



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

PROPUESTA DE MEJORA DE LA POLÍTICA DE COMUNICACIONES COMERCIALES EN UNA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERA CIVIL
INDUSTRIAL

VALENTINA ANDREA FUENTES JARA

PROFESOR GUÍA:
ANDRÉS GORMAZ CANAVE

PROFESORA CO-GUÍA:
ROCÍO RUIZ MORENO

COMISIÓN:
LORENA CONTRERAS ROJAS

SANTIAGO DE CHILE
2024

**RESUMEN DE LA MEMORIA PARA OPTAR AL
TÍTULO DE:** Ingeniera Civil Industrial
ESTUDIANTE: Valentina Andrea Fuentes Jara
FECHA: 2024
PROFESOR GUÍA: Andrés Gormaz Canave

PROPUESTA DE MEJORA DE LA POLÍTICA DE COMUNICACIONES COMERCIALES EN UNA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES

El presente trabajo se centra en la mejora de la política de comunicaciones comerciales para los canales de SMS y App Push (empujes) y Outbound Call Center. El proyecto se realizó en una empresa de telecomunicaciones líder en Chile, en la Vicepresidencia B2C, siendo la contraparte del proyecto el área de Customer Value Management que busca maximizar el valor de los clientes mediante la comunicación de diversas campañas enfocadas en los servicios móviles y hogar.

La política de comunicaciones comerciales de la empresa establece las reglas de contactabilidad para cada canal y campaña, estas reglas corresponden a los límites en la frecuencia de las comunicaciones y periodos de descanso donde no se debe comunicar al cliente. Esta política fue realizada desde una mirada de negocio, existiendo la oportunidad de analizarla desde los datos, por lo que el objetivo del proyecto es diseñar una nueva política de comunicaciones comerciales basada en datos para la empresa, dirigida a la base de clientes, tal que no se les sobre comunique, encontrando el punto previo. El proyecto concluyó con la propuesta de la nueva política de comunicaciones para empujes y el diseño de experimentos para cada canal.

Para la realización del proyecto, se levantaron las reglas utilizadas, el funcionamiento de cada canal y los datos disponibles. Posteriormente, se realizó un análisis exploratorio y el preprocesamiento de datos, para luego estudiar, mediante un análisis de las ventas acumuladas en cada número de empujes y cuasi experimentos, como influye el número de empujes en la conversión en ventas de las campañas de Líneas y Hogar. Con lo anterior, se propuso nuevas reglas a implementar en la política para los SMS y App push, así como distintos diseños experimentales que permitan validar las reglas empleadas en los empujes y encontrar el periodo de descanso óptimo en el Outbound.

En los resultados se encuentra un punto en el que el cambio en las ventas acumuladas ya no es significativo, correspondiente a 12 empujes en cuatro meses de una misma campaña, siendo consistente en ambas campañas analizadas. Además, se ve que el número de empujes NBA enviados (empujes de campañas de Líneas, Hogar, Migraciones y Cambio de plan) depende de las campañas para las que el móvil se encuentre perfilado, observándose distintas tendencias en la conversión de líneas adicionales, advirtiendo dos combinaciones de estas campañas con una clara sobre comunicación. Además, se observa que los clientes más propensos a convertir son los que se ven más afectados por el volumen de empujes enviados.

El proyecto muestra, a partir de los análisis y comparación con benchmarks, que las reglas de contactabilidad para los SMS y App push deben restringirse, entregando nuevas reglas que deben ser validadas mediante los experimentos propuestos. Tras la realización de los experimentos para empujes y Outbound se espera que las campañas, en su conjunto, presenten mejores resultados y ya no sobre comunicar a los clientes. Además, el proyecto puede mejorarse obteniendo más datos de experiencia del cliente, así como del análisis de otras aristas fuera de los alcances de este trabajo.

Agradecimientos

En primer lugar, me gustaría agradecer a mis papás por su apoyo durante todos estos años de universidad, así como en el desarrollo de esta memoria. Sin ellos no me encontraría donde estoy ahora, finalizando esta carrera, a punto de convertirme en una profesional, ni sería la persona que soy hoy en día.

Además, me gustaría mostrar mi agradecimiento al equipo de Entel que estuvo durante mi paso por la empresa, por su gran disposición a ayudarme en mi proyecto, el excelente ambiente laboral y por todo lo que aprendí en esos meses, lo que me ayudó a crecer profesionalmente. Asimismo, agradezco al resto de los practicantes con los que conviví durante los meses de desarrollo de mi práctica y este proyecto, con quienes compartí en el día a día y que hicieron de la práctica una gran experiencia.

Finalmente agradecer a mis profesores por sus comentarios y sugerencias, los cuales me ayudaron y fueron claves para desarrollar y mejorar esta memoria.

Tabla de Contenido

Capítulo 1 : Antecedentes generales	1
1.1. Sector de las telecomunicaciones en Chile	1
1.2. Caracterización de la empresa.....	2
Capítulo 2 : Descripción de la oportunidad.....	3
Capítulo 3 : Descripción y justificación del proyecto.....	4
Capítulo 4 : Objetivos.....	5
4.1. Objetivo general	5
4.2. Objetivos específicos	5
Capítulo 5 : Alcances.....	6
Capítulo 6 : Marco conceptual.....	7
6.1. Políticas de comunicaciones	7
6.2. Experimentos y cuasi-experimentos.....	7
6.2.1. CRISP-DM.....	8
6.3. Definiciones.....	9
Capítulo 7 : Metodología	10
7.1. Recursos e insumos.....	11
Capítulo 8 : Desarrollo y resultados.....	12
8.1. Comprensión del negocio.....	12
8.2. Comprensión de los datos	13
8.2.1. Reglas de contactabilidad actuales	13
8.2.2. Análisis exploratorio SMS y App push	14
8.2.3. Análisis exploratorio Outbound	15
8.3. Preparación de los datos.....	16
8.4. Estudio de empujes (SMS + App push).....	17
8.4.1. Análisis de ventas acumulado	17
8.4.2. Cuasi experimentos.....	21
8.4.3. Hallazgos.....	25
8.5. Diseño experimental	27
8.5.1. Diseño experimento empujes	27
8.5.2. Diseño experimento Outbound.....	29

Capítulo 9 : Discusiones	29
Capítulo 10 : Conclusiones	33
Glosario	35
Bibliografía	36
Anexo A	40
A.1. Metodología CRISP-DM	40
Anexo B.....	41
B.1. Clusters modelo NBA	41
Anexo C.....	42
C.1. Descripción variables tablón estudio empujes	42
C.2. Diagrama de unión de bases de datos	45
Anexo D	46
D.1. Análisis ventas acumuladas Hogar	46
D.2. Análisis ventas acumuladas Líneas	46
Anexo E.....	47
E.1. Matriz de correlación.....	47
E.2. Regresiones lineales	48
E.3. Resultados cuasi experimento por quintil de propensión, clúster y campañas perfiladas.....	49
E.4. Resultados cuasi experimento por quintil de propensión y campañas perfiladas ..	54
Anexo F	56
F.1. Tamaño del grupo por combinación perfilados	56

Índice de Tablas

Tabla 1.1: Participación de mercado, Telefonía móvil.....	1
Tabla 1.2: Participación de mercado, Tráfico fijo acumulado.....	1
Tabla B.1: Descripción clusters utilizados por el modelo de NBA.	41
Tabla C.1: Variables a utilizar en el estudio de empujes (SMS y App push).	42
Tabla D.1: Resultados diferencia relativa de tasa de ventas acumulada de Hogar.....	46
Tabla D.2: Resultados diferencia relativa de tasa de ventas acumulada de Líneas.	46
Tabla E.1: Resultados regresiones lineales posibles variables de confusión con total de empujes como variable dependiente. Fuente: Elaboración propia.....	48
Tabla E.2: Tamaños grupos por campañas perfiladas y clúster, camada enero a abril 2024. Fuente: Elaboración propia.	49
Tabla F.1: Número de móviles por combinación de campañas perfiladas, camada enero a abril 2024. Fuente: Elaboración propia.	56

Índice de Figuras

Figura 1.1: Participación de Mercado B2C en los ingresos de Entel Chile.	2
Figura 8.1: Número de empujes por mes. a) Número de empujes por campaña. b) Número de empujes Supercampañas. Fuente: Elaboración propia.....	14
Figura 8.2: Número de empujes por móvil cada mes. Fuente: Elaboración propia.....	15
Figura 8.3: Primeras llamadas. a) Número primeras llamadas al mes por campaña. b) Días desde primera llamada para cada intento. Fuente: Elaboración propia.....	16
Figura 8.4: Cantidad de intentos de contacto por cada resultado de llamada.....	16
Figura 8.5: Curva tasa de ventas acumuladas de Hogar por empuje para cada grupo.....	19
Figura 8.6: Curva tasa de ventas acumuladas de Líneas por empuje para cada grupo.	20
Figura 8.7: Distribución empujes NBA cuatro meses. a) Septiembre a diciembre 2023. b) Enero a abril 2024. Fuente: Elaboración propia.	21
Figura 8.8: Gráficos tasa de conversión de Líneas según número de empujes enviados, periodos septiembre-diciembre 2023 y enero-abril 2024. Fuente: Elaboración propia.	23
Figura A.1: Fases CRISP-DM. Fuente: IBM (2021).....	40
Figura C.1: Diagrama unión de tablas estudio de toques (SMS y App push).	45
Figura E.1: Matriz de correlación de covariables y número de empujes NBA en 4 meses. Fuente: Elaboración propia.	47
Figura E.2: Gráficos tasa de conversión de Líneas según número de empujes enviados perfilados solo Líneas, periodo enero-abril 2024. Fuente: Elaboración propia.....	50
Figura E.3: Gráficos tasa de conversión de Líneas según número de empujes enviados perfilados Líneas y Cambio de plan, periodo enero-abril 2024.....	51
Figura E.4: Gráficos tasa de conversión de Líneas según número de empujes enviados perfilados Líneas y Hogar, periodo enero-abril 2024. Fuente: Elaboración propia.	52
Figura E.5: Gráficos tasa de conversión de Líneas según número de empujes enviados perfilados Líneas, Hogar y Cambio de plan, periodo enero-abril 2024.	53
Figura E.6: Gráficos tasa de conversión de Líneas según número de empujes enviados, periodo septiembre-diciembre 2023. Fuente: Elaboración propia.	54
Figura E.7: Gráficos tasa de conversión de Líneas según número de empujes enviados, periodo enero-abril 2024. Fuente: Elaboración propia.....	55

Capítulo 1: Antecedentes generales

1.1. Sector de las telecomunicaciones en Chile

El sector de las telecomunicaciones juega un rol vital en la sociedad actual, proporcionando infraestructura y tecnología que permite la comunicación y conectividad. Asimismo, desempeña un papel fundamental en el desarrollo económico y social del país, siendo un motor de innovación en otros sectores. Esto lleva a que la industria sea una de las más masivas en Chile, evidenciándose en que, a septiembre de 2023, el sector registró un total de 59 millones de servicios de telecomunicaciones. Además, se observa que un 65,9% de los hogares cuenta con internet fija y la penetración de la telefonía móvil es de 133,8 abonados por cada 100 habitantes (Subsecretaría de Telecomunicaciones, 2023b).

En Chile, este sector se caracteriza por un intenso ambiente competitivo, concentrándose la participación de mercado en un reducido número de empresas. Los operadores ENTEL, WOM, Movistar y Claro concentran el 98,2% del mercado de telefonía móvil y el 99,0% del tráfico móvil total a septiembre de 2023, los porcentajes de participación de mercado de las distintas empresas en telefonía móvil se presentan en la Tabla 1.1.

*Tabla 1.1: Participación de mercado, Telefonía móvil.
Fuente: Adaptado de Subsecretaría de Telecomunicaciones (2023b).*

Operador	Sep 23
ENTEL	32,4%
Movistar	26,9%
WOM	21,3%
Claro	17,5%
VTR	1,1%
Virgin	0,2%
Otros	0,5%

Por otro lado, en el caso del internet fijo, VTR y Movistar poseen el 55,3% del total de conexiones de Internet fija a septiembre 2023. Además, los operadores Movistar, VTR, Mundo Pacífico y ENTEL concentran el 71,7% del tráfico fijo total, en la Tabla 1.2 se presenta la participación de mercado de tráfico acumulado de cada una de las empresas.

*Tabla 1.2: Participación de mercado, Tráfico fijo acumulado.
Fuente: Subsecretaría de Telecomunicaciones (2023b).*

Operador	Ene 23 hasta Sep 23
Movistar	29,8%
VTR	21,8%
Mundo	20,1%
ENTEL	10,3%
Claro	7,8%
WOM	4,5%

1.2. Caracterización de la empresa

El trabajo de proyecto de título se desarrolla en Entel, una importante empresa de telecomunicaciones chilena. Fundada en 1964 por el Ministerio de Hacienda bajo el nombre de Empresa Nacional de Telecomunicaciones, pasó a propiedad de privados en 1992, convirtiéndose en una de las mayores sociedades anónimas que cotizan en la Bolsa de Valores de Santiago en la actualidad.

Con el propósito de “acercar las infinitas posibilidades que da la tecnología, y así transformar responsablemente la sociedad” («Memoria Integrada 2022», 2023), Entel cuenta con operaciones en Chile y Perú, sumando más de 20 millones de abonados móviles en ambos países e ingresos anuales consolidados de \$2.573.142 millones a diciembre de 2023 (Entel, s. f.). De lo anterior, Entel Chile representa 10,6 millones de abonados móviles, con ingresos de \$1.733.871 millones de pesos («Memoria Integrada 2023», 2024), y se estructura en tres segmentos: Mercado Personas, Mercado Empresas y Mercado Corporaciones, entregando distintos servicios para cada uno de ellos.

El segmento de negocio de Mercado Personas está a cargo de la Vicepresidencia B2C Chile, donde se encuentra la Subgerencia de Big Data y Analytics, área en la cual se inserta el proyecto. Respecto a este segmento, los servicios brindados por el Mercado B2C son:

- Telefonía móvil (con o sin datos): Postpago, Prepago, Roaming internacional e Internet móvil (BAM).
- Hogar: Servicios de fibra (voz, internet e IPTV), servicios inalámbricos (voz e internet) y Entel TV.
- Equipos y accesorios: Teléfonos inteligentes y accesorios como parlantes, audífonos, relojes inteligentes, etc.
- Carrier billing: Netflix, Spotify y Google Play.
- Carrier larga distancia internacional: Fijo y móvil.
- Servicios financieros y seguros: Tarjeta Entel Visa y equipos, viajes y SOAP.

De estos, el negocio móvil representó en 2023 el 91,1% de los ingresos, correspondiente a \$974.475 millones y el negocio fijo el 8,9%, equivalente a \$94.839 millones, dando un total de \$1.069.314 millones. En la Figura 1.1 se puede observar la participación de este segmento en los ingresos de Entel Chile.

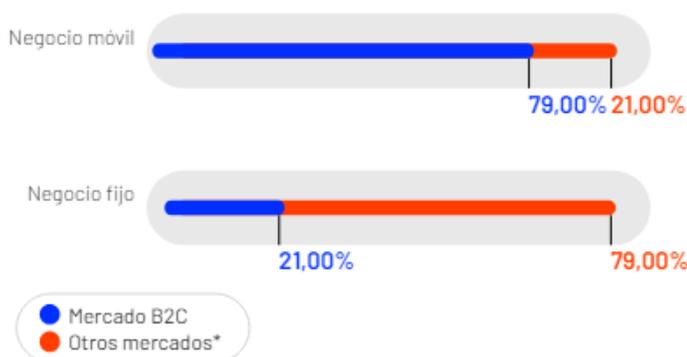


Figura 1.1: Participación de Mercado B2C en los ingresos de Entel Chile.
Fuente: Memoria Integrada 2023 (2024).

En cuanto al número de clientes en Mercado Personas, al cierre de 2023 el número de abonados móviles llegó a 8.170.201, con 4.863.312 clientes de postpago, siendo el resto prepago, y el segmento Hogar registraba 490.059 UGI (Unidad Generadora de Ingreso) en modalidad de suscripción («Memoria Integrada 2023», 2024).

El proyecto, dentro de la Subgerencia de Big Data y Analytics de la VP B2C Chile, se desarrolla en el Chapter Advanced Analytics CVM, equipo que se compone de Data Scientists, quienes brindan herramientas al área de CVM (Customer Value Management), quienes son los encargados de gestionar las campañas comerciales de Entel a través de los distintos canales disponibles. Las campañas que actualmente maneja CVM son:

- Líneas adicionales: Busca que los clientes móviles contraten una nueva línea.
- Migraciones: Busca que clientes móviles de prepago sean clientes postpago.
- Cross-sell Fibra (Hogar): Busca que clientes móviles de Entel contraten fibra.
- Cambio de Plan: Busca que los clientes móviles se cambien a un plan superior.
- Retención Hogar: Busca evitar la fuga voluntaria de clientes de fibra activos.
- Retención móvil: Busca evitar fuga voluntaria de clientes móviles.
- Supercampañas: Conjunto de campañas informativas, beneficios, venta de equipos móviles, entre otros.

De estas, las campañas de retención no envían comunicaciones a los clientes. Los canales principales de Entel son: Outbound (Call center), SMS y App Push, Mail, Tiendas, Online, y Service to Sale; comunicando sus campañas por los primeros cuatro canales.

En cuanto al marco legal bajo el cual se encuentran estas comunicaciones comerciales, se destaca el artículo 28B de la Ley del consumidor, la cual permite a los consumidores solicitar la suspensión del envío de comunicaciones promocionales o publicitarias indeseadas (SERNAC, s.f.). Para ello, SERNAC cuenta con la herramienta de No Molestar, la cual pasa a ser una lista de personas que no pueden ser contactadas por la empresa para la cual se solicitó el bloqueo.

Capítulo 2: Descripción de la oportunidad

Las políticas de comunicaciones, también conocidas como políticas de contactabilidad o de toques, son un conjunto de reglas que las empresas establecen para gestionar las interacciones con sus clientes a través de diversos canales, como email, llamadas telefónicas o SMS. Estas políticas determinan aspectos como el número máximo de toques (intentos de contacto), la frecuencia de contacto, periodos de descanso, entre otros. Por ejemplo, una política de comunicaciones puede limitar el número de acciones que un cliente puede recibir en un canal específico durante un periodo de tiempo determinado, o definir cuándo y por cuánto tiempo una acción o grupo de acciones no deberían ser mostradas a un cliente (Pega Academy, 2020).

La política de comunicaciones actual de la empresa fue desarrollada exclusivamente desde una mirada de negocio, utilizando como referencia un Benchmark de la industria. En el momento de creación de la política de comunicaciones no se tenían los recursos ni el ecosistema de datos para abordar el tema desde una mirada de datos, pero siempre ha estado presente la pregunta de si las reglas de contactabilidad empleadas actualmente serán las mejores. Por ello, existe la oportunidad de analizar la política utilizando datos.

Actualmente, ya se cuenta con los datos necesarios, esto debido al uso del sistema Pega para el envío de SMS y App Push, comenzando a migrar campañas en 2022 para que se realizara de forma automatizada y en 2021 se inició la migración de bases de datos a AWS (Amazon Web Services) de forma anonimizada. Con estos dos hechos, ya en 2023 fue posible tener el ecosistema de datos necesario, siendo posible estudiar la política de comunicaciones comerciales con este enfoque.

La política de comunicaciones de la empresa establece un límite mensual, semanal y diario en el número de comunicaciones en los canales SMS y App Push, mientras que en el caso de Outbound establece periodos de descanso en los que un móvil (número telefónico) no puede ser contactado. Esta política se centra en reglas de contactabilidad para cada canal de forma independiente y se aplica de forma transversal a todos los clientes, generando restricciones a nivel de móvil.

El tener una buena política de comunicaciones es un punto importante que considerar dentro de la estrategia adoptada por la empresa, ya que, por un lado, el intentar contactar demasiado a un cliente en un periodo corto de tiempo puede tener un impacto negativo en su actitud frente a futuras acciones de la empresa o campañas que esta envíe (Pega Academy, 2020), llevando a su saturación o fatiga, además de que algunos canales pueden resultar invasivos rápidamente (Greenfish Marketing, 2023). Por otro lado, si se reduce demasiado la cantidad de comunicaciones enviadas a un cliente, esto puede llevar a que este pierda interés o se olvide de los servicios que ofrece la empresa, llevando a un impacto negativo en el engagement (Mehta, 2023) y los resultados de estas comunicaciones.

Además, se ha observado en los resultados de las campañas de los últimos meses, que la tasa de conversión entre comunicar la campaña y no comunicarla es similar. Por lo tanto, el mejorar la política de comunicaciones comerciales podría impactar positivamente la diferencia en la conversión de estos dos grupos. Adicionalmente, una buena política de comunicaciones comerciales abre la posibilidad a la empresa de tener una mejor distribución de los empujes (SMS y App push) de cada cliente y de los empujes enviados a la totalidad de clientes contactables, utilizando de mejor manera la capacidad disponible, así como un mejor uso de los recursos económicos empleados en el Outbound, el cual es el canal de comunicación más costoso.

Capítulo 3: Descripción y justificación del proyecto

La compañía, en materias de la gestión de la información, se encuentra avanzando hacia un enfoque “Data Driven”, esto es, ser “una empresa impulsada por datos, que crea valor a partir de información, manteniendo siempre un compromiso con el resguardo de la privacidad de datos de clientes, colaboradores y proveedores” («Memoria Integrada 2022», 2023, p. 80). En este contexto, se hace relevante la incorporación de datos en las decisiones tomadas dentro de la empresa. Dentro de estas, un aspecto importante es saber cada cuanto contactar a los clientes con comunicaciones comerciales, lo cual se ve restringido por la política de comunicaciones de la compañía.

En el estudio de Godfrey et al. (2011), se identifican dos teorías que explican la respuesta de los clientes ante el contacto de una empresa: La teoría de la acción recíproca y la de reactancia. La primera sugiere que las relaciones con los clientes pueden provocar vínculos psicológicos que llevan a una reciprocidad en una compra, lo que se da a niveles bajos de comunicación. Por otro

lado, la segunda postula que, a medida que aumenta la presión de los intentos de persuasión de una empresa, la respuesta de reactividad del cliente se vuelve más fuerte, la cual se asocia a altos niveles de contacto.

Los resultados del estudio indican que el volumen de comunicación a través de cada canal tiene un efecto positivo en la recompra hasta alcanzar el punto ideal, luego de que este nivel de comunicación es sobrepasado, los clientes reaccionan de manera negativa.

Tomando lo anterior en consideración, el proyecto busca proponer mejoras a la actual política de comunicaciones de la empresa para las comunicaciones comerciales que se envían a la base de clientes, estos son los clientes ya existentes en la compañía en el periodo de estudio, a través de outbound, SMS y App Push. Esto se realizará mediante el análisis de datos históricos de comunicaciones y clientes, los cuales se encuentran disponibles en las bases de datos de la empresa, para establecer reglas de contactabilidad que encuentren este punto en donde el valor de las campañas disminuye o ya no se ve influido por el nivel de comunicaciones, lo cual se verá desde KPIs de conversión en venta.

Para obtener estos puntos se estudiará el efecto de las comunicaciones mediante cuasi-experimentos y análisis de las ventas acumuladas, considerando además variables de: clientes, churn, reclamos, llamados contestados y solicitudes de no volver a llamar, en el caso de outbound, entre otros. Esto permitirá analizar la política de comunicaciones actual desde la mirada de los datos, haciendo énfasis en los principales KPIs observados por el área de CVM. El proyecto tiene el potencial de descubrir nuevas reglas de contactabilidad que deberían ser empleadas por la empresa. Estos hallazgos, imposibles de detectar desde una perspectiva de negocio, podrían constituir un aporte significativo tanto para la empresa como para los clientes.

Capítulo 4: Objetivos

4.1. Objetivo general

Diseñar una nueva política de comunicaciones comerciales basada en datos para la empresa, dirigida a la base de clientes, tal que no se les sobre comunique, encontrando el punto previo.

4.2. Objetivos específicos

- Realizar un levantamiento y análisis de la situación actual de la política de comunicaciones para cada uno de los canales, identificando las reglas de contactabilidad usadas y el comportamiento de las comunicaciones.
- Estudiar el efecto de los periodos de descanso y frecuencia de las comunicaciones comerciales en KPIs de valor de las campañas y experiencia de los clientes.
- Encontrar los límites en el periodo de descanso y frecuencia de las comunicaciones, entregando una propuesta de actualización de la política de comunicaciones.

- Realizar un diseño experimental que valide la política de comunicaciones comerciales propuesta.

Capítulo 5: Alcances

Dentro del alcance esperado del proyecto solo se considerarán los canales de Outbound y SMS + App Push. En los otros canales: los datos no se encuentran disponibles en AWS, no es un canal muy relevante en comparación a los tres mencionados inicialmente, y en el caso de mail, el proceso de envío de comunicaciones no es automatizado. Es por ello, que se decidió trabajar con 2 grupos de canales: i) Outbound, correspondiente a las llamadas telefónicas realizadas por los call centers, y ii) SMS y App Push, los cuales son gestionados mediante el sistema “Pega”. Además de tratarse de dos canales diferentes de envío, cada uno presenta sus propias reglas de contactabilidad y se encuentran disponibles diferentes datos.

El proyecto se enfoca en las campañas dirigidas a la base de clientes, no a las destinadas a no clientes. Además, se llegará hasta la generación de la propuesta de la política de comunicaciones comerciales, debido al tiempo limitado de la ejecución del proyecto. Con lo anterior, queda fuera del alcance del proyecto los siguientes puntos: realizar un análisis de factibilidad técnica de la propuesta, la estimación de costos de las modificaciones y/o evaluación económica, el desarrollo de un plan de acción y la implementación de la política de comunicaciones. De todas formas, se entregarán sugerencias de los experimentos que deberían realizar para validar la política de comunicaciones propuesta en el proyecto.

La meta corresponde a la obtención de las distintas reglas de contactabilidad que se deben aplicar, entregando cual debería ser ese límite en el número de comunicaciones para los SMS y App Push. En el caso de Outbound, por consideraciones de tiempo y rigidez de las reglas de contactabilidad que se emplean actualmente, se realiza un análisis que indique el funcionamiento de las reglas y el canal. Adicionalmente, se diseñará un experimento para cada canal donde se pueda evaluar el impacto de cada regla de contactabilidad, tomando en consideración todo lo obtenido del análisis realizado en el proyecto.

En los SMS y App push las campañas analizadas son: Líneas adicionales, Migraciones, Hogar (Cross-sell fibra) y Cambio de plan, las reglas se definen por número máximo de comunicaciones y se considera la conversión de ventas. En Outbound, las campañas son: Líneas adicionales, Migraciones y Hogar, las reglas se definen por periodos de descanso.

Un aspecto mencionado en distintas fuentes bibliográficas consultadas es el testeado de distintas frecuencias de comunicaciones para encontrar el valor que mejor se ajusta, esto mediante la utilización de A/B testing o experimentos aleatorios. Lo anterior no se empleará en la metodología, puesto que no se alcanzarían a tener los resultados o realizar las iteraciones necesarias de las reglas para llegar a conclusiones en el tiempo de duración del proyecto. Sin embargo, se planteará en el capítulo 8.5. de esta memoria, cómo realizar estos experimentos en un futuro.

Además, el espacio para la realización de experimentos dentro de las bases enviadas a los distintos canales debe acordarse con CVM. Es por ello que se toma el enfoque de utilizar datos observacionales para realizar los distintos análisis.

Capítulo 6: Marco conceptual

6.1. Políticas de comunicaciones

La política de comunicaciones es un plan sobre cómo la empresa se pondrá en contacto y comunicará con sus clientes potenciales y existentes (Anderson, 2021). Tal como se mencionó anteriormente, su objetivo es restringir cuánto puede contactar la empresa a ese cliente por un cierto canal, para no enviar comunicaciones excesivas y saturarlo.

La política de comunicaciones limita el número de acciones que un cliente puede recibir en un canal específico durante un periodo de tiempo determinado, o definir cuándo y por cuánto tiempo una acción o grupo de acciones no deberían ser mostradas a un cliente (periodo de descanso) (Pega Academy, 2020).

Relacionado a este tema, algunos conceptos importantes de definir son:

- Toque: De acuerdo a la política de contactabilidad actual de la empresa, se refiere a un intento de establecer contacto con un cliente a través de cualquiera de los canales disponibles.
- Fatiga o saturación del cliente: hace referencia a que el cliente se siente abrumado por algo y se cansa de ello (Graham, 2020). En este caso, de las comunicaciones comerciales enviadas por la empresa.

En adición a lo anterior, gran parte de la literatura de este tema se centra exclusivamente en el caso del correo electrónico. Aquí se mencionan metodologías que determinan la frecuencia óptima de envío en base a la tasa de apertura de los correos (Escobedo, 2022) y el click-through rate (Chowdhury, 2024). Estas métricas son fundamentales en el caso del mail, sin embargo, no se puede aplicar directamente a los canales a analizar.

6.2. Experimentos y cuasi-experimentos

Dado de que se quiere observar el efecto de las comunicaciones en distintos KPIs, lo que se desea establecer es la causalidad de estos efectos, o acercarse lo más posible a ello. Para estimar los efectos causales se pueden usar diferentes métodos:

Los experimentos controlados aleatorios son el estándar de oro para establecer causalidad, un método usual son los A/B test, en donde los grupos de control y tratamiento son asignados aleatoriamente, de tal forma que en promedio estos grupos sean iguales excepto en el tratamiento asignado (Rebecq, 2020).

Muchas veces no es posible realizar un A/B test, ya sea porque el impacto causal a probar no está en control de la empresa, es difícil realizar una aleatorización adecuada, no es técnicamente factible (Sachdeva, 2021), o falta de tiempo para implementar el experimento. Siendo esta última la razón por la que se decidió realizar el proyecto con este enfoque metodológico. En estos casos, lo que se

puede hacer es un cuasi-experimento, estos son experimentos en donde los grupos de control y tratamiento no son divididos de manera aleatoria, sino que por un criterio natural y se realizan de forma retrospectiva utilizando información pasada.

El método más común es el diseño de grupos no equivalentes, donde se escogen grupos existentes que parecen similares, pero solo a uno de ellos se le aplicó el tratamiento. Además, se trata de considerar cualquier variable de confusión controlando por ella o escogiendo grupos lo más similares posibles (Thomas, 2024). Este es uno de los enfoques utilizados en el proyecto.

Otro método es el Propensity Score Matching (PSM), el cual utiliza un modelo de clasificación que predice la probabilidad de tratamiento dada ciertas variables de confusión, esto corresponde al Propensity Score (PS). Luego, basado en el PS empareja a los del grupo tratamiento con los del grupo control o pseudo-control (Ho, 2023). Algunas limitaciones del PSM es que requiere una superposición suficiente en las distribuciones del PS de ambos grupos, además de que se vuelve más complejo y computacionalmente intensivo con muestras muy grandes (Rahul, 2023).

En Rebecq (2020), también se hace mención de que en Shopify utilizan la regresión lineal con efectos fijos, donde se realiza una regresión lineal en la métrica de interés, controlando por los factores que separan a los individuos entre tratamiento y control. Esta regresión entrega un estimado del efecto causal de estar en el grupo de tratamiento.

La principal desventaja de los cuasi experimentos es que tiene una menor validez interna que los experimentos, ya que pueden existir otras variables de confusión que afecten la medición del efecto o causalidad, que no fueron consideradas.

6.2.1. CRISP-DM

Es la metodología más común en proyectos de data mining, analytics y data science. Se compone de seis etapas, las cuales se muestran en el Anexo A.1. A continuación, se describe cada una de las fases, en base a lo expuesto en Chapman et al. (2000):

- **Comprensión del negocio:** Se enfoca en comprender los objetivos y requisitos del proyecto desde una perspectiva de negocio, para luego convertir este conocimiento en una definición del problema y un plan preliminar para lograr los objetivos.
- **Comprensión de los datos:** Inicia con la recopilación inicial de datos y continúa con actividades que permiten familiarizarse con los datos, identificar problemas en la calidad de datos, descubrir los primeros hallazgos y/o detectando subconjuntos interesantes para generar hipótesis sobre información oculta.
- **Preparación de los datos:** Las tareas incluyen selección de tablas, registros y atributos, así como transformación y limpieza de datos para el modelado.
- **Modelado:** Se seleccionan y aplican varias técnicas de modelado y se calibran sus parámetros.

- Evaluación: Se evalúan los resultados, se revisa el proceso y se determinan los próximos pasos.
- Despliegue: Se planifica la implementación, el seguimiento y mantenimiento, se elabora el informe final y se revisa el proyecto.

Dentro de las ventajas de esta metodología se encuentra la inclusión de una fase de comprensión del negocio lo que proporciona una mejor dirección en la ejecución del proyecto. Además, permite la iteración sobre las fases del proyecto, con un flujo de trabajo generalizable y una implementación flexible (Kumar, 2022).

Una desventaja del uso de la metodología en este proyecto en particular es que fue desarrollada para la elaboración e implementación de modelos, lo cual no está dentro de los pasos del proyecto.

6.3. Definiciones

A continuación, se mencionan algunos términos importantes para la completa comprensión de las secciones posteriores. En primer lugar, existen algunos términos utilizados que son propios de la empresa como:

- Empuje: hace referencia a un SMS o App push, este último corresponde a una notificación push de la aplicación de Entel.
- Pega: hace referencia a PegaSystems, es una plataforma de automatización de flujos de trabajo (Acerca De Pega, 2018) utilizada en la empresa para el envío de los SMS y App push.
- Outbound: se refiere a las llamadas iniciadas por la compañía que se realizan desde los call centers a los clientes.
- Ciclo de llamados: Grupo de múltiples intentos de llamado realizados por el call center en un periodo de tiempo.

Otro concepto importante por definir es Amazon Web Services (AWS), un proveedor de la nube que ofrece “desde tecnologías de infraestructura como cómputo, almacenamiento y bases de datos hasta tecnologías emergentes como aprendizaje automático e inteligencia artificial, lagos de datos y análisis e internet de las cosas” (What-is-aws, s.f.).

Los servicios de AWS más utilizados en la empresa son:

- S3 (Amazon Simple Storage Service): un servicio de almacenamiento de datos.
- Athena: sirve para realizar consultas con SQL de datos que se encuentran almacenados en S3 (¿Qué Es Amazon Athena? - Amazon Athena, s.f.).

Para finalizar, algunos términos técnicos empleados son:

- EDA: se refiere al análisis exploratorio de datos, el cual se centra en una exploración básica de los datos disponibles (Kosourova, 2022).
- Tablón: corresponde a una mega tabla que combina información de varias tablas que están relacionadas mediante una llave primaria, lo que ayuda a tener toda la información en un solo lugar (Guerrero, 2023).
- Key Performance Indicator (KPI): son métricas que indican cómo se está desempeñando la empresa, vinculadas a objetivos específicos durante un periodo de tiempo (Hennigan, 2023)

Capítulo 7: Metodología

Para la realización del proyecto se empleará la metodología detallada a continuación. En las primeras fases, se consideró como base las etapas iniciales de la metodología CRISP-DM. Para cada fase se detalla las acciones a realizar dentro de esta:

1. Comprensión del negocio (CRISP-DM):

Se plantea la oportunidad a desarrollar en el proyecto y los objetivos. Además, se realiza una búsqueda bibliográfica del tema y se diseña la solución junto con el plan de trabajo.

2. Comprensión de los datos (CRISP-DM):

Se realiza un levantamiento de las reglas de contactabilidad actuales en cada canal, es decir, para Outbound y SMS + App Push, así como la recopilación de los datos disponibles en cada uno de estos canales. Lo anterior, mediante reuniones con distintos miembros del área de CVM, obteniendo la información de aquellos responsables de utilizar las reglas de contactabilidad.

Posteriormente, se realiza un EDA para familiarizarse y entender el comportamiento de los datos como, por ejemplo, el número de empujes (SMS o App Push) que se envía a un móvil en un periodo de tiempo, el número de llamados, cuánto se comunica por cada canal, en cada campaña, etc.

3. Preparación de los datos (CRISP-DM):

Se preprocesan los datos para que estén listos para su uso en etapas posteriores.

4. Análisis y cuasi-experimentos:

Se realizan cuasi-experimentos a partir de los cuales se busca analizar el impacto de las comunicaciones en KPIs de venta, es decir, conversión. Para esto se usará datos históricos internos de la empresa.

En primer lugar, se eligen las variables de confusión por las cuales se estratificará la muestra, de forma de que las características de los clientes sean lo más parecidas posibles, analizando el nivel de toques o empujes dentro de cada grupo.

Adicionalmente, por campaña, se analiza la variación en la diferencia relativa, entre un nivel de empujes y el siguiente, de las ventas acumuladas hasta cada nivel de empujes sobre la muestra total. Encontrando donde el cambio deja de ser significativo. Calculando posteriormente los puntos que determinarán las reglas de contactabilidad.

Es probable que en etapas intermedias se deba realizar nuevamente la etapa de preparación de los datos, para la creación de tablas y nuevas variables que se pudiesen incorporar a lo largo del proyecto.

5. Diseño experimental:

Se diseñan experimentos que permitan evaluar el impacto causal de las comunicaciones para cada canal, que considere los distintos grupos a incorporar y el funcionamiento del envío de estas comunicaciones. Tal que el único factor que influya en los resultados sea la regla de contactabilidad en estudio.

6. Interpretar los resultados:

Se comparan los resultados anteriores con la actual política de comunicaciones y se escogen las reglas de contactabilidad a implementar. Posteriormente, se genera la propuesta y es presentada a los responsables de su implementación y otros equipos interesados.

7.1. Recursos e insumos

Para la realización del proyecto se cuenta con una variedad de datos internos de la empresa, los cuales se encuentran disponibles para su uso. Estos datos se pueden categorizar en:

- Datos de clientes: Estos datos incluyen información anonimizada de los clientes de la compañía dentro de los que se encuentran su antigüedad como cliente, el número de líneas que posee, el cargo fijo de su plan, scores de propensión a convertir, entre otros.
- Datos de comunicaciones: Para cada canal se cuenta con información de los empujes (SMS y App push) enviados a cada móvil y su fecha de envío, los intentos de llamada realizados en los distintos call center, así como la fecha de la llamada, si la llamada fue contestada, si el cliente solicitó que no se le vuelva a llamar, entre otros. Esta información además está categorizada por la campaña por la cual se contactó a ese móvil. En particular, los datos de SMS y App Push que se encuentran disponibles van desde septiembre de 2023 a la fecha.
- Datos de venta, tanto móvil como hogar, interacciones, reclamos y fuga de clientes móviles. Estos datos se encuentran desagrupados por cada acción individual (venta, fuga, interacción, etc.), indicando la fecha de la acción y el cliente correspondiente.

Dado que nunca se había estudiado la política de comunicaciones de la empresa utilizando datos, no existen soluciones previas al proyecto ni tampoco se está desarrollando un proyecto en paralelo para abordar esta oportunidad.

Capítulo 8: Desarrollo y resultados

En esta sección se exponen los principales pasos realizados, así como los correspondientes resultados obtenidos, agrupando de acuerdo con las fases descritas previamente en la metodología.

8.1. Comprensión del negocio

El área de CVM o Customer Value Managment busca maximizar el valor de los clientes, para ello realizan diversas campañas (comunicaciones comerciales) que apuntan a los distintos servicios ofrecidos por la empresa, enfocado en los servicios móvil y hogar. Particularmente, en los canales a analizar, las comunicaciones son enviadas siguiendo las siguientes lógicas:

En el caso de los empujes, solo los clientes perfilados son a los que se les podría enviar la campaña. Las campañas se pueden agrupar en NBA (Líneas, Hogar, Migraciones y Cambio de plan) y Supercampanas. Los empujes de NBA se denominan así porque son enviados siguiendo una heurística de optimización, el modelo de NBA o Next best action; este realiza una clusterización de los clientes contactables (ver Anexo B.1), calculando para cada clúster el valor promedio de los clientes en el largo plazo, su probabilidad de conversión de cada campaña y el mejor día de la semana para enviar el empuje. Luego, los clientes se dividen en 3 grupos:

- Grupo control (3%): móviles a los que no se les envían empujes.
- Grupo de exploración (6%): móviles a los cuales se les envían empujes de forma completamente aleatoria.
- Grupo de explotación (91%): grupo al cual se le aplica la heurística.

Estos grupos se mantiene durante cuatro meses, llamándose a esto una camada. Las últimas camadas corresponden a la camada de septiembre a diciembre 2023 y la camada de enero a abril 2024. En la primera camada, los móviles fueron asignados aleatoriamente a uno de estos tres grupos, manteniéndose entre septiembre y diciembre, posteriormente, se repite esta asignación aleatoria, manteniendo estos nuevos grupos por otros cuatro meses (enero a abril), lo que corresponde a la segunda camada mencionada.

El sistema “Pega” tiene un límite en el número de empujes totales que puede enviar diariamente al conjunto de móviles contactables, siendo parte de estos destinados para el grupo de explotación y otra parte para el de exploración. En el caso de los empujes de la campaña Hogar, el sistema quita de la base aquellos clientes que convirtieron, por lo que no se le siguen enviando empujes; lo anterior no ocurre en las otras campañas. Finalmente, cabe destacar que todas estas campañas se realizan de forma continua, no existiendo una fecha de inicio del envío de empujes.

Y en Outbound, las llamadas se realizan para las campañas de líneas, hogar y migraciones. Para cada campaña se envía a los call centers la lista de móviles a contactar, enviando a aquellos clientes que son más propensos a convertir, de acuerdo a los percentiles de los scores de propensión calculados para cada móvil, que corresponde a aproximadamente el 15% mejor. Estas bases de clientes se envían semanalmente, seleccionando la cantidad de móviles a incluir dependiendo de la capacidad de cada call center. Además, el discador empleado en el call center, permite hasta 6 intentos de contacto por móvil, cada vez que el móvil se agrega a la base.

8.2. Comprensión de los datos

8.2.1. Reglas de contactabilidad actuales

En primer lugar, se realiza un levantamiento de las reglas de contactabilidad usadas, definidas por el área de CVM, para el envío de los empujes digitales (SMS y App push), estas reglas fueron obtenidas a través de una reunión con personas del squad de Enablers, encargados de gestionar las comunicaciones comerciales, y del equipo de Pega, responsables del envío de los empujes, del área de CVM. En total existen cuatro reglas de contactabilidad que se aplican:

- Máximo de un toque al día por móvil, considerando todas las campañas
- Máximo de 6 toques a la semana por móvil, considerando todas las campañas
- Máximo de 15 toques al mes por móvil, considerando todas las campañas
- Un periodo de descanso de 146 horas, 6 días aproximadamente, para empujes de la misma campaña, no pudiendo enviar al móvil empujes de esa campaña en el periodo mencionado.

Para evaluar si un empuje puede ser enviado, se debe revisar si en el periodo anterior correspondiente (una semana o un mes atrás) ya se había llegado al límite máximo, o si se ha enviado previamente un empuje de la misma campaña en las últimas 146 horas.

De estas cuatro reglas, la más restrictiva para los empujes NBA es la del periodo de descanso, ya que solo permite enviar un empuje por campaña a la semana como máximo. Esto da un máximo de tres empujes semanales para aquellos móviles perfilados en tres campañas (Líneas, Hogar y Cambio de plan), que es el número máximo de empujes NBA que un móvil podría recibir. Para las supercampañas, como son enviadas después de las campañas NBA, la regla que principalmente está restringiendo las comunicaciones es el límite mensual. En cuanto al límite semanal, se puede ver que es la regla menos restrictiva, lo que permite acumular el envío de empujes (NBA y supercampañas) en un periodo corto de tiempo, por ejemplo, se podrían acumular los empujes en dos semanas, distribuyendo los empujes restantes en otros días del mes hasta el máximo de 15 empujes mensuales, concentrando las supercampañas dentro de unas pocas semanas.

En el caso de Outbound la política se maneja de forma distinta, ya que cada campaña envía su base de móviles a ser contactados por los call centers de acuerdo con distintas reglas de contactabilidad. Además, las reglas se definen en base a periodos de descanso en los cuales el móvil no puede ser llamado. A continuación, se presentan cada una de sus reglas:

- Migraciones: Se bloquean las últimas 9 bases enviadas, estableciendo un periodo de descanso de 60 días aproximadamente.
- Líneas: En el caso de que el cliente conteste un intento de llamada el móvil se debe bloquear por 60 días para la misma campaña y 45 días para las otras campañas. En caso de no contestar, el móvil se bloquea por 45 días.
- Hogar: Se bloquean los móviles por 60 días para la misma campaña y 45 días para la campaña de Líneas en caso de que el móvil sea convergente.

Todas las reglas mencionadas se establecieron bajo una mirada de negocio, a partir de benchmarks de la industria, los cuales se fueron ajustando de acuerdo al número de campañas enviadas.

8.2.2. Análisis exploratorio SMS y App push

Para la realización del análisis exploratorio, los datos se extrajeron de AWS Athena. En la tabla cada fila representa un empuje, siendo las columnas más relevantes el móvil al que fue enviado, fecha de envío, campaña y subcampaña. El EDA fue desarrollado en Python, seleccionado como periodo para el análisis los meses de octubre 2023 a enero 2024.

Luego de la limpieza de datos, se comenzó el análisis observando el número de empujes enviados y a cuantos móviles fueron enviados cada mes, obteniendo lo siguiente:

- Octubre: Se enviaron 18.8 millones de empujes a 4.2 millones de móviles.
- Noviembre: Se enviaron 37.2 millones de empujes a 5.5 millones de móviles.
- Diciembre: Se enviaron 35.4 millones de empujes a 5.2 millones de móviles.
- Enero: Se enviaron 37.7 millones de empujes a 5.7 millones de móviles.

En la Figura 8.1. a) se aprecia el número de empujes en cada mes para cada una de las campañas. Aquí se observa que el mayor número de empujes corresponde a los de supercampañas, a excepción del mes de octubre, mes que presenta el menor número de empujes totales enviados. Dentro de las campañas NBA, las más empujadas son Líneas y Cambio de plan (Opticuenta), y la con menor cantidad de empujes es CrossHogar.

La diferencia en el número de empujes de supercampañas entre octubre y los meses siguientes se debe a que en el primer mes estas no se encontraban dentro del flujo del sistema Pega, esto se puede ver en la Figura 8.1. b) en donde se observa el mes en que se agregó cada una de las supercampañas. Las supercampañas con mayor número de empujes corresponden a Beneficios y Terminales (venta de equipos móviles). Además, se puede observar que dentro de las supercampañas se encuentran las comunicaciones de los otros servicios del Mercado Personas que no son servicios móvil y hogar.

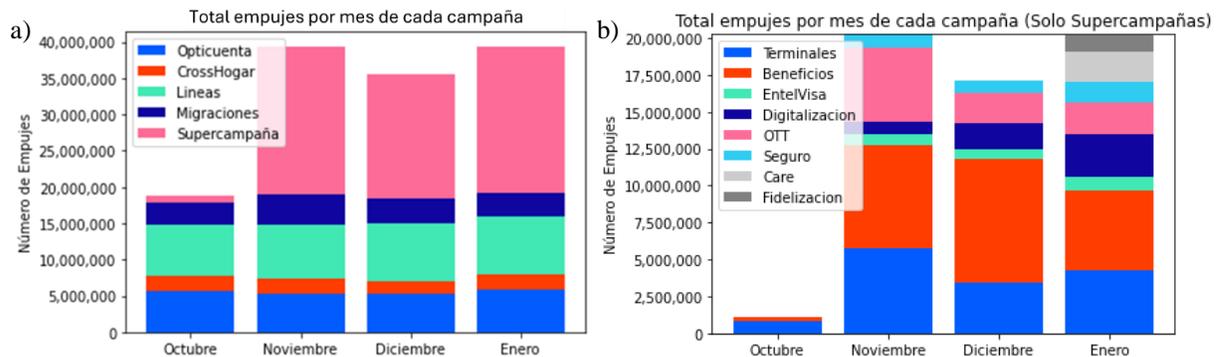


Figura 8.1: Número de empujes por mes. a) Número de empujes por campaña. b) Número de empujes Supercampañas. Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al canal de comunicación, la proporción de SMS es del 46,5% y la de App push del 53.5% del total de los empujes entre octubre y enero. Lo anterior, muestra que el número de empujes enviados por cada canal es similar, indicando que ambos canales son de igual relevancia para el envío de empujes.

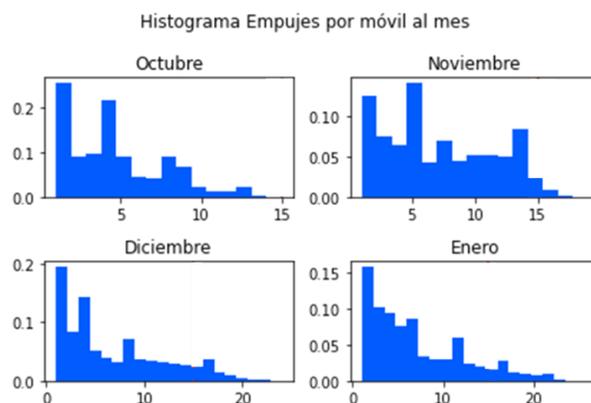


Figura 8.2: Número de empujes por móvil cada mes. Fuente: Elaboración propia.

La Figura 8.2. presenta el número de empujes por móvil en cada mes, donde el eje x corresponde al número de empujes enviados al móvil y el eje y la densidad. Se puede apreciar que, en general, la distribución se asemeja a una distribución exponencial, siendo los valores más altos los menos frecuentes. Además, se observa que en diciembre y enero el límite superior es mayor a 20 empujes al mes, por lo que se podrían estar violando las reglas de contactabilidad.

8.2.3. Análisis exploratorio Outbound

Similar al análisis anterior, los datos de las llamadas fueron obtenidos de la tabla resultante de los call center ubicada en Athena y trabajados en Python, realizando una limpieza y transformación de datos previa. Las columnas más relevantes corresponden al móvil, fecha de llamado, campaña, resultado de la llamada (si contestó o no), duración de la llamada, tiempo hablado y la tipificación (información adicional en caso de que la llamada haya sido contestada).

Recordando que los call centers realizan múltiples intentos de llamada, se identifica cual fue la primera llamada efectuada. Se consideraron en el análisis todos los intentos de llamado donde la primera llamada fue en diciembre 2023 o enero 2024. Se pudo observar que el número de primeras llamadas en diciembre y enero fue de 1.2 millones, siendo el número de móviles contactados muy similar, indicando que en general se inició contacto solo una vez con cada móvil para una campaña.

En la Figura 8.3. a) se puede observar el número de primeras llamadas por campaña en cada mes. Aquí se puede apreciar que en diciembre el número de primeras llamadas de cada campaña es similar, siendo Hogar el con mayor número de llamados y Migraciones con el menor, pero en enero el número de intentos de llamados de Hogar aumenta considerablemente mientras que el número de llamados de las otras campañas se mantiene en un nivel similar. Lo anterior puede deberse al aumento en la capacidad de fibra óptica de Entel y el mayor número de clientes móviles que ahora pueden optar a servicios Hogar, esto luego de su acuerdo con ON*NETFIBRA, para potenciar las ventas a los clientes en estas nuevas zonas con factibilidad (Carrizo, 2024).

En el periodo analizado (llamadas iniciadas en diciembre y enero), hubo un total de 4.2 millones de intentos de llamado, con un promedio de 3.45 intentos en cada ciclo de llamado. En la Figura 8.3. b) se observa que, en general, todos los intentos de llamado ocurren dentro de los primeros 5 días desde que se comienza a llamar a ese móvil, es decir, dentro de una semana aproximadamente. Lo anterior concuerda con la lógica operativa, ya que las bases se envían de forma semanal.

Además, se observa un aumento entre los 55 y 60 días desde la primera llamada, esto se debe a que en Hogar no se respetó la regla de contactabilidad, como una forma de impulsar las ventas de esta campaña en el mes de enero.

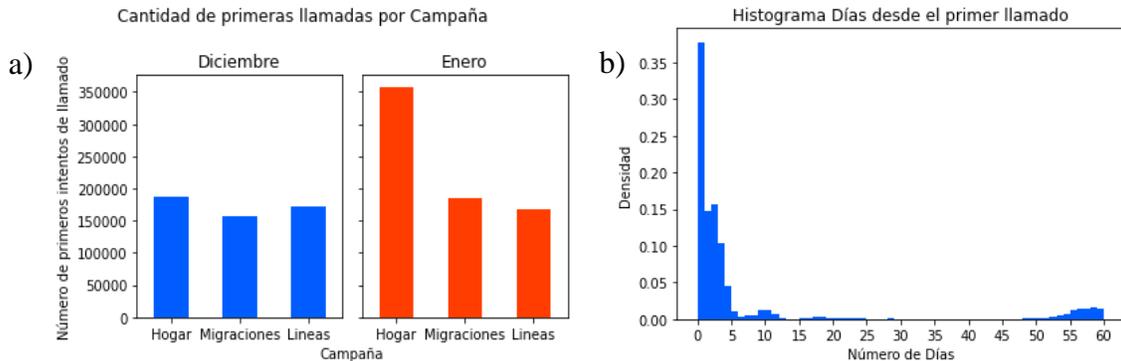


Figura 8.3: Primeras llamadas. a) Número primeras llamadas al mes por campaña. b) Días desde primera llamada para cada intento. Fuente: Elaboración propia.

Respecto al resultado de la llamada, en la Figura 8.4. se aprecia que existen múltiples categorías para clasificar una llamada, siendo las más usuales: no contesta (No Answer) con un 31%, si contesta (Answer) con un 25%, estaba ocupado (Busy) con un 20% o se detecta un contestador automático (Answering Machine Detected) con un 17%. Cabe mencionar que, aunque la llamada haya sido clasificada como contestada, no implica que el cliente habló con el call center, ya que en la tipificación se advierten casos donde el cliente corta la llamada, no es válida, entre otros.

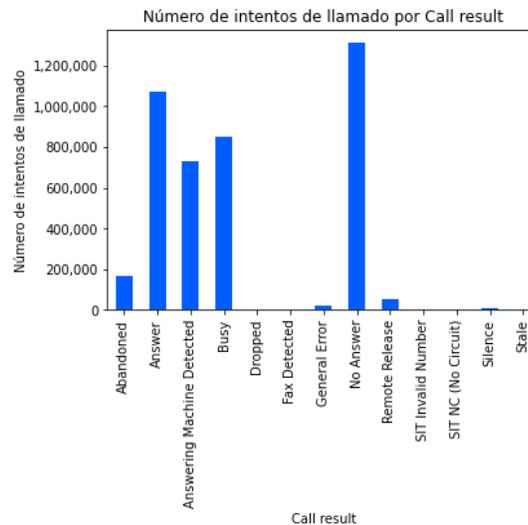


Figura 8.4: Cantidad de intentos de contacto por cada resultado de llamada. Fuente: Elaboración propia.

8.3. Preparación de los datos

Antes de realizar el estudio de empujes, se debió crear el tablón con las variables necesarias para el análisis. En el Anexo C.1 se encuentra el listado de las variables incluidas, así como su definición, origen y periodo de meses a utilizar. A continuación, se detallan las etapas realizadas:

- Para cada tabla se seleccionaron las variables relevantes, se renombraron columnas para mejor comprensión y se crearon variables a partir de las existentes que indicaran de mejor manera la información necesaria. En caso de ser necesario se filtró la tabla y se concatenaron cuando la información estaba desagregada.
- Agregación de datos: Se agrupan las filas de la tabla por cliente (Rut) o móvil, dependiendo del nivel al cual se registre esa información.
- Unión de tablas: Para obtener el formato deseado en cada tabla, se unieron tablas consigo mismas y/o con información de otros meses. Luego, se unieron todas las tablas preprocesadas obteniendo un solo tablón. Adicionalmente, se rellenaron los valores faltantes con cero, correspondiendo a ventas, fuga, interacciones, empujes, entre otros, donde los valores NaN indican que no existió esa acción en ese periodo.
- En el tablón final se cambia el formato de las columnas, si es requerido, y se crean las últimas variables necesarias para el análisis.

Una complicación en la unión de las tablas se debió a que estas tenían distintas llaves, por lo que la unión no era directa. En total se tenían cuatro llaves: Rut anonimizado, móvil anonimizado, ID del Rut e ID del móvil, por lo que se agregó una nueva tabla que contenía estas cuatro llaves. En el Anexo C.2. se detalla un ejemplo de las uniones de tablas realizadas en la preparación de datos para la obtención del tablón. Se realizaron tres tablonos, en donde cada fila representa un móvil:

- Tablón 1: contiene los datos de septiembre a diciembre 2023 y cuenta con 2,420,666 observaciones.
- Tablón 2: contiene los datos de enero a abril 2024 y cuenta con 2,372,857 observaciones.
- Tablón 3: contiene los datos de enero a abril de 2024 para el grupo control de septiembre a diciembre 2023, cuenta con 63,170 observaciones.

8.4. Estudio de empujes (SMS + App push)

Se siguieron dos procesos metodológicos para evaluar el impacto de los empujes en la conversión en ventas: un análisis de las ventas acumuladas por empuje y cuasi experimentos, los cuales se explicarán a continuación.

8.4.1. Análisis de ventas acumulado

Este análisis busca determinar el valor incremental en las ventas de enviar un empuje adicional. Para ello, se construye una curva en la que cada punto representa la tasa de conversión que se obtendría si solo se hubiera enviado ese número específico de empujes. Se asume que a niveles mayores de empujes no existen ventas orgánicas, es decir, no hay conversiones cuando el número de empujes es superior. Así, el último punto de la curva refleja la verdadera tasa de conversión de ventas obtenida en la campaña para el grupo de móviles evaluado. Con esto, cuando el número de empujes es x , entonces $y = f(x)$ corresponde a la tasa de conversión que se habría obtenido si solo

se hubieran enviado x empujes, es decir, las ventas hasta el empuje x divididas por el total de móviles en el grupo. Este análisis se realizó de manera independiente para las campañas de Hogar y Líneas, utilizando los datos de las ventas y empujes entre enero y abril de 2024. En los siguientes párrafos se describe cómo se llevó a cabo cada uno de ellos.

En el caso de Hogar, dado que se deja de enviar empujes luego de la conversión, los pasos a seguir fueron los siguientes: i) se agrupan las ventas de Hogar de todos los móviles que recibieron el mismo número de empujes de la campaña, denominando a lo anterior V_e , ii) se obtienen las ventas acumuladas por número de empuje k , es decir, $\sum_{e=0}^k V_e \quad \forall k$, y iii) se divide lo anterior por el total de personas perfiladas, estudiando los siguientes casos:

- Todos los perfilados para Hogar
- Los que estaban solo perfilados para Hogar
- Los perfilados para Hogar y otra campaña (Líneas o Cambio de Plan)
- Los perfilados para las tres campañas (Hogar, Líneas y Cambio de plan)

Tras realizar lo anterior, se obtiene la tasa de ventas acumulada correspondiente a la curva naranja que se presenta en los gráficos posteriores. Los gráficos también incluyen un histograma de la distribución del número de empujes (en azul) y las ventas en cada nivel de empujes (en naranja).

Posteriormente se calculó la diferencia o cambio relativo de la tasa de venta acumulada para cada caso, es decir, $\frac{y_n - y_{n-1}}{y_{n-1}}$. Este cambio relativo busca mostrar cual sería el beneficio de enviar un empuje adicional, en comparación al valor anterior. Luego, se estimó el polinomio de tercer grado que se ajuste a la curva del cambio relativo y se calculó su segunda derivada, igualándola a cero, para obtener el punto de inflexión en que el cambio ya no es significativo. Esto permite identificar el punto en que enviar un número mayor de empujes ya no trae consigo un gran cambio en el total de ventas de la campaña, pudiendo ser mejor utilizado este espacio en otras campañas.

Mientras que en Hogar los empujes se detienen tras la conversión, en la campaña de Líneas se pueden seguir enviando empujes al móvil luego de una venta, lo que requiere un ligero cambio en el análisis. Dado que los empujes enviados después de la conversión no influyen en la venta, por ejemplo, si un cliente recibe x empujes y decide contratar una línea adicional luego del empuje $x-2$, entonces la venta no puede atribuirse a los empujes x ni $x-1$. Por ello, se realiza el análisis únicamente con los empujes previos a la venta. Para lograr esto, se filtra la tabla con los empujes de cada móvil, conservando solo aquellos enviados antes de la fecha de la venta, y se aplica el mismo procedimiento utilizado en Hogar con las ventas y empujes de Líneas.

Además, se considera solo el grupo control de la camada anterior, de tal forma que no se hayan enviado empujes en los cuatro meses anteriores, esto para asegurar que el efecto sea por los empujes a analizar, puesto que como los datos se encuentran censurados, no se conoce el número de empujes enviados en los meses previos, ya que el envío de empujes es continuo. Se realiza el análisis para:

- Todos los perfilados de Líneas
- Los que estaban perfilados solo para esa campaña
- Los perfilados para Líneas y Cambio de plan
- Los perfilados para Líneas y Hogar
- Los perfilados para las tres campañas (Líneas, Hogar y Cambio de plan)

8.4.1.1. Análisis campaña Hogar

En la Figura 8.5. la curva naranja representa las ventas acumuladas hasta cada empuje, dividido por el número de móviles considerados para cada caso. Se observa que, en los cuatro grupos analizados, la curva sigue una forma cóncava, siendo todas ellas muy similares en su curvatura, siendo el impacto de un nivel de empujes al siguiente cada vez menor. Lo anterior indica que, entre más a la derecha, el número de ventas que trae consigo el envío de un empuje más es cada vez más pequeño. Se puede notar también que para los perfilados en 3 campañas la curva solo llega hasta 0.011. Además, en el histograma del número de empujes de la campaña Hogar (en azul), en el caso de los perfilados solo para esta campaña, se ve que la distribución está más centrada que el resto.

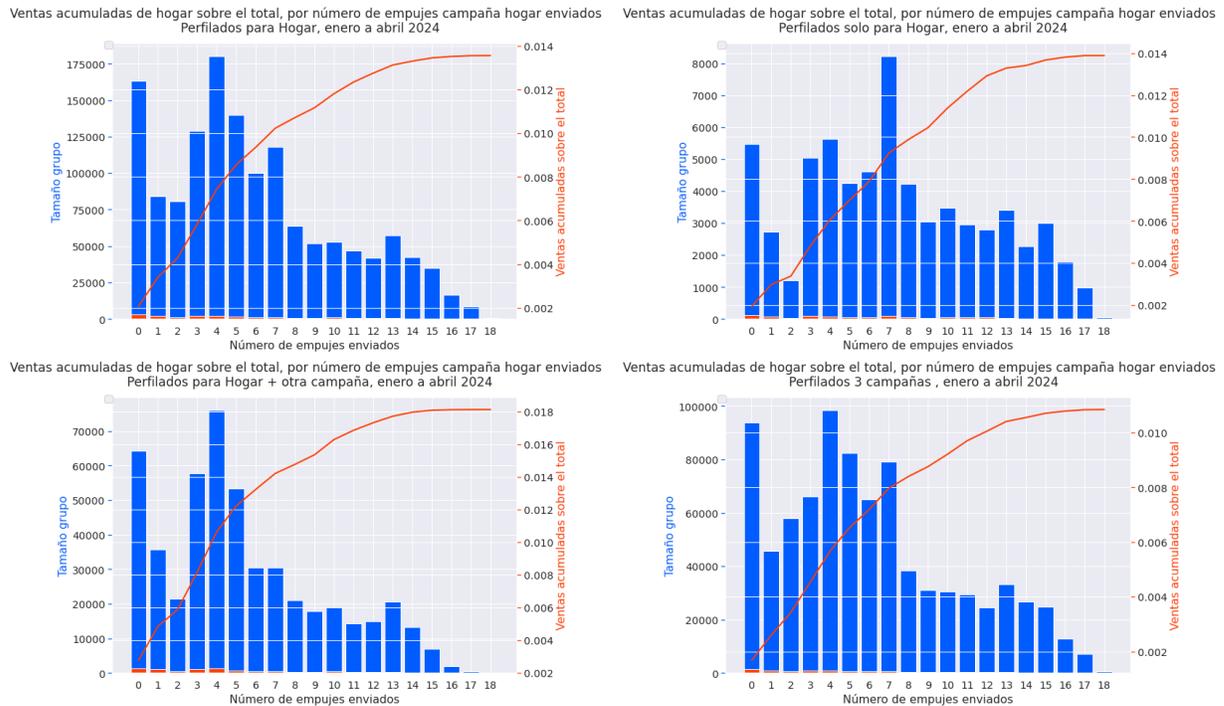


Figura 8.5: Curva tasa de ventas acumuladas de Hogar por empuje para cada grupo.
Fuente: Elaboración propia.

Calculando la segunda derivada del cambio relativo de la curva e igualando a cero (ver Anexo D.1.), se obtiene que el punto de inflexión para los perfilados en general de Hogar es de 12.45 empujes, para los perfilados solo de Hogar es de 13.30 empujes, para los de Hogar y otra campaña el punto es de 12.28 empujes y para los perfilados de tres campañas es de 12.64 empujes. Esto muestra que, en general, el punto de inflexión se da a los 12 o 13 empujes en todos los casos, siendo más alto para los perfilados solo de Hogar.

Lo anterior, podría indicar que para aquellos móviles perfilados solo para la campaña se podría establecer una regla menos estricta en el número de empujes que se pueden enviar de una misma campaña. De todas formas, los puntos encontrados son más bajos que los que establecen las reglas actuales de contactabilidad, en donde en 4 meses, el número máximo de empujes de una misma campaña sería de entre 16 a 18 empujes.

8.4.1.2. Análisis campaña Líneas

En la Figura 8.6. se puede apreciar un cambio en la curvatura en todos los gráficos, pasando de asemejarse a una función convexa en los niveles más bajos de empujes, a una curva cóncava. Esto se produce entre los empujes 9 y 10, indicando que antes de este punto el aumento en la conversión es mayor, por lo que es conveniente enviar un empuje adicional. Pero luego comienza a decrecer, disminuyendo el efecto de enviar un empuje extra, ya que, si no se hubiesen enviado, el número de ventas que se estarían perdiendo es reducido.

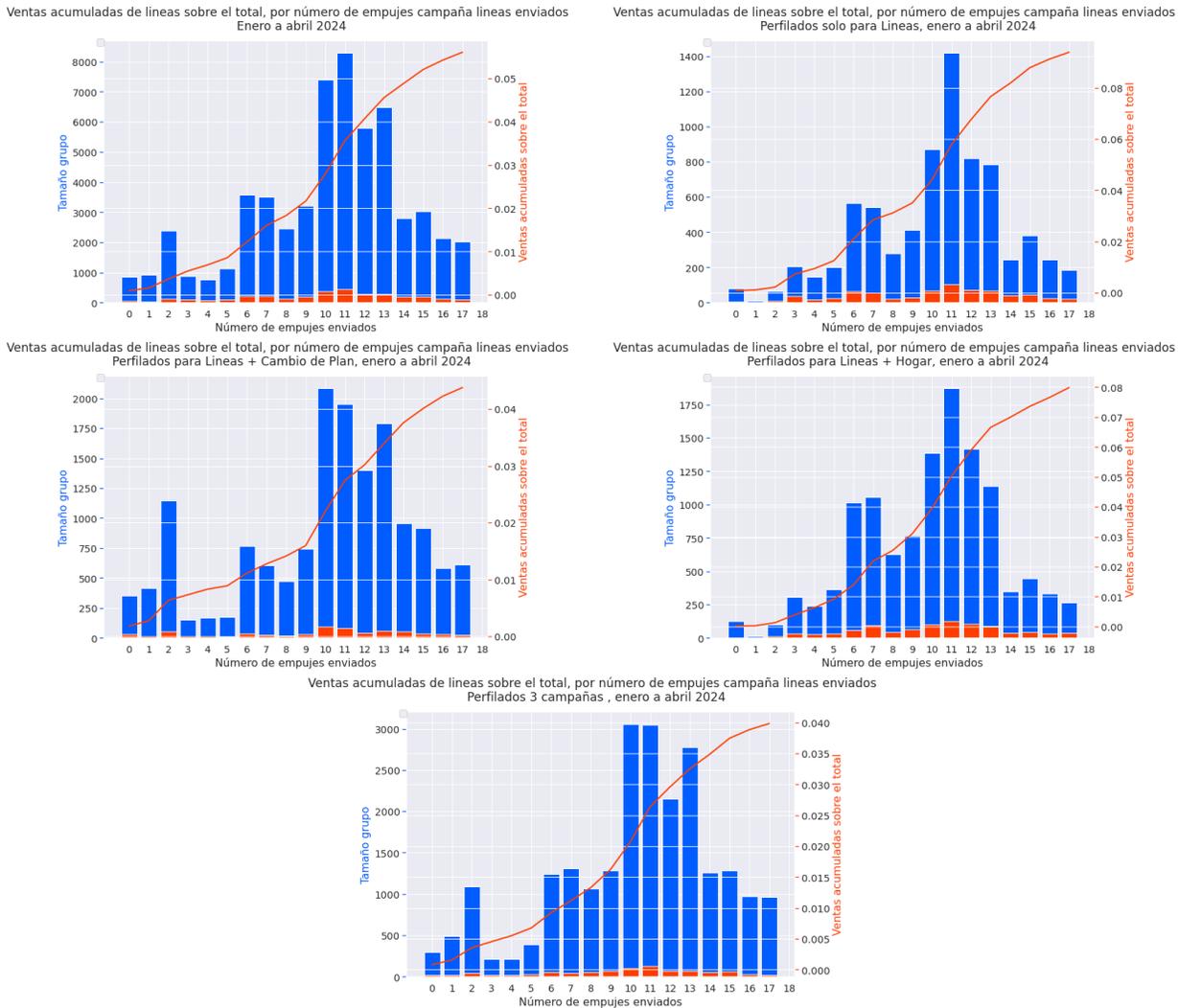


Figura 8.6: Curva tasa de ventas acumuladas de Líneas por empuje para cada grupo.
Fuente: Elaboración propia.

En el Anexo D.2. se tiene el cálculo del punto de inflexión, en donde la segunda derivada del cambio relativo se hace cero, así como el respectivo polinomio de la diferencia relativa de los puntos de la curva, en este caso, debido al cambio en la concavidad, se aproximó el cambio relativo solo para los puntos superiores a los 9 empujes, tal que el resultado fuera más exacto. De lo anterior, se obtiene que el punto de inflexión en los cinco grupos se da entre los 12 y 13 empujes, valor similar a lo obtenido en el análisis de Hogar, observando que la campaña analizada y las campañas para las que está perfilado el móvil no modifican en gran manera el punto encontrado.

8.4.2. Cuasi experimentos

En los cuasi experimentos se consideraron dos periodos que se analizaron de forma separada: los datos de la camada de septiembre- diciembre 2023 y los datos de la camada de enero-abril 2024, haciendo uso de los grupos de control, explotación y exploración. En el análisis se buscó crear grupos lo más similares posibles, controlando por variables de confusión que podrían influir en los resultados, de tal forma de evaluar el efecto de los empujes NBA en la conversión en venta al interior de estos grupos.

En primer lugar, al comparar la tasa de conversión de la suma de las ventas en los cuatro meses estudiados entre el grupo control y target (explotación y exploración) se puede observar que:

- Septiembre a diciembre 2023: La tasa de conversión de líneas del grupo control, al que no se le enviaron empujes en los cuatro meses, fue de 5.02%, mientras que la del grupo target, al que sí se enviaron empujes, fue de 4.93%.
- Enero a abril 2024: La tasa de conversión de líneas en este periodo fue de 5.53% para el grupo control y de 5.52% para el grupo target.

De lo anterior, se puede observar en ambos periodos que no existe una diferencia notoria en la tasa de conversión de Líneas sumado para los cuatro meses; esto quiere decir, que la conversión no presenta gran variación al comunicar la campaña frente a no comunicarla.

En la Figura 8.7. se observa la distribución del total de empujes NBA enviados en cada periodo, advirtiendo una diferencia entre ellas. Para el periodo de septiembre a diciembre 2023 se observan múltiples modas, en donde cada peak está asociado al número de campañas a las que el móvil fue perfilado. Entre enero y abril 2024 esta diferencia ya no es tan notoria, observando un crecimiento en el grupo de los perfilados para tres campañas. Esto es causa del aumento en el número de perfilados de la campaña Hogar, siendo el incremento en el número de móviles a los que se les envía esta campaña el efecto observado en 2024, mientras que en 2023 se observa principalmente la distribución los empujes de las campañas de Líneas y Cambio de plan.

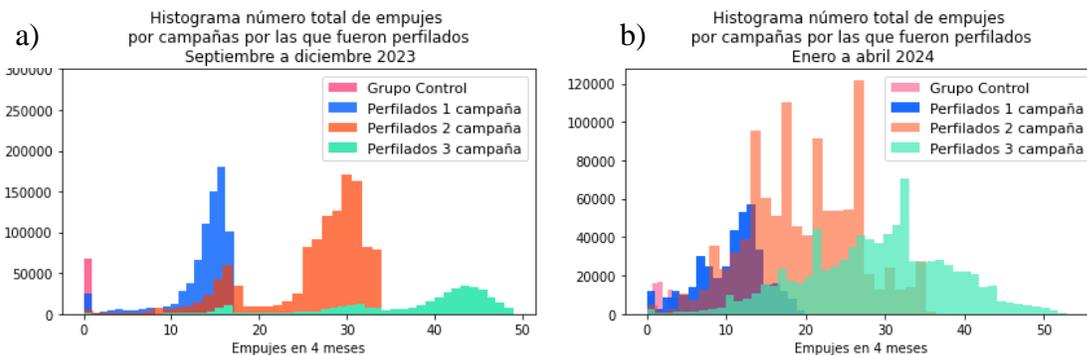


Figura 8.7: Distribución empujes NBA cuatro meses. a) Septiembre a diciembre 2023. b) Enero a abril 2024. Fuente: Elaboración propia.

Recordando que en la campaña Hogar los empujes de la campaña se detienen una vez que el cliente convierte, lo que permite que se envíen más empujes hasta alcanzar al límite de la regla de

contactabilidad es que el cliente no ha convertido. Debido a esta dependencia, este enfoque se centrará en la conversión de la campaña de Líneas y no se aplicará para la conversión de Hogar.

Para llevar a cabo los cuasi experimentos, primero se evalúan posibles variables de confusión por las cuales controlar y generar los grupos no equivalentes. Para ello, se calcula la correlación entre diversas variables y el número de empujes, obteniendo la matriz de correlación presentada en el Anexo E.1. En esta matriz se observa que el número de campañas perfiladas posee una alta correlación con el total de empujes, en comparación a las otras variables.

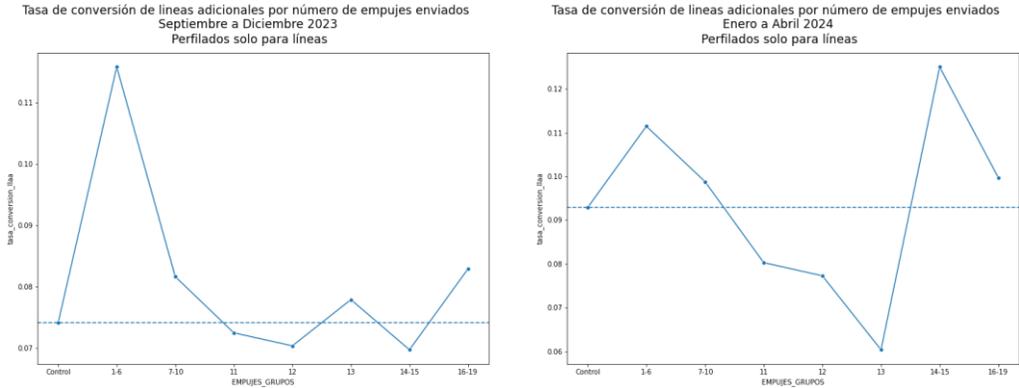
Al examinar ahora el percentil de Líneas, que refleja la propensión a contratar una línea adicional, se observa una correlación moderada con las otras variables de interés como el número de líneas, facturación, el número de interacciones en los últimos tres meses y la penetración de líneas Entel en el hogar. Además, posee una correlación de 0.25 con el número de empujes.

Considerando que el modelo de NBA, encargado de decidir qué móviles empujar para cada campaña, utiliza este percentil de propensión junto con cinco clusters en los que se agrupan los móviles, descritos previamente, para determinar a quiénes enviar empujes, se emplearán como variables de confusión el percentil de líneas, dividido en quintiles, los clusters determinados por el modelo y las campañas perfiladas.

Adicionalmente, se realizaron regresiones lineales con el número de empujes en los cuatro meses como variable dependiente (ver Anexo E.2.). Los resultados muestran que, entre las variables evaluadas, el número de campañas perfiladas es la que mejor ajusta y que la mejor combinación corresponde a esta variable junto con el percentil de propensión de Líneas.

8.4.2.1. Grupo exploración por campañas perfiladas

Además del grupo de explotación, que utiliza el modelo NBA para enviar empujes, existe el grupo de exploración en el que los empujes se envían aleatoriamente según la capacidad del sistema. En este grupo, la única variable que afectaría es la(s) campaña(s) para las que el móvil está perfilado. El análisis se realizó para los perfilados: solo de Líneas, de Líneas y Cambio de plan, de Líneas y Hogar, y los perfilados para las tres campañas (Líneas, Hogar y Cambio de plan). La Figura 8.8. presenta los gráficos obtenidos, la línea punteada representa la tasa de conversión del grupo control y cada punto en la curva muestra la tasa de conversión por empuje, es decir, el número de ventas de los móviles que recibieron x empujes (considerando todas las campañas NBA), dividido por el total de móviles perfilados para esas campañas. Se describe lo observado en cada gráfico a continuación:



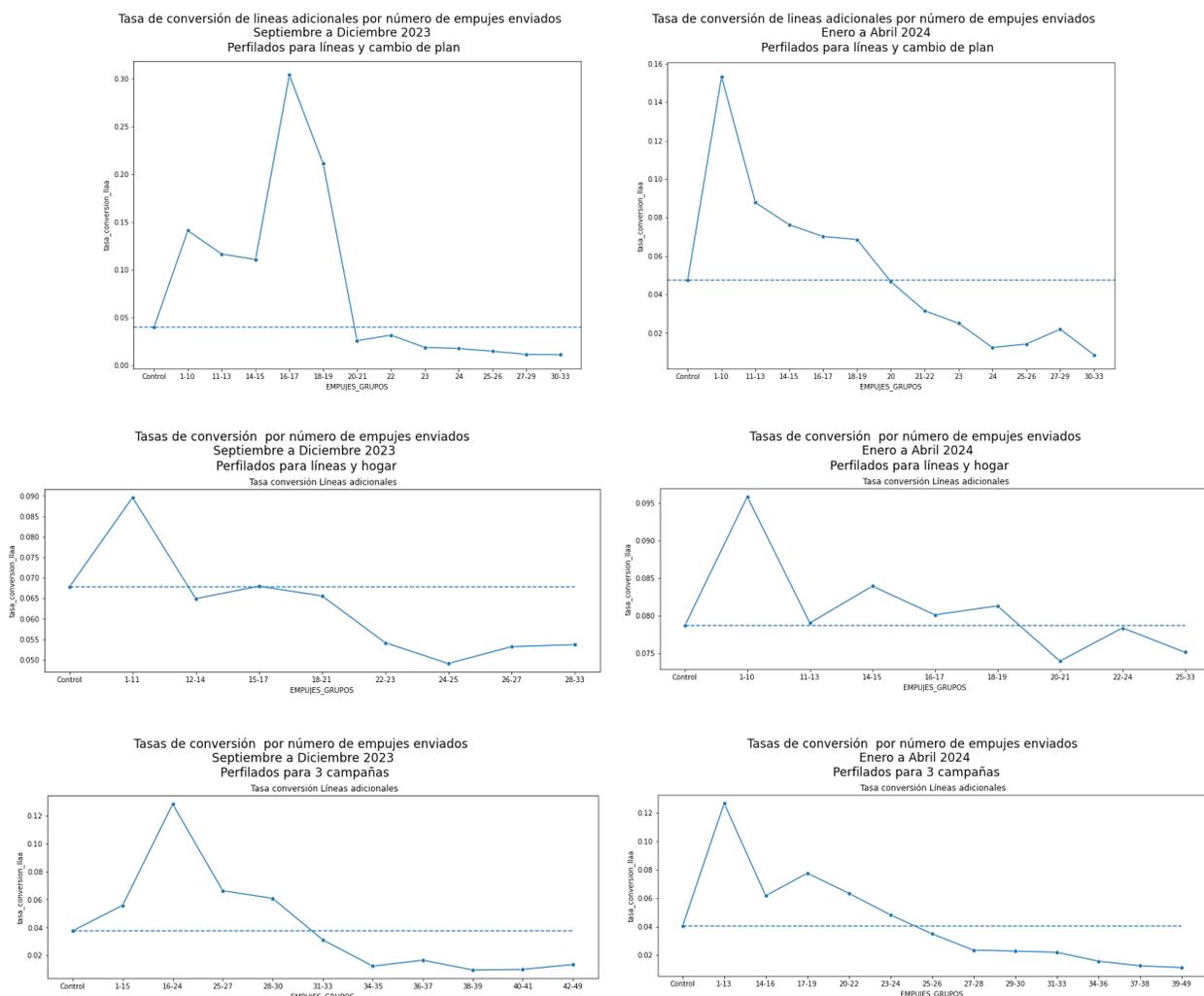


Figura 8.8: Gráficos tasa de conversión de Líneas según número de empujes enviados, periodos septiembre-diciembre 2023 y enero-abril 2024. Fuente: Elaboración propia.

- Perfilados solo de Líneas: Se observa que en los niveles más bajos y altos de empujes la tasa de conversión es superior y está por sobre la línea del grupo control.
- Perfilados Líneas y Cambio de plan: Se observa que en ambos periodos la tasa de conversión es inferior a la del grupo control luego de los 20 empujes.
- Perfilados Líneas y Hogar: En ambos periodos la mayor tasa de conversión se da en el primer grupo de empujes (1-10 empujes o 1-11 empujes), siendo claramente menor a la del grupo control luego del punto de 22-23 empujes en la camada septiembre-diciembre 2023 y de 20-21 empujes en la camada enero-abril 2024.
- Perfilados tres campañas: Para la camada septiembre-diciembre 2023 la tasa de conversión es menor al grupo control luego de los 31 empujes, mientras que en la de enero-abril 2024 la diferencia se vuelve negativa luego de los 25 empujes.

Se puede notar que en los casos en que el móvil se encuentra perfilado para más de una campaña, la tasa de conversión disminuye luego de un punto. Además, tanto en el caso de los perfilados de

Líneas y Cambio de plan como en los perfilados de Líneas y Hogar, el punto desde el cual la tasa de conversión es menor a la del grupo control es cercana a los 20 empujes. La comparación con el grupo control indica si es más conveniente que no enviar comunicaciones, encontrando este punto en los últimos tres casos. También se puede advertir que el número de empujes que se le pueden enviar a aquellos móviles perfilados solo para la campaña de Líneas es menor a los otros casos, siendo el límite máximo menor a 20 empujes en los cuatro meses estudiados.

8.4.2.2. Agrupación por clúster, quintiles de propensión y campañas perfiladas

Continuando con el análisis, ahora de los grupos de explotación y exploración, en el Anexo E.3 se encuentran los resultados de la agrupación por quintil de propensión de líneas, clúster y campaña(s) perfilada(s), empleando la camada de enero-abril 2024. En los gráficos, cada curva representa un quintil y cada gráfico muestra un clúster y combinación de campañas perfiladas en particular. Tras revisar el tamaño de los clusters en cada grupo de campañas perfiladas (ver tabla E.2. del anexo), se observó que tamaño del clúster 2 era insuficiente para realizar un análisis robusto para los perfilados de Líneas y Cambio de plan y los perfilados para las tres campañas, no considerándose en ambos casos. Se destaca en los resultados lo siguiente:

- Perfilados solo Líneas: Debido al tamaño del quintil 5 en algunos grupos, no se tiene un número suficiente de móviles para el análisis, estudiando solo los quintiles 1 a 4. En los clusters y quintiles analizados, no es posible observar un patrón claro que se repita a lo largo de los clusters o en los quintiles al interior de los clusters.
- Perfilados Líneas y Cambio de plan: En todos los clusters estudiados se observa una tendencia a la baja en la tasa de conversión a medida que aumentan los empujes, siendo el grupo de 1-12 empujes el con mayor tasa en todos los quintiles.
- Perfilados Líneas y Hogar: Debido al tamaño del quintil 5 en los clusters 0, 2, 3 y 4, y el tamaño del quintil 1 en el clúster 1, estos no se consideran en el análisis. Dentro de los quintiles estudiados para cada clúster, no es posible observar una tendencia clara que se repita a lo largo de los clusters o al interior de estos.
- Perfilados tres campañas: Similar al caso de los perfilados de Líneas y Cambio de plan, se observa, en general, una disminución en la tasa de conversión a medida que se aumenta el número de empujes totales enviados.

De aquí se rescata que, para los perfilados en las tres campañas (Líneas, Hogar y Cambio de plan) y los perfilados de Líneas y Cambio de plan, se deberían restringir más las reglas de contactabilidad, pues las tasas de conversión a niveles altos de empujes son reducidas.

8.4.2.3. Agrupación por quintil y campañas perfiladas

Se observó en los gráficos anteriores que para los perfilados en las tres campañas y en Líneas y Cambio de plan, el clúster al cual pertenecía el móvil no cambiaba notoriamente el comportamiento de las curvas. Por ello, se analiza el cambio de la tasa de conversión según el número de empujes por quintil de propensión de líneas y campañas perfiladas, comparando los periodos de septiembre-diciembre 2023 y enero-abril 2024. Los resultados se encuentran en el Anexo E.4.

En la camada de septiembre-diciembre 2023, se ve que la tasa de conversión es menor en los niveles más altos de empujes, comparado a las tasas de los grupos con menor número de empujes. Lo anterior se evidencia en todos los gráficos, independiente de las campañas para las que haya sido perfilado. En los perfilados de Líneas y Cambio de plan y los perfilados para las tres campañas esta baja se hace particularmente evidente, disminuyendo abruptamente la tasa a los 22-24 empujes en los perfilados de Líneas y Cambio de plan, y a los 36-40 empujes en los perfilados para las tres campañas. Adicionalmente, se puede notar que el efecto es mayor en los quintiles de propensión más altos (quintil 1), existiendo una mayor variación en la tasa de conversión.

Al comparar con los gráficos de la camada de enero a abril 2024, se aprecia un cambio en las curvas de los perfilados de Líneas y los perfilados de Líneas y Hogar. En el primer caso, ahora se presenta un aumento tanto en los niveles más bajos como los más altos de empujes. En el caso de los perfilados de Líneas y Hogar, la curva es mucho más plana, estando la tasa de conversión entorno a un valor específico para cada quintil de propensión.

En el caso de los perfilados de Líneas y Cambio de plan y los para las tres campañas, se sigue observando un descenso en la tasa de conversión cuando el número de empujes enviados es alto. En ninguno de casos, se aprecia un punto en que la tasa de conversión caiga abruptamente. Pero, al comparar con el punto de caída de la tasa en el periodo de septiembre-diciembre 2023, la tasa de conversión luego de esos puntos si es baja. Para los perfilados en las tres campañas, la tasa de conversión es menor a la del grupo control, en todos los quintiles, luego de los 30 empujes.

8.4.3. Hallazgos

En resumen, la sección del análisis de las ventas acumuladas examinó el efecto del número de empujes de una campaña (Hogar o Líneas) en las ventas de esa misma campaña, encontrando que: para la campaña de Hogar, un buen límite correspondería a 13 empujes en el caso de los perfilados solo para Hogar y de 12 empujes en el resto de los casos. Y para la campaña de Líneas, se llegó a que un buen límite sería entre 12 y 13 empujes, para todos los casos estudiados.

En los cuasi experimentos se encontraron resultados consistentes para los perfilados de Líneas y Cambio de plan y los perfilados de las tres campañas. En el caso de los perfilados solo de Líneas no se observó una disminución en la tasa de conversión. En el caso de los perfilados para Líneas y Hogar, los resultados del grupo aleatorio mostraban una menor tasa de conversión en niveles de empujes altos, pero no se encontró lo mismo en los análisis de la camada de enero-abril 2024.

Recordando lque as cuatro reglas de contactabilidad empleadas en los empujes son globales y que no diferencian tipos de clientes/móviles o campañas, es necesario generalizar los puntos encontrados previamente, tal que se adapten a la mayor cantidad de casos posible. Se observó que el número máximo de empujes NBA que un móvil puede recibir depende de a cuantas campañas esté perfilado, en este caso, la regla que se encuentra restringiendo activamente correspondería al periodo de descanso de 146 horas (6 días) entre un empuje y otro de la misma campaña.

Este periodo de descanso se aproxima a una restricción de 1 empuje a la semana de la misma campaña. Considerando que un mes tiene entre 4 y 4.5 semanas, el máximo número de empujes NBA que podría recibir un móvil en cuatro meses sería de:

- 16 a 18 empujes, si está perfilado para una campaña.
- 32 a 36 empujes, si está perfilado para dos campañas.
- 48 a 54 empujes, si está perfilado para tres campañas.

Se puede notar que el límite cambia considerablemente al comparar el número de campañas NBA para las cuales el cliente está perfilado en un periodo largo de tiempo y, como las campañas se están enviando de forma constante, este es un factor relevante.

En los primeros análisis se encontró un posible límite de 13 empujes de la misma campaña en cuatro meses, tanto para Hogar como Líneas. Traduciendo lo anterior a un periodo de descanso, es decir, a una regla de contactabilidad tal que el número máximo de empujes que se puedan enviar de una misma campaña en cuatro meses sean 13, se obtendría un tiempo mínimo de 9.3 días entre empujes aproximadamente. Además, el total de empujes NBA enviados en cuatro meses sería de:

- Un máximo de 13 empujes si está perfilado para una campaña.
- Un máximo de 26 empujes si está perfilado para dos campañas.
- Un máximo de 39 empujes si está perfilado para tres campañas.

Evaluando este número de empujes máximos en las curvas obtenidas de los cuasi experimentos, para los casos en que el móvil está perfilado para 2 o 3 campañas, se observa que el envío de 13 empujes por campaña sigue siendo un valor alto, estando en el rango más bajo de las tasas de conversión vistas en los gráficos. Si ahora se consideran 12 empujes por campaña, el otro valor encontrado, esto equivale a un periodo de descanso cercano a 10 días. En este caso, el número máximo de empujes NBA en cuatro meses sería:

- 12 empujes para los perfilados en una campaña
- 24 empujes para los perfilados en dos campañas
- 36 empujes para los perfilados en tres campañas

Evaluando estos puntos de corte en los distintos gráficos de los cuasi experimentos, se observa que los 12 empujes por campaña entregan una tasa de conversión más alta y que es un valor cercano a los puntos en que descendía abruptamente la tasa de conversión o los puntos en donde se acercaba al valor de la tasa de conversión del grupo control.

Si la regla del periodo de descanso aumenta de 6 días aproximadamente a 10 días, el envío de una menor cantidad de empujes NBA dejaría espacio para que se pudiesen enviar más supercampañas, debido a las restricciones de las otras reglas de contactabilidad. Por lo tanto, es necesario adaptar las demás reglas, de tal forma de mantener el número de supercampañas enviadas actualmente. Cabe recordar que estas corresponden a casi la mitad de los empujes enviados hoy en día.

En las otras reglas de contactabilidad se tiene un límite de 15 empujes al mes y 6 a la semana, observando que la regla mensual es la más restrictiva de las dos. Si se mantiene la cantidad de empujes de supercampañas enviados a los perfilados de las tres campañas, se tiene que la diferencia entre los 15 empujes máximos y los 12 empujes NBA al mes (4 empujes por 3 campañas en meses de cuatro semanas), da un total de 3 supercampañas.

Si se mantuviera este número, la regla tendría que bajar de 15 empujes totales a un máximo de 12 empujes totales al mes. De la misma manera, se podría restringir la regla semanal para que los

empujes enviados se distribuyan lo más homogéneamente posible y que no existan periodos en que el número de empujes enviados sea considerablemente alto en comparación a la media, restringiendo de 6 empujes a un límite de 4 empujes.

8.5. Diseño experimental

Si bien los análisis anteriores entregaron un valor para el límite de la regla del periodo de descanso, lo mejor y más objetivo para saber cuál sería el punto óptimo es la realización de un experimento. De acuerdo con Bell (2009) el tener una medición empírica y control exactos y precisos en un diseño experimental aumenta la capacidad para determinar relaciones y conclusiones causales. Por lo que es importante el tener un buen diseño experimental, ya que si se aplica correctamente esto permitirá el establecer una relación causal entre la variable independiente y dependiente.

8.5.1. Diseño experimento empujes

Tomando como base lo expuesto en Badii et al. (2007) y Bell (2009), el primer paso en el diseño experimental es la pregunta de investigación, en este caso: ¿Cómo influye el número de empujes en la conversión? Posteriormente, establecer una hipótesis que pueda ser testeada, según el análisis previamente realizado, esta sería que “el restringir un poco más las reglas de contactabilidad llevará a una mejor conversión”, ya que los clientes podrían estar sobre comunicados, especialmente cuando se le envían múltiples campañas.

Dado que el envío de empujes es automatizado y que los móviles se seleccionan a través del modelo NBA, no es complejo controlar y desarrollar el experimento. Para este, se determinan las siguientes variables experimentales, además de un par de propuestas para las variables dependientes:

- Variable independiente: Dado que las restricciones se basan en las reglas de contactabilidad (el periodo de descanso entre empujes de la misma campaña), se considera esto como variable independiente, puesto que es la variable que se puede controlar de mejor manera, lo que establece la política de comunicaciones comerciales y el objetivo del proyecto, este límite en la frecuencia de envío de los empujes.
- Variables dependientes: Se considerará la conversión de ventas de cada campaña (Líneas, Hogar, Cambio de plan y Migraciones), los cuales son KPIs que CVM ya calcula. También se propone la inclusión de otras variables, para analizar distintos efectos que pueda traer la regla de contactabilidad, pudiéndose evaluar adicionalmente la fuga de líneas móviles y/o el margen, siendo estas variables unos de los pocos datos disponibles adicionales.

Como los empujes se envían a nivel de móvil, esta corresponde a la unidad experimental, ya que es a los móviles a los que se les aplica el tratamiento. Dentro de este tratamiento, los niveles o condiciones de la variable independiente sugeridos son:

- Grupo con periodo de descanso entre empujes de la misma campaña de 10 días.
- Grupo con periodo de descanso entre empujes de la misma campaña de 8 días.
- Grupo al que se le aplique la regla actual (Business as usual) de alrededor de 6 días.
- Grupo control al que no se le comunique (no se envían empujes).

Se sugiere en primer lugar un periodo de descanso de 10 días como tratamiento, el cual proviene directamente de los análisis realizados. Además, se incluye un valor intermedio de 8 días para ver el comportamiento de las variables dependientes entre ambos valores y de esa forma acercarse al valor mediante futuras iteraciones. El grupo al que se le aplican las reglas actuales corresponderá al grupo de mayor tamaño, seleccionándose aleatoriamente los otros dos grupos. Es de alta importancia que el muestreo se realice de forma aleatoria para que no exista sesgo.

Un paso que se debería realizar antes de dar inicio al experimento es corroborar que el muestreo aleatorio se haya realizado correctamente y que estos grupos sean comparables. Tras la realización del experimento, para la determinación del efecto, se debe utilizar como prueba estadística los análisis de varianza (ANOVA).

En este caso, el experimento se realiza mediante un diseño entre sujetos, ya que cada móvil está expuesto a un nivel de la variable independiente, es decir, a una regla de contactabilidad en específico. Se realiza este diseño y no uno de medidas repetidas, en donde cada móvil se ve expuesto a cada nivel de la variable independiente, puesto que la exposición a una regla de contactabilidad puede afectar el estado de condiciones futuras. Como el envío de empujes es continuo, en un punto cercano al cambio de periodo de descanso, la regla anterior puede influenciar todavía la variable dependiente.

Para observar el verdadero efecto de las reglas de contactabilidad es importante que no se modifiquen los otros límites, como el límite mensual y semanal. Si se desea evaluar adicionalmente un cambio en alguna de estas reglas, se deben crear los grupos de tal forma que cada tratamiento se puede comparar con algún otro grupo en donde la diferencia sea solo de una variable independiente, es decir, el límite de una regla de contactabilidad.

Para evaluar la propuesta del cambio del límite mensual de 15 a 12 empujes, se tendrían que crear 6 grupos, tres en donde el límite sea de 15 empujes y los otros en donde el límite sea de 12. De los tres grupos con el mismo límite mensual, cada uno debe tener un periodo de descanso distinto (6, 8 o 10 días), realizando siempre los muestreos de forma aleatoria. En este caso, se podría analizar el efecto principal, así como los efectos de interacción al comparar entre y dentro de las variables.

De la misma manera, se podría buscar controlar la variabilidad que podría provenir del número de campañas para las cuales el móvil fue perfilado. En este caso, el experimento debería realizarse en base a un diseño de bloques al azar, para disminuir el error experimental, debiendo aplicar todos los tratamientos (reglas de contactabilidad a evaluar) a cada bloque (combinación de campañas a evaluar). De acuerdo con lo expuesto en el Anexo F.1, existen cinco combinaciones de campañas que comprenden más del 90% de la base, siendo los bloques los siguientes: i) Migraciones, ii) Líneas y Hogar, iii) Líneas, iv) Líneas, Hogar y Cambio de Plan y v) Líneas y Cambio de Plan.

La decisión de cual diseño tomar y cuantos tratamientos evaluar a la vez dependerá del tamaño de la base destinada para el experimento, puesto que cada grupo debe tener un tamaño lo suficientemente grande para que las diferencias sean significativas, necesitándose un mayor tamaño muestral en experimentos más complejos.

Por último, para la duración del experimento se sugiere que este sea de varios meses, para que sea posible ver el efecto de la regla de contactabilidad en el tiempo y no solo en el mes siguiente. Esto es relevante considerando de que los empujes se envían de forma continua. Se podrían utilizar los cuatro meses de las camadas de los experimentos actuales, de esa forma se hace uso del grupo

control y se evalúa en un periodo de igual longitud que los análisis realizados, ejecutando el experimento dentro del grupo de explotación.

8.5.2. Diseño experimento Outbound

En este caso la pregunta de investigación corresponde a ¿cuál es el efecto de los periodos de descanso en la conversión de ventas? Dado que no se realizaron cuasi experimentos, la hipótesis intuitiva es que “existe un periodo de descanso mayor en donde la tasa de conversión es más alta”, se intuye esta hipótesis, ya que este es un canal que puede saturar rápidamente al cliente. La unidad experimental continúa siendo el móvil, y las variables a incorporar son las siguientes:

- Variables dependientes: La tasa de conversión de las distintas campañas (Líneas, Hogar y Migraciones), fuga de líneas móviles, tasas de llamadas contestadas y solicitudes de no volver a llamar.
- Variable independiente: Regla de contactabilidad que define el periodo de descanso del móvil en donde este es bloqueado de la base.

Debido a que cada campaña posee sus propias reglas, no es posible hacer un solo experimento centralizado, ya que cada equipo encargado de las campañas hace envío de su base de móviles. Por ende, se deben realizar tres experimentos, uno por campaña, para contrastar el tratamiento con la regla actual. Adicionalmente, debido al menor tamaño de la población que es contactada por este canal, y la forma de construcción de las bases, no sería factible el estudio de múltiples tratamientos, pudiendo estudiarse si existe el tamaño para implementar dos tratamientos a comparar con la regla actual. La asignación del grupo al cual se le aplicará la nueva regla debe ser aleatoria y, si solo se deben comparar dos grupos, se puede hacer uso de la prueba t para estimar la diferencia en las medias de ambos grupos, puesto que ANOVA es indicado para un mayor número de grupos.

Como los periodos de descanso son prolongados, en comparación al envío de empujes, se sugiere que la duración del experimento sea mayor, idealmente de 6 meses, para observar múltiples llamadas a los móviles. Lo anterior considerando que en cuatro meses una gran cantidad de móviles serán contactados solo una vez o dos veces. Un punto de inicio en los tratamientos a evaluar para cada campaña puede ser implementar los periodos de descanso utilizados por otra campaña o variar ligeramente los días de la regla actual, aumentando o disminuyendo su valor, por ejemplo, el establecer como tratamiento un periodo de descanso de 50 días en vez de 45 días.

Capítulo 9: Discusiones

Esta sección analiza los resultados obtenidos y las implicaciones de los hallazgos, compara los resultados con benchmarks de empresas similares, y discute las limitaciones encontradas. También se proponen mejoras y extensiones para el proyecto.

Primero, se discuten los resultados de los cuasi experimentos, seguidos por el análisis de ventas acumuladas. Entre los principales hallazgos de los cuasi experimentos, se observa que las tendencias de la tasa de conversión de ventas de la campaña de Líneas variaban según las campañas para las cuales estaba perfilado el móvil. Esto sugiere la existencia de comportamientos distintos

que deberían reflejarse en la política de comunicaciones mediante diferentes reglas de contactabilidad. Para corroborar o refutar que exista una diferencia entre las combinaciones de perfilados para las distintas campañas se debe realizar el experimento de bloques al azar propuesto en el apartado de diseño experimental, pudiendo identificar empíricamente si el punto óptimo de la regla de contactabilidad varía entre estos casos.

En los perfilados solo para Líneas, no se observa un cambio que sea consistente, a excepción del gráfico de la camada de septiembre a diciembre 2023 por quintil de propensión. En los cuasi experimentos del grupo de exploración (aleatorio) y el por quintil de propensión de líneas de la camada enero-abril 2024, se observa una mayor tasa de conversión de Líneas en los valores más extremos de empujes, es decir, en los grupos con el número máximo y mínimo de empujes enviados. Sin embargo, al examinar cada clúster, esta tendencia no se mantiene. Estos resultados sugieren que no sería necesario limitar el número de empujes NBA ni las reglas de contactabilidad para los perfilados solo para la campaña.

En cuanto a los perfilados de Líneas y Cambio de plan, y los perfilados para las tres campañas (Líneas, Cambio de plan y Hogar), se aprecia que en todos los niveles de empujes los quintiles de propensión de líneas se encuentran ordenados, esto quiere decir, que los más propensos a convertir efectivamente tienen una mayor tasa de conversión. Siendo esto lo que se esperaría que sucediera. Además, se vio una mayor variación en la curva en los primeros quintiles, lo que indica que aquellos clientes que son más propensos a convertir se ven más afectados por los empujes enviados, aumentando la tasa de conversión con unos pocos empujes, en comparación a no comunicar por estos canales (SMS y App push).

En los perfilados para Líneas y Hogar, se observan diferencias en las tasas de conversión por nivel de empujes entre 2023 y 2024, así como en comparación con los perfilados de Líneas y Cambio de plan, los que también están perfilados para dos campañas. Una posible razón para esta diferencia es la gran cantidad de nuevos clientes móviles que están perfilados para la campaña de Hogar desde inicios del 2024. Entonces al ser los empujes de Hogar nuevos para esos clientes, puede que no exista todavía una sobre comunicación de la campaña, en comparación a los otros casos en donde se lleva un tiempo comunicando las campañas de forma continua.

En los gráficos de los cuasi experimentos donde se observaba una tendencia, se notó que el grupo con mayores tasas de conversión en Líneas era a niveles relativamente bajos de empujes, mientras que los con menores tasas correspondían a los con mayor número total de empujes. Esto sugiere que a los que se les comunica más presentan una menor tasa, incluso en el grupo aleatorio. Una posible explicación es que no solo se está midiendo volumen de mensajes, sino también influye el periodo de tiempo en el que se enviaron estos mensajes, es decir, la frecuencia. En los casos en que se enviaron menos empujes, estos estaban más espaciados o había periodos en que los móviles no eran empujados, pero en los casos en que se comunica más, el enviar tantos empujes juntos pudo provocar en algunos clientes que ignoren los siguientes mensajes (FasterCapital, s.f.). Para corroborar lo anterior se debe estudiar en profundidad cómo afecta la periodicidad de los mensajes.

Continuando con el análisis de ventas acumuladas, se observa consistencia en los resultados entre los distintos grupos de campañas perfiladas y entre campañas estudiadas, con puntos de inflexión muy cercanos entre sí. Además, en el análisis de las ventas de Líneas, se puede notar que el punto de inflexión obtenido disminuye ligeramente a medida que aumenta el número de campañas perfiladas, esto puede indicar que el número de campañas también tiene un efecto de menor grado.

En cuanto a las principales ventajas de la nueva política, al restringir el número de empujes que es posible enviar de una misma campaña, se permitirá enviar más supercampañas antes de llegar al límite de la regla de contactabilidad, especialmente para los perfilados en tres campañas NBA, que reciben un número reducido de supercampañas. Esto podría mejorar los resultados de esas otras campañas. Al no estar sobre comunicando al móvil con ciertas campañas en particular, se le podrían enviar otras supercampañas, en las cuales podría convertir.

Por ejemplo, en la campaña de Hogar, según el gráfico del análisis de ventas acumuladas de todos los perfilados de esta campaña (general), se tiene que, si se consideran solo los primeros 12 empujes, limitando hasta ese valor, las ventas perdidas serían 615, que corresponde al 3,2% de las ventas de hogar en ese periodo. Sin embargo, al calcular el número de empujes enviados por sobre 12 empujes por móvil, se habrían enviado 160.432 empujes menos, lo que equivale al 11,35% del total de empujes de Hogar enviados. Empujes que podrían ser mejor utilizados en otras campañas.

Además, dado que el sistema “Pega” tiene una capacidad limitada y no puede enviar el máximo de empujes permitidos a todos los clientes, el Modelo NBA se utiliza para decidir a quiénes enviar los mensajes. Sin embargo, al estar sobre comunicando a los clientes más propensos, se podría utilizar mejor la capacidad del sistema enviando algunos empujes de la campaña a otros clientes. Esto es relevante ya que el impacto en las ventas es menor cuando al móvil ya ha recibido altos niveles de empujes, en comparación con los primeros empujes, que tienen el mayor impacto en conversión.

Al comparar la política actual y la sugerida con valores recomendados para SMS y notificaciones push, se observa que la frecuencia varía según la industria. A continuación, se presentan los benchmarks a comparar, centrados en sectores similares como retail, banca y finanzas:

- Low (2022) recomienda 2 a 6 SMS al mes, con una frecuencia ideal de un SMS promocional a la semana. Además, más de 6 SMS al mes comienza a molestar a los suscriptores.
- En Singh (s.f.) se sugieren para notificaciones push 2-3 notificaciones a la semana en e-commerce y 1-2 notificaciones a la semana en finanzas y banca. Lo que equivale a 8-13 y 4-9 notificaciones al mes, respectivamente, considerando 4 a 4.5 semanas en un mes.
- En Braze (2020), indican los siguientes valores de acuerdo con estimaciones realizadas con su base de cliente: en finanzas, la frecuencia optima es de 8-10 mensajes en total al mes y 1 push al mes. En e-commerce recomiendan un total de 14-16 mensajes al mes y 5-7 notificaciones push al mes. Finalmente, en retail recomiendan 8-10 mensajes en total al mes y 2-4 notificaciones push al mes.
- En su análisis del siguiente año, Braze recomienda: un total de 6-8 mensajes al mes por usuario, con 4.8 notificaciones push al mes para e-commerce, y en retail recomienda 2-7 mensajes al mes y 1.4 notificaciones push al mes (Braze, 2021).
- En Montoya (2024) se sugiere que, para aplicaciones de e-commerce, se envíen 12 push por semana.
- Finalmente, en Airship realizaron un benchmark considerando notificaciones push transaccionales y promocionales encontrando que: en finanzas y seguros el promedio de notificaciones es de 1 push para el percentil 50 del valor y de 7 notificaciones para el

percentil 90. En retail el percentil 50 es de 7 notificaciones push y el percentil 90 de 28 notificaciones (Airship Group, Inc., 2023).

Estos benchmarks revelan que las empresas en el sector financiero envían menos mensajes y que e-commerce es la que presenta el mayor volumen. Dado que la empresa se encuentra en el sector de las telecomunicaciones, por el tipo de servicios que ofrece y el nivel de involucramiento de la decisión, el número de empujes debería encontrarse en un valor intermedio.

Se observa que, en general, los valores recomendados son menores a 10 mensajes al mes. Se alejan de este rango la recomendación de Montoya (2024), que indica un valor más de cuatro veces mayor, y el total de mensajes óptimos en e-commerce según Braze (2020). Se puede notar que el límite mensual actual de 15 empujes está dentro de este último rango. Sin embargo, la recomendación de 14 a 16 mensajes al mes es considerando todos los canales, si se considera el envío de mails, entonces el valor de empujes enviados es más alto que los benchmarks indicados. Lo anterior apoya las reglas de contactabilidad sugeridas, que buscan restringir el volumen de empujes enviados para campañas NBA y que el número de supercampañas no aumente.

Bajo la política de comunicaciones propuesta, que sugiere un periodo de descanso de 10 días para empujes de la misma campaña, un límite de 12 empujes al mes, 4 a la semana y un empuje diario; el número de empujes enviados se ajustaría a más de los rangos recomendados. Esta política igual seguiría siendo mayor que algunos de los benchmarks, particularmente los de la industria financiera, donde se espera una frecuencia de los cuales se esperaría que fueran ligeramente más bajos, ya que en esta industria es preferible que se centren en mensajes altamente relevantes.

Siguiendo con las limitaciones encontradas en el transcurso del proyecto, en los cuasi experimentos, una limitante fueron los datos disponibles y los criterios operativos de las campañas, lo que impidió evaluar el impacto en las tasas de conversión de Cambio de plan y Hogar. Los cambios de plan no se incluyen debido a la forma en que estos están calculados, no siendo de forma directa, y en el caso de Hogar, el que se dejen de enviar los empujes luego de la conversión no hace factible su incorporación. A pesar de que Líneas sea una de las campañas principales, hubiera mejorado el análisis el verificar si las tasas de conversión siguen la misma tendencia. Lo anterior se podría comprobar realizando los experimentos propuestos, ya que como variables dependientes se considera la inclusión y monitoreo de todas las tasas de conversión.

Otro factor es que, a pesar de haber controlado por las variables de confusión identificadas, podrían existir otras variables no consideradas que influyan en los resultados. Por ello, realizar los experimentos propuestos corresponde a la manera más objetiva de abordar este tema.

Un aspecto que considerar en el análisis de Líneas, es que se limitó la muestra a los móviles del grupo control anterior para asegurar que el primer empuje efectivamente fuera el primero. Esta restricción redujo considerablemente el tamaño de la muestra en comparación al total de perfilados a los que se les pueden enviar empujes de la campaña. Lo anterior fue necesario debido a que la comunicación de la campaña es de forma continua, haciendo difuso el antes y después, así como la atribución de la venta.

La metodología implementada también presentó limitaciones, en línea con lo mencionado anteriormente, una de las principales limitantes fue la forma en que se envían los empujes, dado que las comunicaciones son continuas, no se puede obtener una medición previa al tratamiento, reduciendo las posibles metodologías a seguir. Además, hubiese sido útil considerar variables

dependientes adicionales, como el CTR (click through rate), las tasas de apertura de las notificaciones push y la cantidad de opt-out en SMS, para observar cómo influye el número de empujes en otros factores. En este caso, se tiene la limitante de los datos disponibles, siendo conveniente que la empresa registre estos valores o que el área de CVM obtenga y maneje esta información. De esta forma, se podría evaluar las reglas de contactabilidad de los empujes mediante KPIs ligados a la experiencia del cliente y no solo conversión.

Por último, para el diseño experimental de Outbound, habría sido beneficioso analizar el efecto de los periodos de descanso en el canal, y así tener un punto de partida para establecer los tratamientos o periodos de descanso a evaluar, y definir una hipótesis basada en datos. El tener una referencia para el primer periodo de descanso a evaluar podría llevar a un menor número de iteraciones en el experimento, permitiendo que la implementación se realizará antes. Dado que los experimentos pueden ser largos, comenzar con una referencia más cercana al valor óptimo podría evitar múltiples iteraciones y reducir significativamente el tiempo del experimento.

Para mejorar la política de comunicaciones comerciales propuesta, una extensión del proyecto podría ser considerar los empujes de las supercampañas. Esto permitiría observar su efecto en los KPIs de interés y determinar si presenta el mismo comportamiento que los empujes NBA. Dado que después del envío de los empujes NBA se envían las supercampañas y que las reglas de contactabilidad que definen el límite mensual y semanal las consideran dentro del total, esta extensión sería valiosa para evaluar ambos efectos.

Distintas bibliografías revisadas mencionan que diferentes tipos de personas pueden tener distintas preferencias y expectativas respecto a cuantas comunicaciones desean recibir por parte de la empresa (FasterCapital, 2024; LinkedIn, s.f.). Por lo tanto, un aspecto a evaluar, y otra extensión del proyecto, podría ser el segmentar a los clientes según sus preferencias y ajustar a esto los límites de las comunicaciones. Antes de explorar esta arista, sería necesario evaluar la factibilidad técnica para implementar las múltiples reglas. Lo anterior podría aplicarse al call center y los empujes.

Finalmente, dada la diferencia en los criterios operativos de Hogar y las otras campañas, se podría analizar la inclusión de una regla adicional en la política que se active tras una conversión. Esta regla podría implementar un periodo de descanso luego de una venta de línea adicional o un cambio de plan. De esta forma, se podría determinar la probabilidad de que un cliente convierta nuevamente en un periodo corto de tiempo, y así evitar el envío de empujes a clientes que probablemente no van a convertir y reducir la percepción de irrelevancia o molestia en los empujes.

Capítulo 10: Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos, se observa una sobre comunicación hacia los clientes cuando el número de SMS y App push enviados es alto, por ello se propone una política de comunicaciones que limite los empujes a un máximo de 12 empujes mensuales, 6 empujes semanales, 1 empuje al día y un periodo de descanso entre empujes de la misma campaña de 10 días. Con lo anterior se puede declarar que se logra el objetivo del proyecto.

Adicionalmente, los análisis y benchmarks empleados para la comparación sugieren que se deben restringir más las reglas de contactabilidad definidas en la política de comunicaciones comerciales.

Lo anterior permitirá hacer un mejor uso de la capacidad del sistema y del número de empujes disponibles para cada móvil, obtener mejores resultados en el conjunto de campañas de CVM existentes y que comunicar sea significativamente mejor que no comunicar las campañas.

También se pudo observar que los quintiles más propensos a convertir, es decir, a contratar una línea adicional, reaccionan más a los empujes que los móviles o clientes menos propensos, lo que se evidencia en la mayor variación en la conversión de ventas frente a distintos números de empujes enviados para la misma combinación de campañas perfiladas y clusters.

Como el número total de empujes de campañas NBA enviados a cada móvil depende del número de campañas para las que esté perfilado, no todos los clientes presentan la misma sobre comunicación de estas campañas, siendo los perfilados para las campañas de Líneas, Hogar y Cambio de plan los más afectados.

Además, se observa un comportamiento distinto dependiendo de la combinación de campañas enviadas, siendo necesario verificar lo anterior mediante los experimentos de bloques al azar propuestos, para considerar la implementación de reglas de contactabilidad que dependan de las campañas perfiladas en vez de reglas globales.

Por otra parte, al analizar el número de empujes enviados de una misma campaña, se pudo notar que el punto en que los empujes tienen un efecto mínimo en la conversión de la campaña no varía según la campaña que se evaluó ni la combinación de campañas a las que el móvil está perfilado.

En cuanto a la política de comunicaciones para el canal de Outbound, hubiera sido beneficiosa la inclusión de un análisis para entender el efecto de distintos periodos de descanso en la conversión en ventas de cada campaña. Esto se hubiese logrado si el periodo de realización del proyecto hubiese sido de una duración mayor.

Otro aspecto relevante corresponde a las distintas limitaciones que existieron en el transcurso del proyecto, generadas por los datos que se encontraban disponibles para el análisis, así como los criterios operativos que se utilizan en el envío de empujes y los criterios empleados en cada campaña.

A pesar de los distintos hallazgos encontrados, un factor que se debe considerar al realizar cuasi experimentos es la existencia de variables de confusión que no fueron consideradas. Es por ello que se debe validar la política de comunicaciones comerciales propuesta mediante los experimentos diseñados. Además, el diseño experimental realizado para Outbound permitirá establecer los periodos de descanso ideales para cada campaña de manera objetiva y empírica.

Finalmente, el tema de las políticas de comunicaciones comerciales y reglas de contactabilidad es un ámbito sumamente amplio, que involucra una gran cantidad de aristas, las cuales no pudieron ser abordadas dentro del proyecto y la política propuesta. Por ello, algunas posibles extensiones del proyecto son: la inclusión de un análisis de los empujes de supercampañas y su efecto en la conversión y otros KPIs, el evaluar la incorporación de una regla de contactabilidad en la política de comunicaciones de SMS y App push que indique un periodo de descanso de los empujes de cierta campaña luego de la conversión, siendo aplicado para las campañas de Líneas y Cambio de plan. En adición a esto, se puede considerar, tanto para los empujes como el Outbound, la realización de segmentaciones para establecer límites en la contactabilidad que se ajusten de mejor manera a las distintas preferencias que pueden tener los clientes.

Glosario

- **Benchmark:** Es un marco o punto de referencia. Se trata de un estudio de competidores u otras empresas, para entender las estrategias y mejores prácticas que están siendo utilizadas por ellos (Salesforce LATAM, 2021).
- **Camada:** Corresponde a grupos de control, exploración y explotación específicos, los cuales se mantienen por un periodo de cuatro meses, es decir, cuando un móvil se asigna aleatoriamente a uno de estos grupos, permanece en este grupo por los siguientes cuatro meses. Luego de esto, se vuelven a asignar aleatoriamente los móviles a los tres grupos.
- **Campañas NBA:** Conjunto de cuatro campañas, corresponden a las campañas de Líneas, Hogar (fibra), Migraciones (prepago a postpago) y Cambio de plan.
- **CTR (Tasa de clics):** indicador de efectividad del mensaje, se calcula como el número de clics dividido por el total de impresiones o cantidad de veces que se muestra el mensaje (Google Ads, s.f.).
- **CVM:** Área dentro de la empresa encargada de la gestión de las campañas comerciales de NBA y supercampañas. En particular se ocupan de seleccionar a quienes enviar una campaña, cuál campaña enviar y en qué día o semana. Además, se encargan del envío de los SMS y App push a través del sistema y del envío a los call center de los móviles que deben contactar.
- **Empuje:** Se trata de una comunicación digital que puede ser un SMS o una notificación de la aplicación de Entel (App push).
- **Opt-out:** Es la opción de desuscribirse de una comunicación en particular.
- **Perfilados:** Corresponden al conjunto de móviles a los cuales se les puede enviar una campaña en particular. Un móvil puede estar perfilado para más de una campaña, por ejemplo, estar perfilado para Líneas y Hogar.
- **Supercampañas:** Es un conjunto de comunicaciones informativas, beneficios y otros servicios que ofrece el mercado personas como venta de equipos móviles, Tarjeta Entel Visa, seguros, entre otros. En conjunto con las campañas NBA corresponden a todas las campañas comunicadas por CVM.

Bibliografía

- ¿Qué es Amazon Athena? - Amazon Athena. (n.d).
https://docs.aws.amazon.com/es_es/athena/latest/ug/what-is.html
- ¿Qué es la ciencia de datos? - Explicación de la ciencia de datos - AWS. (s. f.). Amazon Web Services, Inc. <https://aws.amazon.com/es/what-is/data-science/>
- Acerca de Pega. (2018, November 28). <https://www.pega.com/es/about>
- Airship Group, Inc. (2023). Mobile App Push Notification Benchmarks for 2023. Airship. <https://www.airship.com/resources/benchmark-report/mobile-app-push-notification-benchmarks-for-2023/>
- Ameer Mohamed Aslam Sujah. (2019). Telecommunication Customer Categorization with Novel Data Mining Approach for Effective Communication and Increase Profitability. IOSR Journal Of Computer Engineering (IOSR-JCE), 21(5), 55-66. <https://www.iosrjournals.org/iosr-jce/papers/Vol21-issue5/Series-1/H2105015566.pdf>
- Anderson, L. (2021, April 23). Contact strategy for financial advisers: Understanding its benefits. Lead Tech. <https://www.lead-tech.co.uk/insights/what-contact-strategy-is-and-how-it-benefits-financial-advisers/>
- Badii, M. H., Castillo Rodríguez, M., Wong, A., & Villalpando, P. (2007). Diseños experimentales e investigación científica. InnOvaciOnes De NegOciOs, 4(8), 283–330. <https://doi.org/10.29105/rinn4.8-5>
- Bell, S. (2009). Experimental design. En International Encyclopedia of Human Geography (pp. 672-675). <https://doi.org/10.1016/b978-008044910-4.00431-4>
- Braze. (2020, 12 diciembre). Send Frequency: What “Just Right” Looks Like, Vertical by Vertical | Braze. Braze. <https://www.braze.com/resources/articles/send-frequency-what-just-right-looks-like-vertical-by-vertical>
- Braze. (2021, abril 19). Send Frequency 2021: Exploring Messaging’s Impact on Purchases, Industry by Industry. Braze. <https://www.braze.com/resources/articles/send-frequency-2021>
- Carrizo, E. (2024, February 26). Entel busca aumentar sus ventas de internet hogar tras poner en marcha la ampliación de su cobertura de fibra óptica. La Tercera. <https://www.latercera.com/pulso/noticia/entel-busca-aumentar-sus-ventas-de-internet-hogar-tras-poner-en-marcha-la-ampliacion-de-su-cobertura-de-fibra-optica/63D432VJXNFMFJXJAKKQRVIYAI/#>

- Chapman, P., Clinton, J., Kerber, R., Khabaza, T., Reinartz, T., Shearer, C., & Wirth, R. (2000). CRISP-DM 1.0. Step-by-step Data Mining Guide. CRISP-DM consortium. <https://www.kde.cs.uni-kassel.de/wp-content/uploads/lehre/ws2012-13/kdd/files/CRISPWP-0800.pdf>
- Chowdhury, N. (2024, April 3). 10 Email frequency Best practices for 2024. FluentCRM. <https://fluentcrm.com/email-frequency-best-practices/>
- El Servicio de Internet en Chile y la implementación de las Nuevas Tecnologías. (2022). En Cámara de Diputadas y Diputados. <https://www.camara.cl/verDoc.aspx?prmTipo=DOCASEXTERNA&prmId=1215>
- Entel. (s. f.). Nuestra Compañía. Información Corporativa Entel. <https://informacioncorporativa.entel.cl/nuestra-compa%C3%B1a>
- Escobedo Olavarría, J. (2022). Diseño de una política de toques en email marketing diferenciada por clientes. Disponible en <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/187041>
- FasterCapital. (s.f.). *The negative effects of sending too many emails*. <https://fastercapital.com/topics/the-negative-effects-of-sending-too-many-emails.html>
- FasterCapital. (2024, April 23). Frequency: How to determine the optimal frequency and duration of your telemarketing calls - FasterCapital. <https://fastercapital.com/content/Frequency--How-to-Determine-the-Optimal-Frequency-and-Duration-of-Your-Telemarketing-Calls.html#The-Benefits-of-Finding-the-Right-Frequency-and-Duration-for-Your-Telemarketing-Campaigns>
- Godfrey, A., Seiders, K., & Voss, G. B. (2011). Enough is enough! the fine line in executing multichannel relational communication. ResearchGate. <https://doi.org/10.2307/41228611>
- Google Ads. (s.f.). *Tasa de clics (CTR): Definición*. Ayuda De Google Ads. <https://support.google.com/google-ads/answer/2615875?hl=es-419>
- Graham, R. (2020, July 12). Consumer Marketing fatigue: How much is too much? | ROI Global Partners. ROI Global Partners | a Global Reputation. <https://roi-gp.com/2020/07/consumer-marketing-fatigue-how-much-is-too-much/>
- Greenfish Marketing. (2023, May 1). How often should you communicate with your customers? <https://greenfish.com.au/growth-strategies/how-often-should-you-communicate-with-your-customers/>
- Guerrero, L. (2023, July 7). Generando Insights — Utilizando tableros y procedimientos almacenados. Medium. <https://medium.com/@lguerrerogomez30/generando-insights-utilizando-tableros-y-procedimiento-almacenados-66d53c336144>
- Hennigan, L. (2023, April 24). What is a KPI? Definition & Examples. Forbes Advisor. <https://www.forbes.com/advisor/business/what-is-a-kpi-definition-examples/>

- Ho, I. (2023, August 9). Causal Inference & Quasi-Experiments | Medium | towards Data Science. Medium. <https://towardsdatascience.com/causal-inference-quasi-experiments-36d35ca5f754>
- Hotz, N. (2023, 19 enero). OSEMN Data Science Life Cycle - Data Science Process Alliance. Data Science Process Alliance. <https://www.datascience-pm.com/osemn/>
- Hotz, N. (2024, 26 marzo). What is CRISP DM? - Data Science Process Alliance. Data Science Process Alliance. <https://www.datascience-pm.com/crisp-dm-2/>
- IBM. (2021). Conceptos básicos de ayuda de CRISP-DM. <https://www.ibm.com/docs/es/spss-modeler/saas?topic=dm-crisp-help-overview>
- Kosourova, E. (2022, March 16). Data Science Glossary: Definitions for common Data science Terms. <https://www.datacamp.com/blog/data-science-glossary>
- Kumar, M. (2022, 10 junio). Project Management in Data Science using CRISP-DM - Accredian - Medium. Medium. <https://medium.com/accredian/project-management-in-data-science-using-crisp-dm-54ee35a5f4f3>
- Lau, C. H. (2021, 7 diciembre). 5 Steps of a Data Science Project Lifecycle - Towards Data Science. Medium. <https://towardsdatascience.com/5-steps-of-a-data-science-project-lifecycle-26c50372b492>
- Lew, J. (2022, 27 abril). Text messaging cadence: How often should businesses text their customers? Aktify. <https://aktify.com/blog/text-messaging-cadence-how-often-should-businesses-text-their-customers>
- LinkedIn. (n.d.). ¿Cuáles son las formas más efectivas de utilizar la frecuencia de contacto con el cliente para la lealtad a la marca? <https://www.linkedin.com/advice/0/what-most-effective-ways-use-customer-contact>
- Mehta, J. (2023, noviembre). The impact of email frequency on engagement. ABMATIC AI. <https://abmatic.ai/blog/impact-of-email-frequency-on-engagement>
- Memoria Integrada 2022. (2023). En Información Corporativa Entel. https://entel.modyocdn.com/uploads/a01e1ba5-7821-4e6f-ac82-4c4521107583/original/230419_Entel_Memoria_2023_Libro_interactiva.pdf
- Memoria Integrada 2023. (2024). En Información Corporativa Entel. https://entel.modyocdn.com/uploads/5e637cce-97a7-49a1-9ca2-dce0b54dadfb/original/Memoria_Entel_2023.pdf
- Montoya, E. (2024, 5 junio). How to Increase Push Notifications CTR. Pushwoosh Blog. <https://blog.pushwoosh.com/blog/increase-push-notifications-ctr/>
- Pega Academy. (2020, 7 mayo). Contact policy types <https://academy.pega.com/topic/contact-policy-types/v1>

- Rahul, K. (2023, December 8). Propensity score matching. WallStreetMojo. <https://www.wallstreetmojo.com/propensity-score-matching/#h-limitations>
- Rebecq, A. (2020, September 30). How to use quasi-experiments and counterfactuals to build great products. Medium. <https://medium.com/data-shopify/how-to-use-quasi-experiments-and-counterfactuals-to-build-great-products-487193794da>
- Rueffert, C. (2024, 23 abril). How Much Customer Contact Is Too Much? From Your Friends. <https://www.fromyourfriends.com/post/how-much-customer-contact-is-too-much>
- Sachdeva, A. (2021, September 2). You can't always A/B test, that is why you need to learn about Quasi Experiments. Medium. <https://aashay96.medium.com/you-cant-always-a-b-test-that-is-why-you-need-to-learn-about-quasi-experiments-8cb254c9892e>
- Salesforce LATAM. (2021, August 20). *Benchmarking: ¿Qué es y cómo aplicarlo?* Salesforce. <https://www.salesforce.com/mx/blog/que-es-benchmarking-y-como-aplicarlo/>
- SERNAC. (s.f.). *Solicitar NO recibir publicidad no deseada o spam (No Molestar)*. SERNAC: Portal Institucional. <https://www.sernac.cl/portal/617/w3-article-9184.html>
- Singh, R. (s.f.). How often your app should send push notifications. Promatics. <https://www.promaticsiindia.com/blog/how-often-you-your-app-should-send-push-notifications>
- Subsecretaría de Telecomunicaciones. (2023a). Balance de Gestión Integral: Año 2022. En DIPRES. https://www.dipres.gob.cl/597/articles-313409_doc_pdf
- Subsecretaría de Telecomunicaciones. (2023b). Informe Trimestral del Sector Telecomunicaciones Tercer Trimestre 2023. En Subsecretaría de Telecomunicaciones de Chile. https://www.subtel.gob.cl/wp-content/uploads/2023/12/PPT_Series_SEPTIEMBRE_2023_V0.pdf
- Thomas, L. (2024, January 22). Quasi-Experimental Design | Definition, types & examples. Scribbr. <https://www.scribbr.com/methodology/quasi-experimental-design/>
- what-is-aws. (s.f.). [Video]. Amazon Web Services, Inc. <https://aws.amazon.com/es/what-is-aws/>
- Why the telecom industry is important. (2023, enero). Fibre Collective Group. <https://fibretelecomsuk.co.uk/why-the-telecom-industry-is-important/>

Anexos

Anexo A

A.1. Metodología CRISP-DM

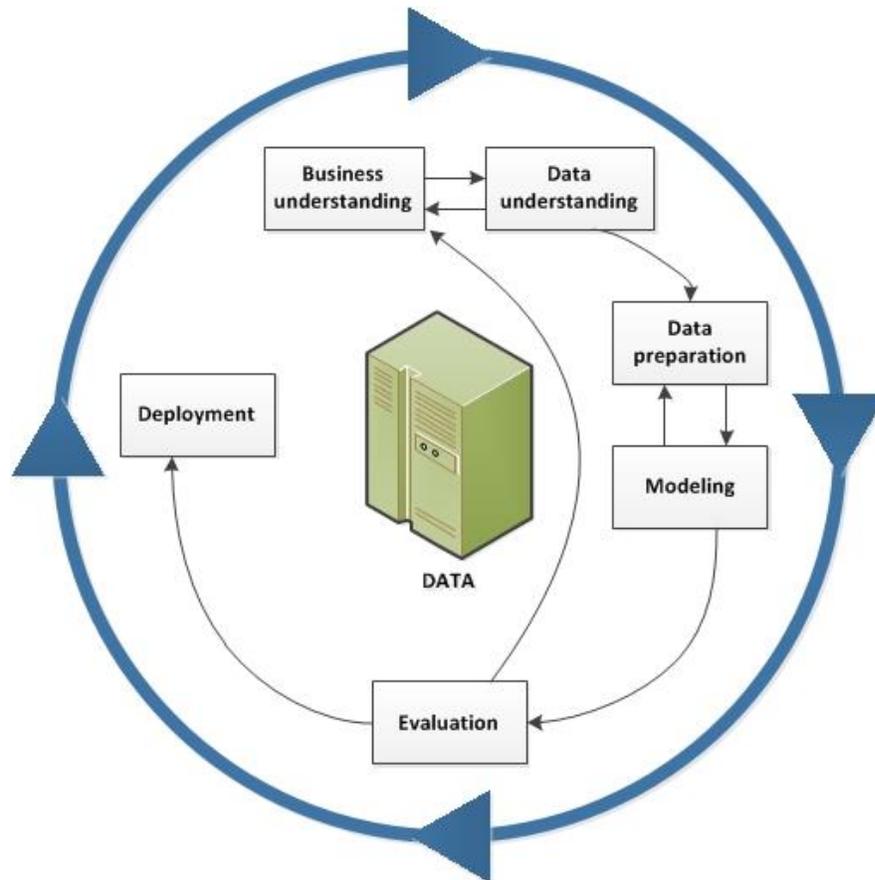


Figura A.1: Fases CRISP-DM. Fuente: IBM (2021).

Anexo B

B.1. Clusters modelo NBA

Tabla B.1: Descripción clusters utilizados por el modelo de NBA.

Fuente: Elaboración propia.

Clúster	Descripción
0	Clientes de mayor edad, con mayor antigüedad móvil.
1	Clientes con 34 años promedio. Con menor antigüedad móvil que el clúster 4. Clientes con hijos. Familia con un mayor número de integrantes.
2	Clientes con 42 años en promedio, con pocas líneas por RUT, con deuda, con productos Fibra.
3	Clientes con 45 años promedio. Clúster que contiene a los clientes con la mayor cantidad de líneas por RUT.
4	Clientes con 35 años promedio, sin hijos, con pocos integrantes en su hogar, y con poca cantidad de líneas por RUT.

Anexo C

C.1. Descripción variables tablón estudio empujes

Tabla C.1: Variables a utilizar en el estudio de empujes (SMS y App push).

Fuente: Elaboración propia

Variable	Descripción	Origen	Meses utilizados
Número de líneas	Número de líneas que posee el Rut.	Tablón modelo Líneas adicionales en S3.	Agosto 2023
Facturación	Monto facturado sin IVA por Rut.		
Antigüedad	Antigüedad del cliente (por Rut)		
Interacciones últimos 3 meses	Número de interacciones en los últimos 3 meses por Rut.		
Penetración líneas Entel	Número de líneas Entel en el hogar dividido por el número de miembros del hogar (por Rut).		
Percentiles Score Líneas adicionales	Corresponde a la propensión del cliente a contratar una línea adicional, utilizando información de hasta 2 meses previos, siendo el percentil 1 el más propenso a convertir.	Tabla obtenida del modelo NBA. Entrega el percentil de Líneas adicionales para cada cliente (Rut).	Agosto 2023 / Diciembre 2023
Percentiles Score Hogar	El score corresponde a la propensión del cliente (Rut) a contratar fibra, utilizando información de hasta 2 meses previos, siendo el percentil 1 el más propenso a convertir.	Tabla obtenida del modelo NBA. Entrega el percentil de Líneas adicionales para cada cliente (Rut).	Agosto 2023 / Diciembre 2023

Ventas Líneas adicionales	úmero de ventas de líneas adicionales por Rut en un mes específico.	Tabla de Actividad comercial en Athena. Cada fila corresponde a una actividad comercial realizada por un Rut en una fecha particular.	Septiembre a diciembre 2023 / Enero a abril 2024
Fuga	Número de actividades de churn por Rut en un mes específico.		
Venta Hogar	Número de solicitudes de instalación de fibra (venta) por Rut en un mes específico.	Tabla de Solicitudes hogar en Athena. Cada fila representa una instalación de fibra para un Rut y fecha particular.	Septiembre a diciembre 2023 / Enero a abril 2024
Número de interacciones	Número total de interacciones del cliente (Rut) en el mes.	Tabla de interacciones en carpeta del modelo Líneas adicionales. Cada fila representa una interacción de un cliente (Rut) en una fecha específica, existiendo múltiples tipos de interacciones. Archivos separados por mes.	Septiembre 2023 a diciembre 2023 / Enero a abril 2024
Número de interacciones negativas	Número de interacciones en el mes clasificadas como problemas o reclamos.		
Grupos	Grupos de control, exploración y explotación de empujes NBA definidos para esa camada (septiembre 2023 a diciembre 2023).	Tablas del modelo de NBA. Cada grupo se encuentra en una tabla, se indica el grupo y campaña de forma diaria.	Septiembre 2023 / Enero 2024
Número de empujes NBA	Número total de empujes de NBA (Líneas, Cambio de plan, Migraciones y Hogar) por móvil en el mes.	Tabla de Pega en Athena. Cada fila corresponde a un empuje enviado para un móvil,	Septiembre 2023 a diciembre 2023 /

Número de campañas	Número de campañas por las que se empujó al cliente en el mes. Solo se consideran las cuatro campañas NBA.	campaña y fecha específica.	Enero a abril 2024
Clusters	Indica el clúster al que pertenece el móvil de acuerdo al modelo de NBA. En total se tienen cinco clusters distintos.	Tablas del modelo de NBA. Se presentan las etiquetas de los clusters de forma mensual para cada móvil.	Enero 2024
Perfilados por campaña	Lista de móviles que fueron perfilados en una campaña en específico durante el periodo analizado.	Tablas obtenidas del modelo de NBA. Se indican los perfilados de forma semanal, encontrándose separados para cada campaña.	Septiembre a diciembre 2023/ Enero a abril 2024

C.2. Diagrama de unión de bases de datos

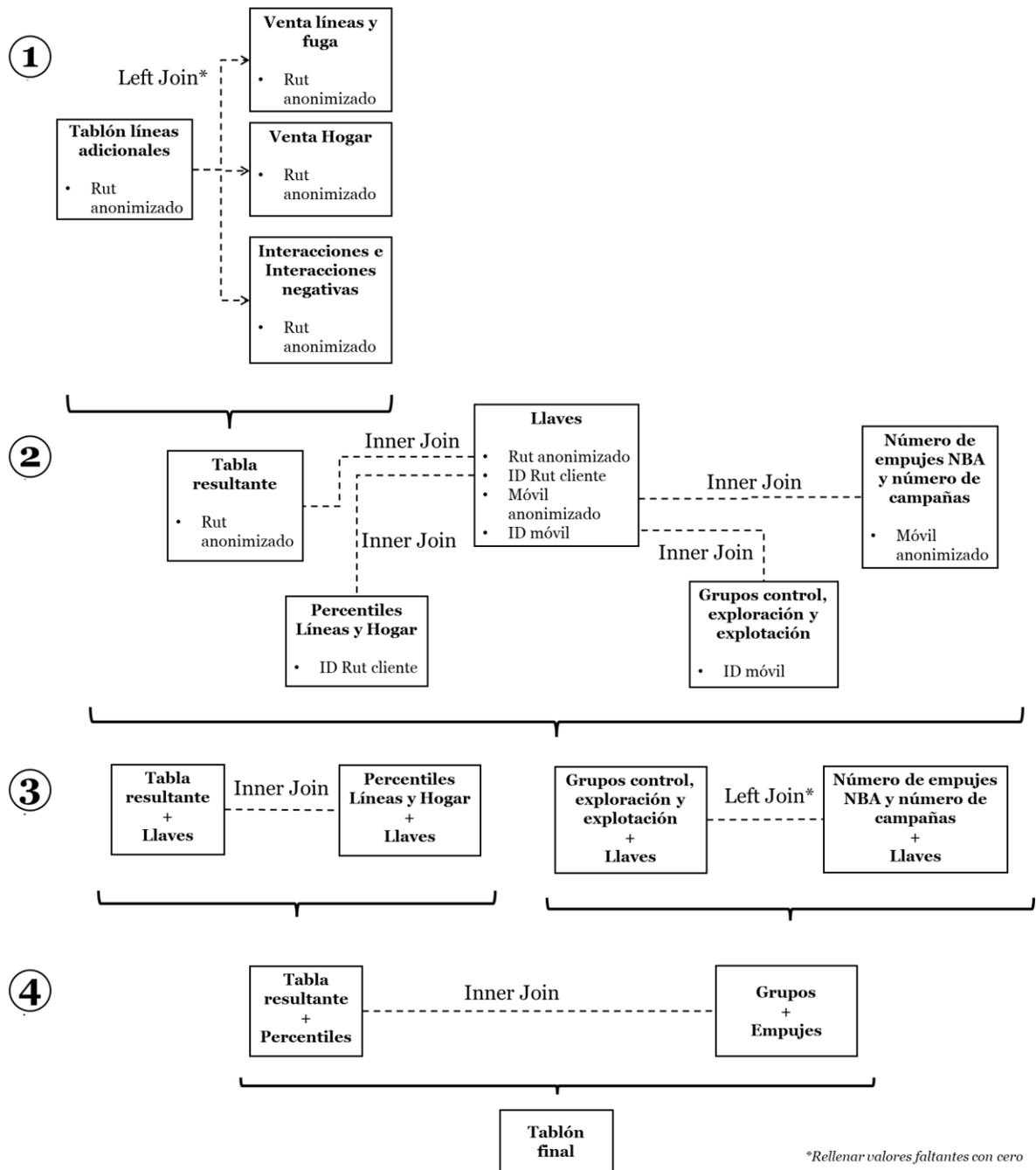


Figura C.1: Diagrama unión de tablas estudio de toques (SMS y App push).

Fuente: Elaboración propia.

Anexo D

D.1. Análisis ventas acumuladas Hogar

Tabla D.1: Resultados diferencia relativa de tasa de ventas acumulada de Hogar.

Fuente: Elaboración propia.

Grupo	Polinomio	Ajuste de la curva (R ²)	Punto de inflexión
General perfilados Hogar	$-0,000364x^3 + 0,013593x^2 - 0,167297x + 0,708679$	0,909	12,45
Sólo perfilados Hogar	$-0,000174x^3 + 0,006945x^2 - 0,098942x + 0,532231$	0,769	13,30
Perfilados Hogar y otra campaña	$-0,000447x^3 + 0,016472x^2 - 0,197344x + 0,794957$	0,849	12,28
Perfilados 3 campañas	$-0,000301x^3 + 0,011413x^2 - 0,144509x + 0,642287$	0,970	12,64

D.2. Análisis ventas acumuladas Líneas

Tabla D.2: Resultados diferencia relativa de tasa de ventas acumulada de Líneas.

Fuente: Elaboración propia.

Grupo	Polinomio	Ajuste de la curva (R ²)	Punto de inflexión
General perfilados Líneas	$0,0026x^3 - 0,1006x^2 + 1,2537x - 4,7948$	0,876	12,89
Sólo perfilados Líneas	$0,00356x^3 - 0,14236x^2 + 1,82979x - 7,38084$	0,858	13,33
Perfilados Líneas y Cambio de plan	$0,00272x^3 - 0,10702x^2 + 1,34372x - 5,21039$	0,626	13,11
Perfilados Líneas y Hogar	$0,0026x^3 - 0,1026x^2 + 1,2624x - 4,7482$	0,957	13,15
Perfilados 3 campañas	$0,00166x^3 - 0,06363x^2 + 0,76014x - 2,65137$	0,875	12,78

Anexo E

E.1. Matriz de correlación

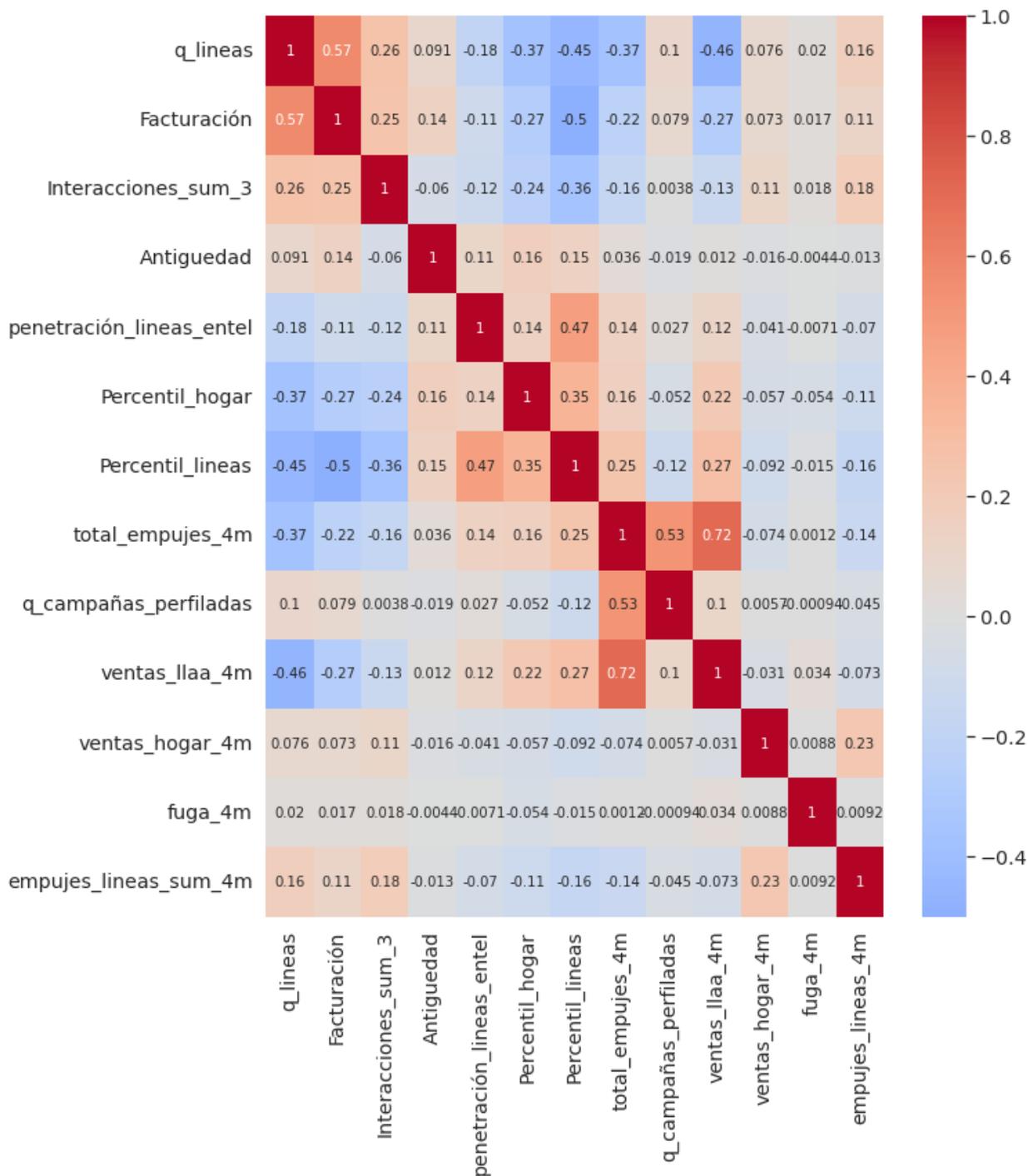


Figura E.1: Matriz de correlación de covariables y número de empujes NBA en 4 meses. Fuente: Elaboración propia.

E.2. Regresiones lineales

Tabla E.1: Resultados regresiones lineales posibles variables de confusión con total de empujes como variable dependiente. Fuente: Elaboración propia.

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6	Modelo 7
Constante	25.842	20.4123	22.7838	24.6575	18.3385	2.1001	1.4529
Facturación	-0.0001						
Penetración de líneas Entel en el hogar		4.7675					
Antigüedad cliente			0.0784				
Interacciones últimos 3 meses				-0.3467			
Percentil propensión de líneas					0.0929		0.0207
Número campañas perfiladas						11.5167	11.2745
R²							
	0.050	0.019	0.001	0.026	0.061	0.514	0.516

E.3. Resultados cuasi experimento por quintil de propensión, clúster y campañas perfiladas

Tabla E.2: Tamaños grupos por campañas perfiladas y clúster, camada enero a abril 2024.

Fuente: Elaboración propia.

Campañas Perfiladas	Clúster	Tamaño
Sólo Líneas	0	92.961
	1	29.987
	2	88.463
	3	35.051
	4	45.342
Total		291.804
Líneas y Cambio de plan	0	204.053
	1	159.603
	2	2.398
	3	150.315
	4	60.814
Total		577.183
Líneas y Hogar	0	134.848
	1	65.497
	2	145.076
	3	65.379
	4	39.677
Total		450.477
Líneas, Cambio de plan y Hogar	0	274.959
	1	289.001
	2	2.574
	3	276.581
	4	29.731
Total		872.846

Tasa de conversión de líneas adicionales por número de empujes enviados dividido por quintil de propensión llaa y cluster, Enero a Abril 2024
Perfilados solo para líneas

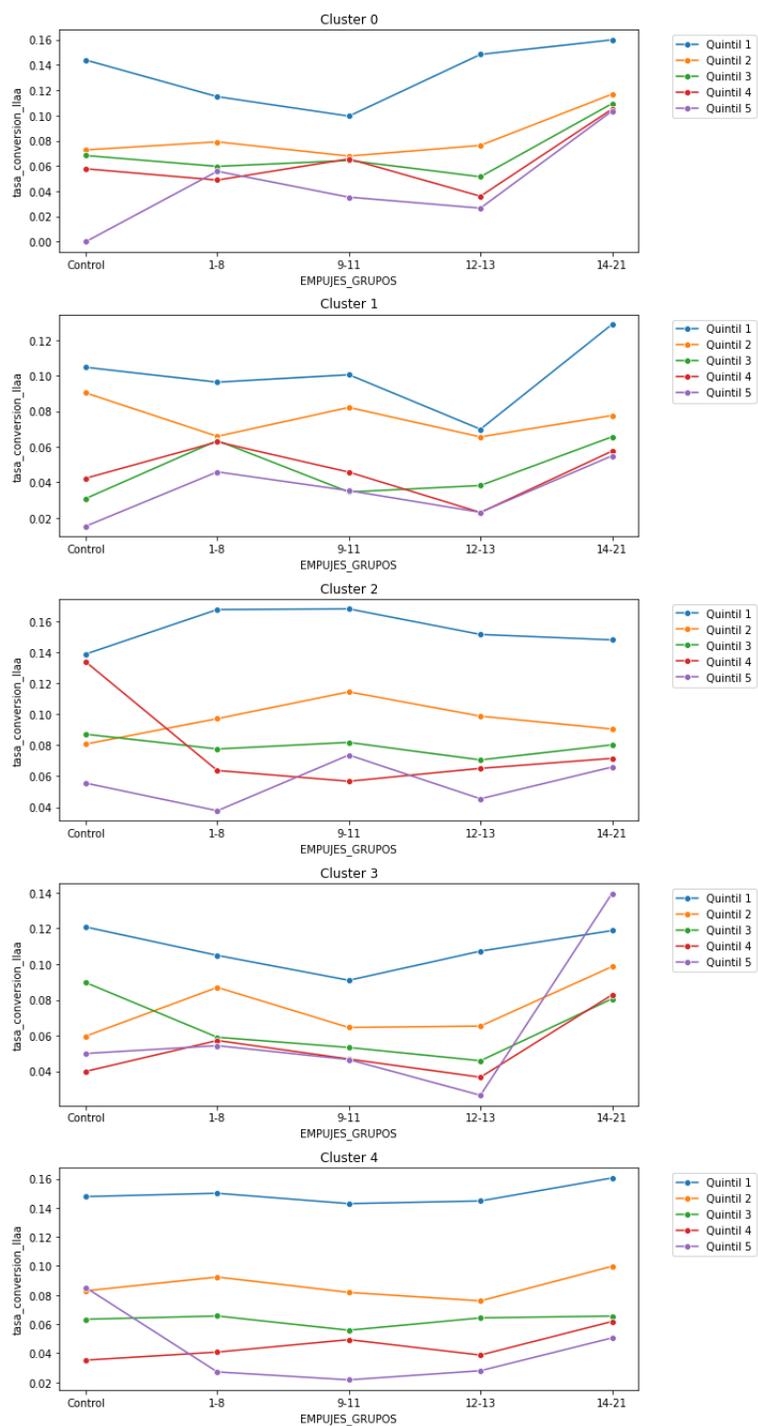


Figura E.2: Gráficos tasa de conversión de Líneas según número de empujes enviados perfilados solo Líneas, periodo enero-abril 2024. Fuente: Elaboración propia.

Tasa de conversión de líneas adicionales por número de empujes enviados dividido por quintil de propensión Ilaa y cluster, Enero a Abril 2024
Perfilados Líneas y Cambio de plan

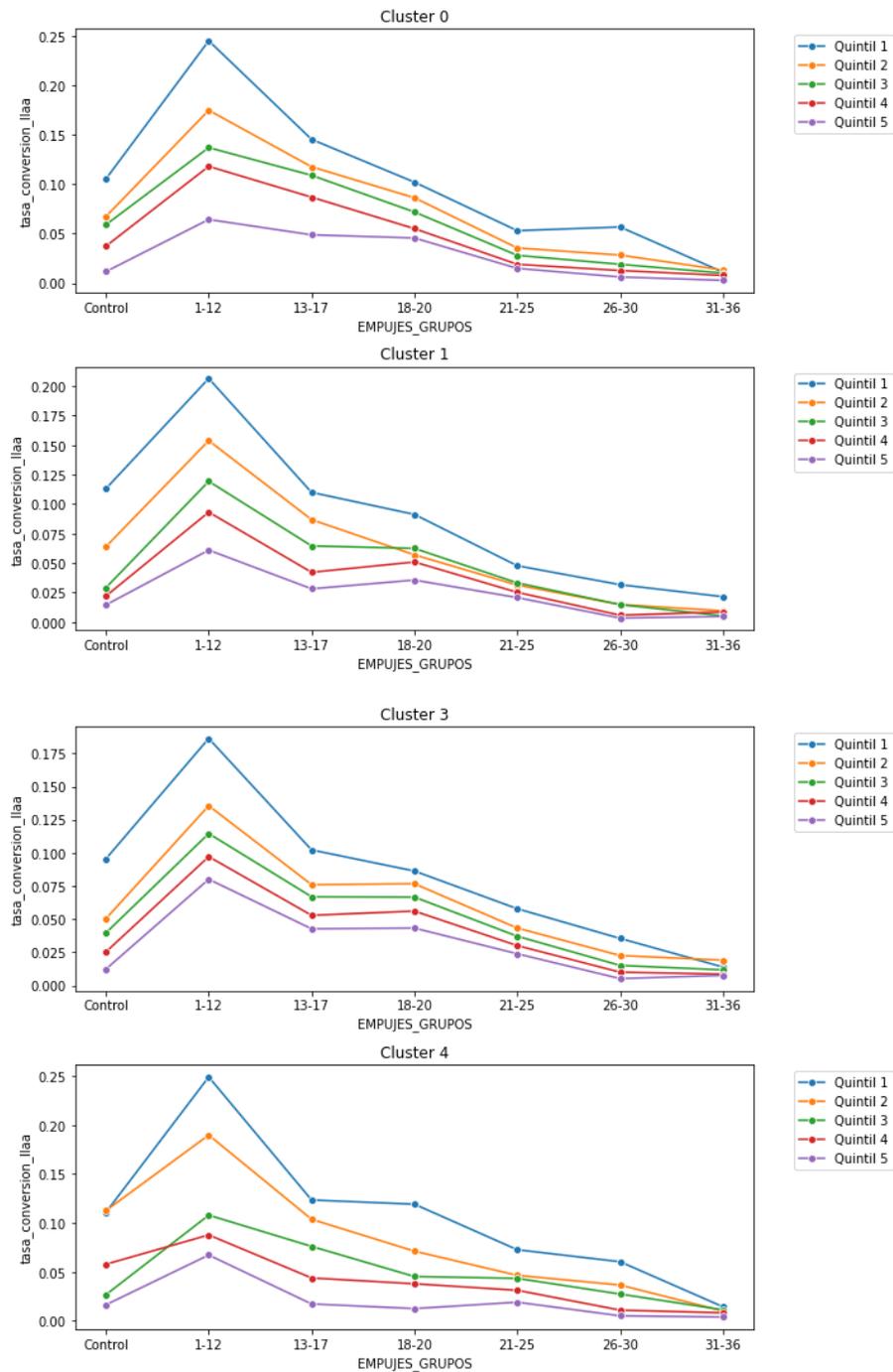


Figura E.3: Gráficos tasa de conversión de Líneas según número de empujes enviados perfilados Líneas y Cambio de plan, periodo enero-abril 2024.

Fuente: Elaboración propia.

Tasa de conversión de líneas adicionales por número de empujes enviados dividido por quintil de propensión llaa y cluster, Enero a Abril 2024
Perfilados Líneas y Hogar

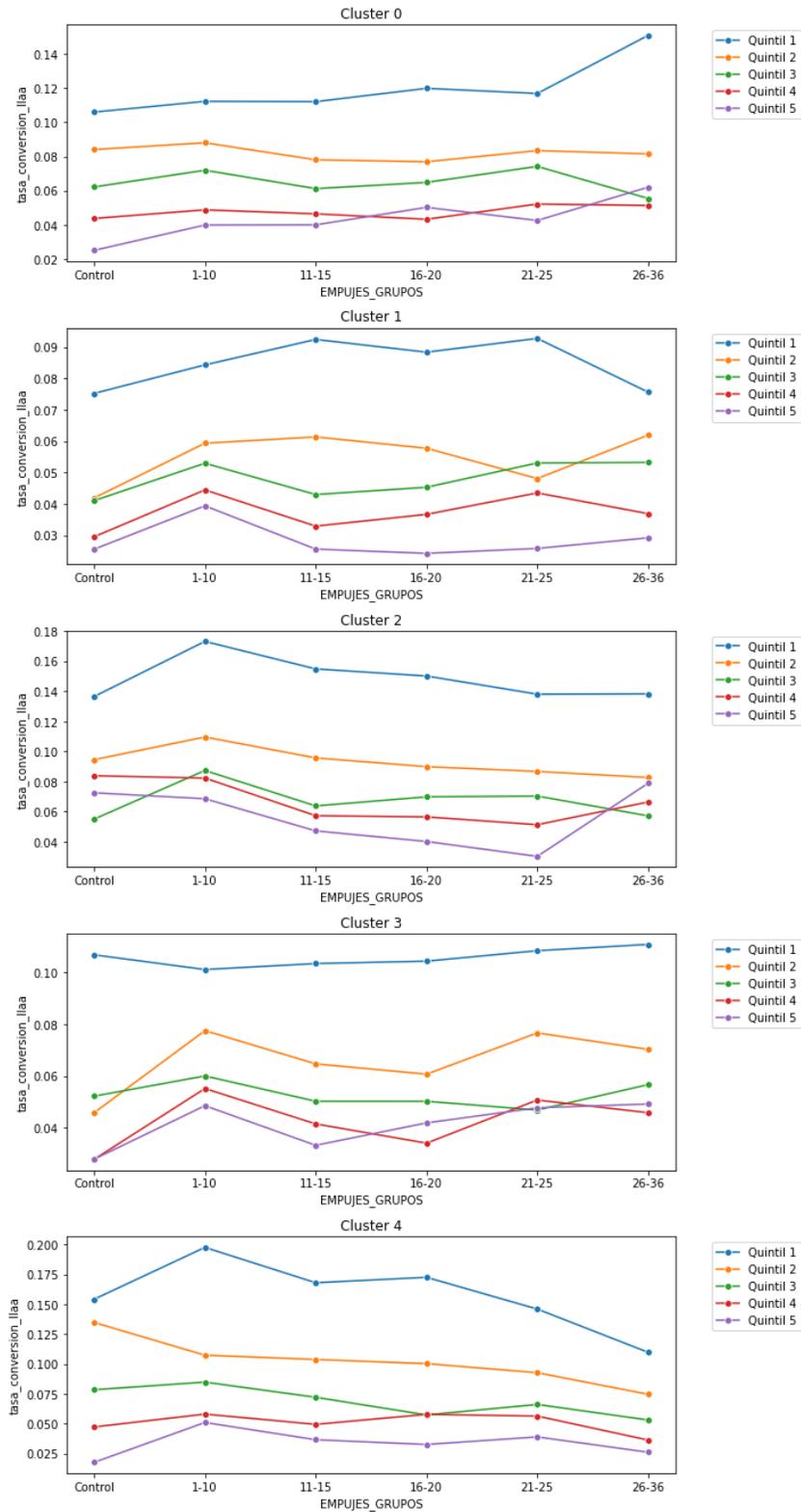


Figura E.4: Gráficos tasa de conversión de Líneas según número de empujes enviados perfilados Líneas y Hogar, periodo enero-abril 2024. Fuente: Elaboración propia.

Tasa de conversión de líneas adicionales por número de empujes enviados dividido por quintil de propensión Ilaa y cluster, Enero a Abril 2024
Perfilados 3 campañas

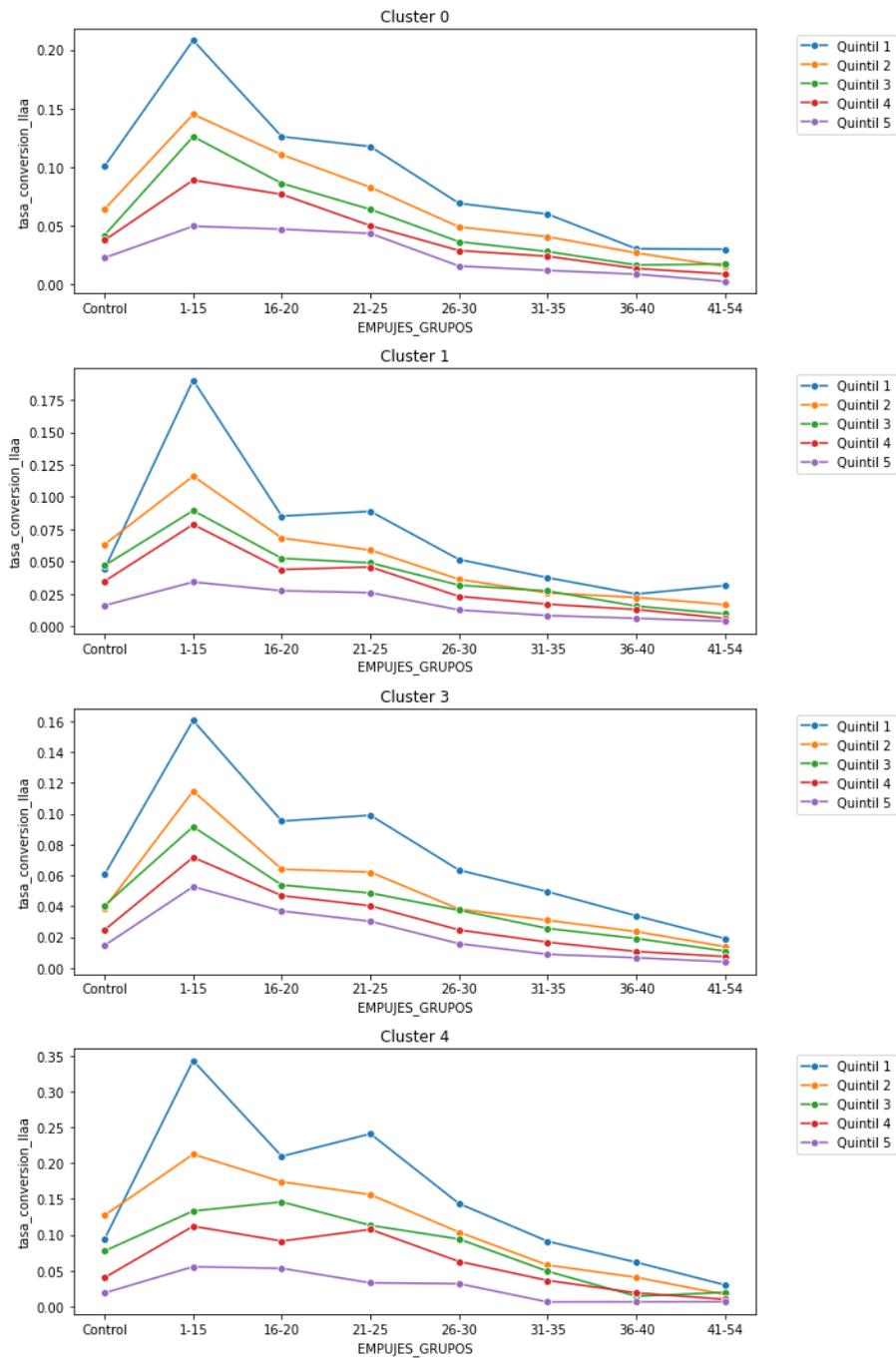


Figura E.5: Gráficos tasa de conversión de Líneas según número de empujes enviados perfilados

Líneas, Hogar y Cambio de plan, periodo enero-abril 2024.

Fuente: Elaboración propia.

E.4. Resultados cuasi experimento por quintil de propensión y campañas perfiladas

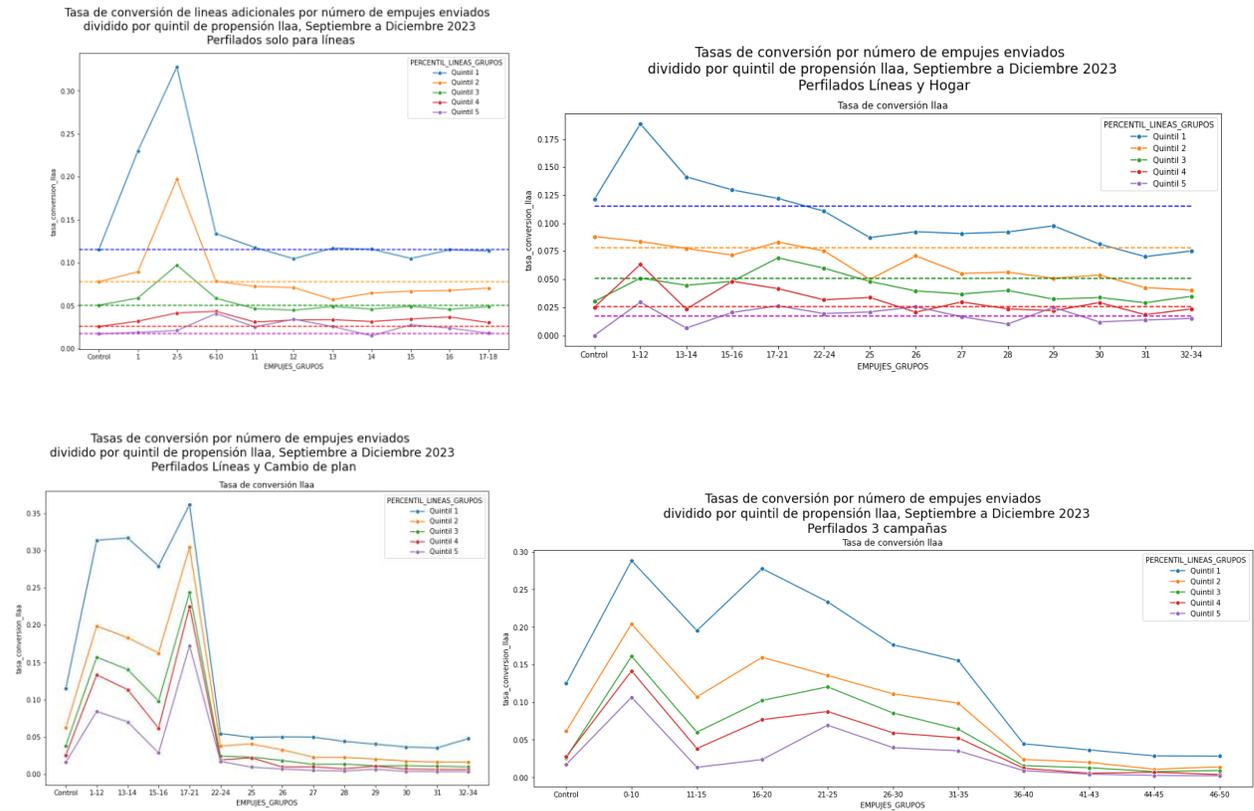
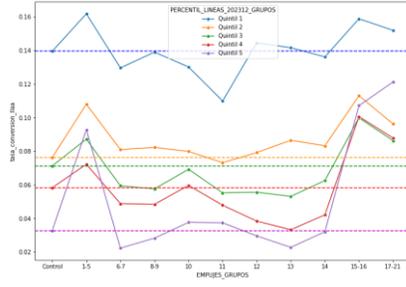
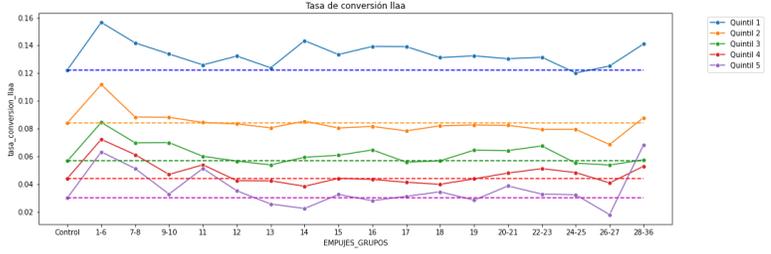


Figura E.6: Gráficos tasa de conversión de Líneas según número de empujes enviados, periodo septiembre-diciembre 2023. Fuente: Elaboración propia.

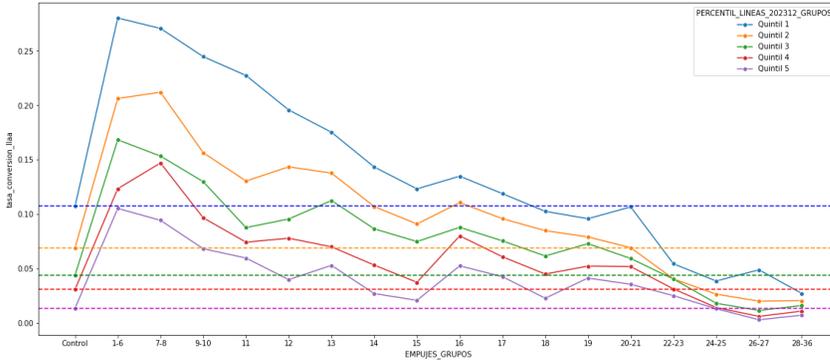
Tasa de conversión de líneas adicionales por número de empujes enviados dividido por quintil de propensión Ilaa, Enero a Abril 2024
Perfilados solo para líneas



Tasas de conversión por número de empujes enviados dividido por quintil de propensión Ilaa, Enero a Abril 2024
Perfilados Líneas y Hogar



Tasa de conversión de líneas adicionales por número de empujes enviados dividido por quintil de propensión Ilaa, Enero a Abril 2024
Perfilados para líneas y cambio de plan



Tasas de conversión por número de empujes enviados dividido por quintil de propensión Ilaa, Enero a Abril 2024
Perfilados 3 campañas

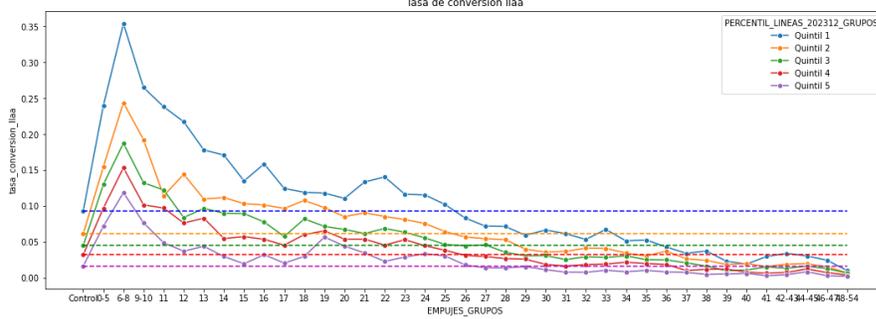


Figura E.7: Gráficos tasa de conversión de Líneas según número de empujes enviados, periodo enero-abril 2024. Fuente: Elaboración propia.

Anexo F

F.1. Tamaño del grupo por combinación perfilados

Tabla F.1: Número de móviles por combinación de campañas perfiladas, camada enero a abril 2024. Fuente: Elaboración propia.

Combinación campañas	Cantidad de móviles perfilados	Porcentaje
Solo Migraciones	1.897.753	27,450%
Líneas + Hogar	1.430.098	20,685%
Solo Líneas	1.307.625	18,914%
Líneas + Hogar + Cambio de Plan	1.037.815	15,011%
Líneas + Cambio de Plan	820.011	11,861%
Solo Hogar	253.701	3,670%
Hogar + Cambio de Plan	68.638	0,993%
Solo Cambio de Plan	56.176	0,813%
Hogar + Cambio de Plan	21.722	0,314%
Líneas + Cambio de Plan + Migraciones	8.094	0,117%
Líneas + Migraciones	5.131	0,074%
Cambio de Plan + Migraciones	3.346	0,048%
Hogar + Cambio de Plan + MIS	1.843	0,027%
Líneas + Hogar + Migraciones	1.661	0,024%