006448	.001234
nov	.0497741	.0419371	.007837	.0013702
dic	.0898816	.0800516	.00983	.0015566

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
 B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

$$\begin{aligned} \text{chi2}(21) &= (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B) \\ &= 14531.16 \\ \text{Prob}>\text{chi2} &= 0.0000 \\ (V_b-V_B \text{ is not positive definite}) \end{aligned}$$

Figura A1: Test de Hausman

11.2. Anexo B

Modelo Proporcional de Hazard en tiempo discreto

El Modelo Proporcional de Hazard en tiempo discreto permite calcular el riesgo asociado a cada variable exógena para que un evento pase. Se entiende por riesgo como la probabilidad de que un evento suceda dado que hasta el momento t no ha pasado. Con esta técnica se puede modelar el riesgo a partir de características inter-temporales asociadas al comportamiento intrínseco de los consumidores y complementarlo con variables exógenas.

Los eventos a modelar son los tiempos entre compras de cada cliente. Este tiempo entre compras es una variable aleatoria T que es definida por un evento dicotómico γ_{it} que toma valor 1 si el cliente i en la semana t realizó al menos una compra y 0 si no. El valor de T es el *recency* de compras medido en la semana t , es decir, es la cantidad de semanas que han pasado desde la última compra. Si $\gamma_{it} = 1$ entonces la variable T toma el valor de las semanas que han pasado desde la última compra. En cambio, si la variable $\gamma_{it} = 0$ la variable T sigue tomando el valor de las semanas que han pasado desde la última compra, pero de forma censurada por la derecha, esto quiere decir que hasta el momento de la semana t , la variable T tiene al menos el valor del *recency*.

Las variables externas utilizadas en este modelo son presentadas en la Tabla C1, en donde se agrega una breve descripción. Las variables categóricas son ingresadas al modelo como variables *dummy*.

Variable	Descripción	Tipo
Distancia Relativa	Porcentaje de puntos acumulados que tiene el cliente i en la semana t para realizar un canje	Continua
Ingreso	Indicada si existe el nivel de 18.000 puntos en la semana t	Binaria
N° de canjes	Cantidad de canjes realizados por el cliente i hasta la semana t	Continua
Edad	Edad del cliente i en la semana t	Continua
Género	Indica el sexo del cliente i	Categórica
Premium	Indica si el cliente i tiene un contrato Normal, Premium o Elite	Categórica
Mes $_j$	Indica si se está en el mes j o no	Binaria
Año $_k$	Indica si se está en el año k o no	Binaria
Nivel de Canje	Indica el nivel de canje para el cual se está acumulando	Categórica
Distancia Relativa e Ingreso	Interacción entre variables de Distancia Relativa e Ingreso del nivel de 18.000 puntos.	Continua
Nivel de Canje e Ingreso	Interacción entre los Niveles de Canje y el Ingreso del nivel de 18.000 puntos	Binaria

Tabla B1: Descripción de variables exógenas.

En primera instancia, se realiza el modelo de Hazard para los 3 niveles de canje en estudio, donde las variables más importantes para el análisis son las variables de *Distancia Relativa*, *Ingreso* y *Nivel de Canje* y sus respectivas interacciones. Esto es porque con la variable de *Distancia Relativa* se puede medir la aceleración de compras a medida que la variable se acerca a 1 (cuando ya se acumuló el total de puntos necesarios para canjear). También la variable *Ingreso* permite comparar el riesgo de que ocurra una compra antes y después del ingreso del nivel de 18.000 puntos. Por último, las variables de *Nivel de Canje* permiten ver las diferencias entre éstos. Las interacciones entre estas variables enriquecen el análisis.

El modelo es calibrado en el programa R con el comando *coxph*. Los resultados del modelo son adjuntados en la Tabla B2, donde se explicita el coeficiente de cada variable y la exponencial del coeficiente y el cambio en el riesgo de compra al cambiar en una unidad la variable exógena.

	β	$\exp(\beta)$	Δ Prob. de Compra
Distancia Relativa	0.296 (***)	1.345	34.5%
Ingreso	0.366 (***)	1.443	44.3%
N° de Canjes	0.059 (***)	1.061	6.1%
Edad	0.002 (***)	1.002	0.2%
Hombre	0.013 (***)	1.014	1.4%
Premium	0.308 (***)	1.361	36.1%

Elite	0.315 (***)	1.371	37.1%
Febrero	-0.058 (***)	0.943	-5.7%
Marzo	-0.061 (***)	0.940	-6.0%
Abril	-0.042 (***)	0.959	-4.1%
Mayo	0.049 (***)	1.051	5.1%
Junio	0.042 (***)	1.044	4.4%
Julio	0.025 (**)	1.026	2.6%
Agosto	0.057 (***)	1.059	5.9%
Septiembre	0.057 (***)	1.059	5.9%
Octubre	0.058 (***)	1.061	6.1%
Noviembre	0.058 (***)	1.060	6.0%
Diciembre	0.206 (***)	1.230	23.0%
Año 2010	0.077 (***)	1.081	8.1%
Año 2011	0.122 (***)	1.130	13.0%
Nivel de 12.000 pts.	0.045 (***)	1.046	4.6%
Nivel de 24.000 pts.	0.313 (***)	1.368	36.8%
Dist. Relativa e Ingreso	-0.211 (***)	0.809	-19.1%
Nivel 12.000 e Ingreso	-0.155 (***)	0.856	-14.4%
Nivel 24.000 e Ingreso	-0.235 (***)	0.790	-21.0%

Tabla B2: Coeficientes modelo proporcional de Hazard.

La forma de interpretar los resultados del modelo es a través de la exponencial del coeficiente. Como el modelo proporcional de Hazard tiene la forma de $h(t, X_t) = h(t)\exp(\beta X_t)$, el exponencial del coeficiente tiene un efecto multiplicativo en el riesgo de que pase el evento (compra). Es decir, un coeficiente positivo tendrá una exponencial mayor a 1, lo que significa de que aumentan las probabilidades de que haya compra, lo que se traduce en menores tiempos entre compras.

De la Tabla B2 se puede ver que el coeficiente asociado a la variable de *Distancia Relativa* es mayor a 1. De hecho, el cambiar la distancia de 0 a 1, es decir, pasar de tener 0 puntos a tener todos los puntos necesarios, aumenta la probabilidad de compra en un 34.5%. Al tener un coeficiente positivo esta variable, significa que mientras menos puntos quedan para llegar al nivel de canje, más probable es ir a comprar. Esto se traduce en menores tiempos entre compras, que es precisamente lo que se postula en el *Goal Gradient Effect*.

También la variable ingreso indica que es un 44.3% más probable comprar después de haber ingresado el nivel de 18.000 puntos y es más probable comprar más seguido si se acumula para el nivel de 12.000 puntos (4.6%) o el nivel de 24.000 puntos (36.8%) con respecto del nivel de 18.000 puntos.

Sin embargo, a todas estas interpretaciones les falta el análisis conjunto con sus interacciones, ya que entregan información adicional para entender lo que realmente pasa con las probabilidades de que ocurran las compras.

Las interacciones en este modelo son algo distintas a las regresiones normales, debido a que los efectos son multiplicativos. Por ejemplo, el cambio en la probabilidad de compra antes y después del ingreso del nivel de 18.000 puntos (manteniendo fijas las demás variables) viene dado por:

$$\begin{aligned} & \frac{Prob(Dist\ relativa = 1 \wedge Ingreso = 1)}{Prob(Dist\ relativa = 1 \wedge Ingreso = 0)} \\ &= \frac{(\exp(Dist\ Relativa) - 1)(\exp(Ingreso) - 1)(\exp(Dist\ Relativa \cdot Ingreso) - 1)}{\exp(Dist\ Relativa) - 1} \\ &= \frac{34.5\% \cdot 44.3\% \cdot -19.1\%}{34.5\%} \\ &= 44.3\% \cdot -19.1\% = -8.4\% \end{aligned}$$

Esto significa que después del ingreso del nuevo nivel de canje, la probabilidad de compra disminuyó en un 8,4% con respecto al período anterior, para personas que ya tenían los puntos necesarios para canjear.

Realizando el mismo cálculo para ver el efecto en la probabilidad de compra para los niveles de 12.000 y 24.000 puntos antes y después de la creación del nivel de 18.000 puntos, se tiene que la probabilidad de compra disminuye en un 6,4% para el nivel de 12.000 puntos y un 9,3% para el nivel de 24.000 puntos.

Para ver en más detalle qué pasó con los niveles de 12.000 y 24.000 puntos con el ingreso del nuevo nivel, se realiza un modelo proporcional de Hazard para esos dos niveles, para luego ver los cambios de cada nivel de canje y después el cambio global al comparar los coeficientes entre los modelos.

La Tabla B3 muestra los resultados del modelo proporcional de Hazard para el nivel de 12.000 puntos. Aquí se puede apreciar que los coeficientes son bastante parecidos para ambos niveles de canje, por lo menos para las variables más relevantes de estudio, tales como *Distancia Relativa*, *Ingreso* y la interacción entre estas 2 variables. Eso sí, al parecer el ingreso del nivel de 18.000 puntos afectó más a la probabilidad de compra para los niveles de 24.000 puntos, ya que la interacción entre el ingreso del nivel de 18.000 y la *Distancia Relativa* es más negativa para ese nivel de canje.

Otras diferencias importantes entre estos dos modelos es el cambio en la probabilidad de compra de los clientes Premium y Elite, ya que es mucho mayor el cambio en la probabilidad en el nivel de 24.000 puntos que en el nivel de 12.000. Esto es de esperar ya que es necesario acumular muchos más puntos para llegar a ese nivel de canje y es lógico suponer que más clientes de esos tipos llegan a esa instancia y deban comprar más, lo que aumenta la probabilidad de compra de esos clientes.

	12k			24k		
	β	exp(β)	Δ Prob. de Compra	β	exp(β)	Δ Prob. de Compra
Distancia Relativa	0.301 (***)	1.351	35.1%	0.331 (***)	1.393	39.3%
Ingreso	0.240 (***)	1.272	27.2%	0.239 (***)	1.270	27.0%
N° de Canjes	0.101 (***)	1.107	10.7%	0.048 (***)	1.049	4.9%
Edad	0.001 (***)	1.001	0.1%	0.003 (***)	1.003	0.3%
Hombre	-0.000 ()	1.000	0.0%	0.037 (***)	1.038	3.8%
Premium	0.246 (***)	1.279	27.9%	0.341 (***)	1.407	40.7%
Elite	0.303 (***)	1.355	35.5%	0.372 (***)	1.451	45.1%
Febrero	-0.067 (***)	0.935	-6.5%	-0.073 (***)	0.929	-7.1%
Marzo	-0.113 (***)	0.892	-10.8%	-0.074 (***)	0.928	-7.2%
Abril	-0.084 (***)	0.919	-8.1%	-0.046 (***)	0.955	-4.5%
Mayo	0.016 ()	1.017	1.7%	0.037 (*)	1.038	3.8%
Junio	0.006 ()	1.007	0.7%	0.013 ()	1.013	1.3%
Julio	-0.034 (*)	0.966	-3.4%	0.008 ()	1.008	0.8%
Agosto	-0.016 ()	0.983	-1.7%	0.025 (.)	1.026	2.6%
Septiembre	-0.026 (.)	0.974	-2.6%	0.009 ()	1.009	0.9%
Octubre	-0.058 (***)	0.944	-5.6%	0.020 ()	1.021	2.1%
Noviembre	-0.073 (***)	0.929	-7.1%	0.047 (**)	1.049	4.9%
Diciembre	0.087 (***)	1.091	9.1%	0.168 (***)	1.184	18.4%
Año 2010	-0.079 (***)	0.923	-7.7%	0.031 (**)	1.032	3.2%
Año 2011	-0.115 (***)	0.891	-10.9%	0.044 (.)	1.045	4.5%
Dist. Relativa e Ingreso	-0.197 (***)	0.821	-17.9%	-0.271 (***)	0.762	-23.8%

Tabla B3: Resultados modelo Hazard proporcional para los niveles de canje de 12.000 y 24.000 puntos