



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

**DESARROLLO DE UN PLAN DE DIFUSIÓN PARA UNA
UNIVERSIDAD PRIVADA PERTENECIENTE AL SISTEMA ÚNICO
DE ADMISIÓN**

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

BENJAMIN ELIAS ESPINACE VIDAL

PROFESOR GUÍA:
LUIS ABURTO LAFOURCADE

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
ALEJANDRA PUENTE CHANDIA
MANUEL REYES JARA

SANTIAGO DE CHILE
2014

**RESUMEN DE LA MEMORIA PARA OPTAR
AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL
INDUSTRIAL
POR: BENJAMÍN ESPINACE VIDAL
FECHA: 07/03/2014
PROFESOR GUÍA: LUIS ABURTO
LAFOURCADE.**

**DESARROLLO DE UN PLAN DE DIFUSIÓN PARA UNA UNIVERSIDAD PRIVADA
PERTENECIENTE AL SISTEMA ÚNICO DE ADMISIÓN**

Las universidades chilenas se encuentran en una situación de constante competencia por captar la mayor cantidad y calidad de alumnos. Dado este contexto, se comprende la ascendente necesidad por diferenciarse y utilizar herramientas de marketing que permitan atraer a los alumnos a postular y matricularse.

El objetivo del presente trabajo es la identificación del mix óptimo de acciones de difusión para cada colegio que permita la obtención de mayor número de postulaciones y matrícula de estudiantes a la universidad en estudio.

La metodología para cumplir con lo anterior consta de tres etapas. La primera asociada a la obtención de segmentos de colegios, los cuales son utilizados en una segunda etapa, para estimar los efectos de las acciones de difusión en términos de postulación y matrícula. En esta etapa se aplican herramientas para limpiar sesgos por endogeneidad. En la última etapa se realizan modelos de optimización que entregan el mix óptimo de acciones a realizar en cada colegio, considerando un presupuesto acotado y maximizando las funciones objetivo de calidad y masividad de alumnos matriculados y postulados.

El modelo de estimación da como resultado que la acción de difusión con mejor conversión de estudiantes a postulantes y matriculados es la visita en el segundo semestre, con una incidencia de un 6% en las postulaciones. En términos de los segmentos las acciones más destacadas son visita y charla con un efecto en las postulaciones que puede alcanzar el 11% y el 8% respectivamente. El modelo de optimización entrega soluciones que plantea realizar difusión a un 38% menos de colegios que la situación actual de difusión, pero que presenta un aumento en los alumnos postulantes de más de un 100% y un aumento en los puntajes PSU de hasta un 10%, esto tanto en el enfoque de masividad como calidad.

Finalmente, se realizan recomendaciones sobre la difusión que debe estar enfocada a aumentar el uso de un modelo de optimización que permita conformar el plan de difusión, que de la posibilidad de simular enfoques de calidad y masividad que permitan a los tomadores de decisión inclinarse por el modelo que responda a las necesidades de la universidad de estudio.

Agradecimientos

A mi madre por todo el apoyo y por sobre todo el amor entregado durante todos mis años de estudiante, ya que sin su comprensión y preocupación no habría podido terminar este proceso.

A mi padre por ser mi mejor amigo, por darme siempre el consejo justo y brindarme cosas que la universidad ni el colegio me ha entregado.

A mi hermana ya que sin su apoyo en todos estos años habría sido todo mucho más complicado y difícil de completar esta etapa. Hasta el último momento de este trabajo estuviste presente sin esperar nada a cambio, muchas gracias.

Muchas gracias a mis compañeras Paulita y Dani que siempre estuvieron ahí para apoyarme y darme consejos que calmaban la ansiedad en esta última etapa. Gracias por adoptarme, siempre seremos el mejor equipo.

También gracias a mis grandes amigos y compañeros, con los que ingresé a la universidad Juan Pablo, Claudio, Rodrigo, Jonathan, Francisco, Miguel y el agregado cultural José, ya que siempre estuvieron presentes y atentos a mi crecimiento como estudiante, han sido grandes años y espero que sean muchos más. Además quiero mencionar a Seba que aunque nos conocimos mucho después fuiste un gran compañero y un amigo que me apoyó y siempre creyó en mí.

Finalmente, gracias a mis grandes compañeros de vida, Tomy y Dartagnan, que aunque no me hablan, con su cariño me calman y me hacen muy feliz.

Gracias a Dios y a mis abuelos que me acompañan del cielo.

Tabla de Contenido

1.	Antecedentes Generales	1
2.	Justificación del Proyecto.....	4
3.	Descripción del Proyecto.....	7
4.	Objetivos	10
4.1	Objetivo General	10
4.2	Objetivos Específicos.....	10
5.	Alcances.....	10
6.	Resultados Esperados	11
7.	Marco Conceptual	12
7.1	Conglomerados en Dos Etapas.....	12
7.2	Regresión Lineal	13
7.2.1	Endogeneidad.....	14
7.2.2	Prueba de Hausman	14
7.2.3	Variables Instrumentales.....	15
7.3	Modelo de Optimización	16
8.	Metodología	19
8.1	Tratamiento de Datos	19
8.2	Análisis Actual	19
8.3	Segmentación de Colegios	19
8.4	Modelo de Estimación.....	20
8.4.1	Evaluación de Endogeneidad	20
8.4.2	Estimación MCO	20
8.5	Optimización y creación de mix de acciones.....	20
9.	Desarrollo Metodológico.....	22
9.1	Datos Disponibles y Tratamiento de datos	22
9.1.1	Datos Disponibles.....	22
9.1.2	Tratamiento de Datos	24
9.2	Análisis Descriptivo	26
9.2.1	Colegios	26
9.2.2	Difusión en Colegios	28
9.3	Segmentación de Colegios	33
9.4	Modelo de Estimación.....	37

9.4.1	Modelo de Estimación de Postulaciones	37
9.4.1.2	Test de Endogeneidad de Hausman de Postulaciones General	37
9.4.1.3	Estimación mediante MCO de Postulaciones General	39
9.4.1.4	Estimación de Postulación en segmentos de colegios	41
9.4.2	Modelo de Estimación de Matrículas	43
9.4.2.2	Test de Endogeneidad de Hausman de Matrículas General	43
9.4.2.4	Estimación de Matrículas en segmento por colegio	46
9.5	Modelo de Optimización	48
9.5.1	Datos del Modelo	48
9.5.2	Resultados de Optimización con enfoque en Penetración de Postulación	49
9.5.3	Resultado de Optimización con enfoque en Penetración de Matrícula	52
10	Conclusiones	56
11	Recomendaciones	59
12	Trabajo Futuro	60
13	Bibliografía	61
14	Anexos	62

Índice de Tablas

Tabla 1: Actividades de Difusión	7
Tabla 2: Datos Disponibles	22
Tabla 3: Variables Utilizadas de los colegios	23
Tabla 4: Variables utilizadas de Inscritos en el Proceso DEMRE	23
Tabla 5: Variables Utilizadas de difusión y simulaciones	24
Tabla 6: Construcción de Variables	25
Tabla 7: Sede-GSE de colegios en cada sede de la U. de Estudio	26
Tabla 8: Sede-Dependencia de colegios	27
Tabla 9: Penetración de Matrícula y Postulación de colegios con y sin difusión	32
Tabla 10: Caracterización de Segmentos de Colegios	35
Tabla 11: Caracterización de Segmentos de Colegios con respecto a la difusión realizada en proceso 2013, Penetración de Matrícula.	35
Tabla 12: Caracterización de Segmentos de Colegios con respecto a la difusión realizada en proceso 2013, Penetración de Postulación.	36
Tabla 13: Regresión Lineal con variable dependiente cantidad de acciones realizadas al colegio	38
Tabla 14: Estimación con variable dependiente penetración de postulaciones introduciendo el residuo de Hausman	39
Tabla 15: Máximo de Acciones de difusión a realizar a nivel de postulaciones	40
Tabla 16: Beneficios de acciones de difusión con enfoque en postulaciones ¡Error! Marcador no definido.	
Tabla 17: Estimación con variable dependiente penetración de matrícula introduciendo el residuo de Hausman	43
Tabla 18: Máximo de Acciones de difusión a realizar a nivel de matrículas	45
Tabla 19: Beneficios de acciones de difusión con enfoque en matrículas	47
Tabla 20: Cantidad Máxima de acciones a realizar	49
Tabla 21: Caracterización del modelo de Postulación con enfoque de “Masividad”	50
Tabla 22: Análisis de Sensibilidad de Postulaciones con enfoque de “Masividad”	51
Tabla 23: Caracterización del modelo de Postulación con enfoque de “Calidad”	51
Tabla 24: Análisis de Sensibilidad de Postulaciones con enfoque de “Calidad”	52
Tabla 25: Caracterización del modelo de Matrícula con enfoque de “Masividad”	53
Tabla 26: Análisis de Sensibilidad de Matriculas con enfoque de “Masividad”	54
Tabla 27: Caracterización del modelo de Matrícula con enfoque de “Calidad”	54
Tabla 28 Análisis de Sensibilidad de Matrícula con enfoque de “Calidad”	55
Tabla 29: Inscritos por sede y Grupo Económico	62
Tabla 30: Puntajes Promedio por colegio y GSE	63
Tabla 31: Ejemplo de colegios con difusión en 2012 y sin difusión en proc. 2013	65
Tabla 32: Ejemplo de colegios con difusión en 2012 y sin difusión en proc. 2013	65
Tabla 33: Estimación con variable dependiente penetración de postulaciones introduciendo el residuo de Hausman	66
Tabla 34: Estimación Corregida con variable dependiente penetración de postulaciones	67
Tabla 35: Estimación con variable dependiente penetración de postulaciones introduciendo el residuo de Hausman, segmento “Particulares”	68
Tabla 36: Máximo de Acciones de difusión a realizar a nivel de postulaciones segmento “Particulares”	69
Tabla 37: Estimación de cantidad de acciones realizadas en segmento “Particulares”	70
Tabla 38: Estimación con variable dependiente penetración de postulaciones introduciendo el residuo de Hausman segmento: “Particulares”	70

<i>Tabla 39: Estimación con variable dependiente penetración de postulaciones segmento: “Particulares”</i>	71
<i>Tabla 40: Estimación con variable dependiente penetración de postulaciones introduciendo el residuo de Hausman, segmento “Emblemáticos”</i>	71
<i>Tabla 41: Máximo de Acciones de difusión a realizar a nivel de postulaciones segmento “Emblemáticos”</i>	73
<i>Tabla 42: Estimación de cantidad de acciones realizadas en segmento “Emblemáticos”</i>	73
<i>Tabla 43: Estimación con variable dependiente penetración de postulaciones introduciendo el residuo de Hausman segmento: “Emblemáticos”</i>	73
<i>Tabla 44: Estimación corregida con variable dependiente penetración de postulaciones segmento: “Emblemáticos”</i>	74
<i>Tabla 45: Estimación con variable dependiente penetración de postulaciones introduciendo el residuo de Hausman, segmento “P. Subvencionado Alto”</i>	74
<i>Tabla 46: Estimación de cantidad de acciones realizadas en segmento “Particular Subvencionado Alto”</i>	76
<i>Tabla 47: Estimación con variable dependiente penetración de postulaciones introduciendo el residuo de Hausman segmento: “Particular Subvencionado Alto”</i>	76
<i>Tabla 48: Estimación corregida con variable dependiente penetración de postulaciones segmento: “Particular Subvencionado Alto”</i>	77
<i>Tabla 49: Estimación con variable dependiente penetración de postulaciones introduciendo el residuo de Hausman, segmento “P. Subvencionado Medio”</i>	77
<i>Tabla 50: Estimación de cantidad de acciones realizadas en segmento “Particular Subvencionado Medio”</i>	79
<i>Tabla 51: Estimación con variable dependiente penetración de postulaciones introduciendo el residuo de Hausman segmento: “Particular Subvencionado Medio”</i>	79
<i>Tabla 52: Estimación corregida con variable dependiente penetración de postulaciones segmento: “Particular Subvencionado Medio”</i>	80
<i>Tabla 53: Estimación con variable dependiente penetración de postulaciones introduciendo el residuo de Hausman, segmento “P. Subvencionado Medio Bajo”</i>	80
<i>Tabla 54: Estimación de cantidad de acciones realizadas en segmento “Particular Subvencionado Bajo”</i>	82
<i>Tabla 55: Estimación con variable dependiente penetración de postulaciones introduciendo el residuo de Hausman segmento: “Particular Subvencionado Bajo”</i>	82
<i>Tabla 56: Estimación corregida con variable dependiente penetración de postulaciones segmento: “Particular Subvencionado Bajo”</i>	83
<i>Tabla 57: Estimación con variable dependiente penetración de postulaciones introduciendo el residuo de Hausman, segmento “Municipal”</i>	83
<i>Tabla 58: Estimación de cantidad de acciones realizadas en segmento “Municipal”</i>	85
<i>Tabla 59: Estimación con variable dependiente penetración de postulaciones introduciendo el residuo de Hausman segmento: “Municipal”</i>	85
<i>Tabla 60: Estimación corregida con variable dependiente penetración de postulaciones segmento: “Municipal”</i>	86
<i>Tabla 61: Estimación de cantidad de acciones realizadas a nivel general</i>	87
<i>Tabla 62: Estimación con variable dependiente penetración de Matrícula introduciendo el residuo de Hausman</i>	87
<i>Tabla 63: Estimación corregida con variable dependiente penetración de matrícula a nivel general</i>	88
<i>Tabla 64: Estimación con variable dependiente penetración de matrícula introduciendo el residuo de Hausman, segmento: “Particulares”</i>	89
<i>Tabla 65: Máximo de Acciones de difusión a realizar a nivel de matrículas, segmento: “Particulares”</i>	90
<i>Tabla 66: Estimación de cantidad de acciones realizadas en segmento “Particular”</i>	91
<i>Tabla 67: Estimación con variable dependiente penetración de matrícula introduciendo el residuo de Hausman segmento: “Particular”</i>	91
<i>Tabla 68: Estimación corregida con variable dependiente penetración de matrícula segmento: “Particular”</i>	92
<i>Tabla 69: Estimación con variable dependiente penetración de matrícula introduciendo el residuo de Hausman, segmento: “Emblemáticos”</i>	92

Tabla 70: Máximo de Acciones de difusión a realizar a nivel de matrículas, segmento: “Emblemáticos”	93
Tabla 71: Estimación de cantidad de acciones realizadas en segmento “Emblemático”	94
Tabla 72: Estimación con variable dependiente penetración de matrícula introduciendo el residuo de Hausman segmento: “Emblemático”	95
Tabla 73: Estimación corregida con variable dependiente penetración de matrícula segmento: “Emblemático” ..	95
Tabla 74: Estimación con variable dependiente penetración de matrícula introduciendo el residuo de Hausman, segmento: “Particular Subvencionado Alto”	96
Tabla 75: Estimación de cantidad de acciones realizadas en segmento “Particular Subvencionado Alto”	98
Tabla 76: Estimación con variable dependiente penetración de matrícula introduciendo el residuo de Hausman segmento: “Particular Subvencionado Alto”	98
Tabla 77: Estimación corregida con variable dependiente penetración de matrícula segmento: “Particular Subvencionado Alto”	99
Tabla 78: Estimación con variable dependiente penetración de matrícula introduciendo el residuo de Hausman, segmento: “Particular Subvencionado Medio”	99
Tabla 79: Estimación de cantidad de acciones realizadas en segmento “Particular Subvencionado Medio”	101
Tabla 80: Estimación con variable dependiente penetración de matrícula introduciendo el residuo de Hausman segmento: “Particular Subvencionado Medio”	101
Tabla 81: Estimación corregida con variable dependiente penetración de matrícula segmento: “Particular Subvencionado Medio”	102
Tabla 82: Estimación con variable dependiente penetración de matrícula introduciendo el residuo de Hausman, segmento: “Particular Subvencionado Bajo”	102
Tabla 83: Estimación de cantidad de acciones realizadas en segmento “Particular Subvencionado Bajo”	104
Tabla 84: Estimación con variable dependiente penetración de matrícula introduciendo el residuo de Hausman segmento: “Particular Subvencionado Bajo”	104
Tabla 85: Estimación corregida con variable dependiente penetración de matrícula segmento: “Particular Subvencionado Bajo”	105
Tabla 86: Estimación con variable dependiente penetración de matrícula introduciendo el residuo de Hausman, segmento: “Municipal”	105
Tabla 87: Máximo de Acciones de difusión a realizar a nivel de matrículas, segmento: “Municipal”	107
Tabla 88: Estimación de cantidad de acciones realizadas en segmento “Municipal”	107
Tabla 89: Estimación con variable dependiente penetración de matrícula introduciendo el residuo de Hausman segmento: “Municipal”	107
Tabla 90: Estimación corregida con variable dependiente penetración de matrícula segmento: “Municipal”	108
Tabla 91: Costo Fijo por viaje y alojamiento	108
Tabla 92: Costo por acción de difusión	108

Índice de Gráficos

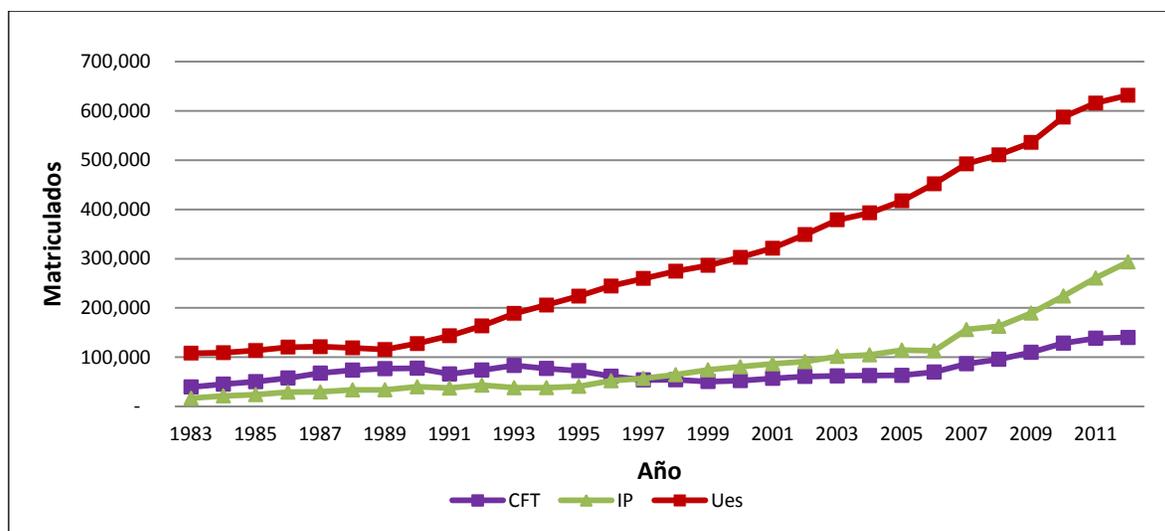
Gráfico 1: Evolución matrícula pregrado de IES	1
Gráfico 2: Evolución de matrícula por tipo de Universidad	2
Gráfico 3: Evolución de Matrícula vs Vacantes disponibles en IES	4
Gráfico 4: Evolución de Matrícula vs Vacantes disponibles en Ues	5
Gráfico 5: Evolución de Matrícula vs Vacantes disponibles en U de Estudio	5
Gráfico 6: Actividades por mes Proceso de Admisión 2012	28
Gráfico 7: Actividades por mes Proceso de Admisión 2013	29
Gráfico 8: Acciones de difusión por colegio y Penetración promedio, proceso de admisión 2012	30
Gráfico 9: Acciones de difusión por colegio y Penetración promedio, proceso de admisión 2013	31
Gráfico 10: Cantidad de Acciones Desagregadas por proceso de admisión	33
Gráfico 11: Estimación mediante MCO en dos partes de Postulaciones General	39
Gráfico 12: Estimación mediante MCO en dos partes de Matrículas a nivel general	44
Gráfico 13: Penetración de Postulación por cantidad de acciones de difusión, 2013	64
Gráfico 14: Penetración de Postulación por cantidad de acciones de difusión, 2012	64
Gráfico 15: Resumen de Segmentación de Colegios	65
Gráfico 16: Estimación mediante MCO de Postulaciones segmento “Particulares”	68
Gráfico 17: Estimación mediante MCO en dos partes de Postulaciones segmento “Emblemáticos”	72
Gráfico 18: Estimación mediante MCO en dos partes de Postulaciones segmento “P. Subvencionado Alto”	75
Gráfico 19: Estimación mediante MCO en dos partes de Postulaciones segmento “P. Subvencionado Medio”	78
Gráfico 20: Estimación mediante MCO en dos partes de Postulaciones segmento “P. Subvencionado Medio Bajo”	81
Gráfico 21: Estimación mediante MCO en dos partes de Postulaciones segmento “Municipal”	84
Gráfico 22: Estimación mediante MCO en dos partes de Matrículas, segmento: “Particulares”	90
Gráfico 23: Estimación mediante MCO en dos partes de Matrículas, segmento: “Emblemáticos”	94
Gráfico 24: Estimación mediante MCO en dos partes de Matriculas, segmento: “Particular Subvencionado Alto”	97
Gráfico 25: Estimación mediante MCO en dos partes de Matriculas, segmento: “Particular Subvencionado Medio”	100
Gráfico 26: Estimación mediante MCO en dos partes de Matriculas, segmento: “Particular Subvencionado Bajo”	103
Gráfico 27: Estimación mediante MCO en dos partes de Matriculas, segmento: “Municipal”	106

1. Antecedentes Generales

Hasta el año 1981, en Chile coexistían sólo ocho universidades (Ues). Tres de ellas estaban bajo el alero de la Iglesia Católica, otras tres de propiedad privada sin fines de lucro y dos de propiedad estatal [2]. Pero al entrar en vigencia la Orgánica Constitucional de Enseñanza (LOCE), el escenario de la educación superior en Chile cambió radicalmente, ya que se permitió la libertad de enseñanza y en conjunto con esto la creación de nuevas instituciones de educación superior (IES), como son los Centros de Formación Técnica (CFT), Institutos Profesionales (IP) y Universidades Privadas (UP) [1]. Así ingresaron, al ámbito de la educación superior, muchos actores que comenzaron a impartir conocimiento, abriendo la gama de posibilidades de estudios para los jóvenes chilenos.

La evolución desde 1990 de las Ues, ha ido estableciendo un sistema de educación superior cada vez más estable, llegando a las 60 instituciones en 2013 [3]. Incluso el número de sedes y campus de cada universidad se ha mantenido estable, siendo de alrededor 200 para las UP y 100 para las pertenecientes al Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas (CRUCH) [4]. Pero esta constante difiere de lo mostrado en el Gráfico 1, que indica la matrícula de pregrado de las Ues ha crecido de forma considerable desde 1983 siendo considerable el aumento desde 1983. Datos de la Comisión Nacional de Educación (CNE) indican que entre el año 2000 y 2012 los matriculados de pregrado en Ues aumentaron en un 109%.

Gráfico 1: Evolución matrícula pregrado de IES

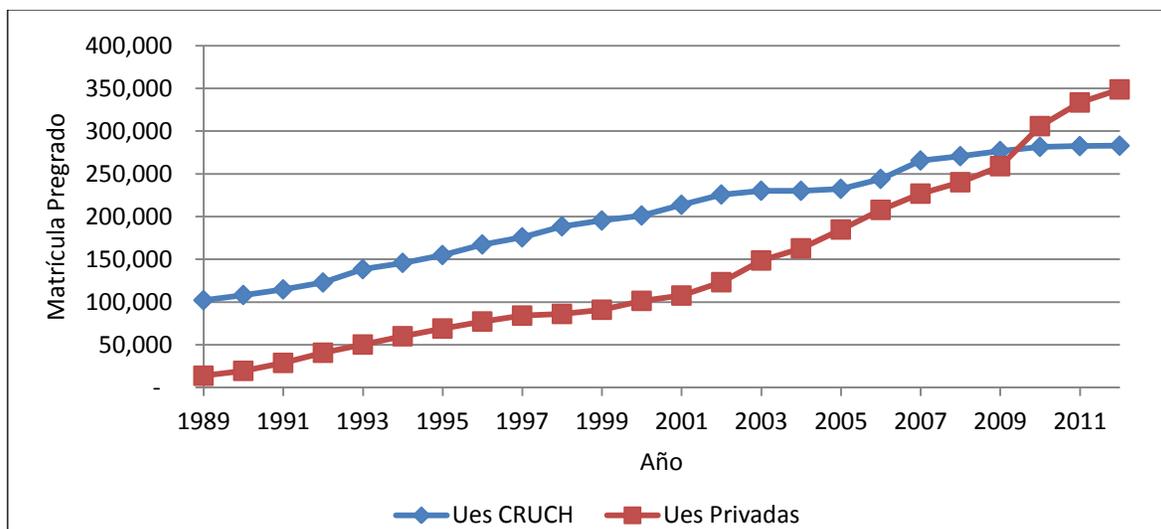


Fuente: Elaboración Propia, Datos SIES 2012 [4]

Ahora si se divide la expansión de la matrícula de pregrado por tipo de Ues que puede ser privada o perteneciente al CRUCH, se puede establecer que las UP han tenido un crecimiento promedio en sus matrículas de un 10% anual desde el 2000 al 2013, y las universidades del CRUCH sólo un 3%. Incluso entre 2005 y 2012 la matrícula de universidades privadas aumentó en un 89%.

En el Gráfico 2 se visualiza que el año 2010 la matrícula de pregrado de UP superó la de Ues pertenecientes al CRUCH, llegando a un margen de diferencia en 2012 de 23% entre ellas.

Gráfico 2: Evolución de matrícula por tipo de Universidad



Fuente: Elaboración Propia, Datos SIES 2012 [4]

Lo anterior muestra que ha existido una explosiva matrícula de alumnos en Ues, que se puede explicar principalmente por las ayudas estudiantiles que entregan las mismas IES, el estado u entidades privadas.

Dentro de este ámbito, uno de los hitos más importantes en materias de ayudas estudiantiles fue la inclusión, en el año 2005, del Crédito con Aval del Estado (CAE) y también el aumento de las becas [5]. Cuestión que facilitó la entrada a UP acreditadas, de alumnos que en otra instancia no podrían haber ingresado, dado el elevado costo de las carreras universitarias.

Así, con este escenario de la Educación Superior (ES), se logra comprender la gran dinámica competitiva que existe entre las IES y sobre todo, entre las de corte privado por captar a sus futuros estudiantes. Se identifica también, que el ámbito de la ES en Chile cuenta con actores bien definidos que dada la competencia existente por captar alumnos, utilizan herramientas del marketing masivo y directo para darse a conocer a sus potenciales alumnos. Por lo tanto, como lo expresa Wörner [7], se remarca la necesidad de crear un valor de marca y posicionarse según los alumnos a los que apuntan las IES. Esta situación se ratifica por el alto gasto en publicidad que tienen las IES que pueden superar el 15% de sus presupuestos anuales.

Además, se destaca el hecho que el año 2005 el gasto en publicidad por parte de las Ues pasó a ser el tercero más alto de las instituciones evaluadas [8]. Esto se puede explicar por el ingreso ese año de mayor cantidad de ayudas estudiantiles como lo son el CAE y las becas. Así se llega al año 2011 con cifras de 70 millones de dólares de gasto en marketing por parte de IES privadas [9]. Estas acciones se desglosan en propaganda alojada en diarios y revistas, televisión, radio, publicidad masiva en calles y medios de transporte [10].

Así, a medida que el gasto publicitario va aumentando, se han utilizado nuevas herramientas para llegar con mensajes personalizados a los alumnos de enseñanza media, es así como surgen actividades como sesiones abiertas de información organizada por cada universidad, charlas, visitas, ferias estudiantiles, etc [11].

Es importante señalar que el gasto en publicidad es muy distinto entre UP y universidades del CRUCH, asumiendo las primeras un 83% del gasto total de las Ues [12], que en el año 2011, incurrieron en un gasto aproximado de 80 millones de dólares [7]. Esto refleja la necesidad de las entidades privadas de aumentar su conocimiento entre los alumnos de enseñanza media, a través acciones de marketing que influyan en sus postulaciones finales. Además un dato a tener en cuenta es que hoy en día la masa de estudiantes que rinden la Prueba de Selección Universitaria (PSU) y que son afectados por estas campañas llega a los 233.000 alumnos.

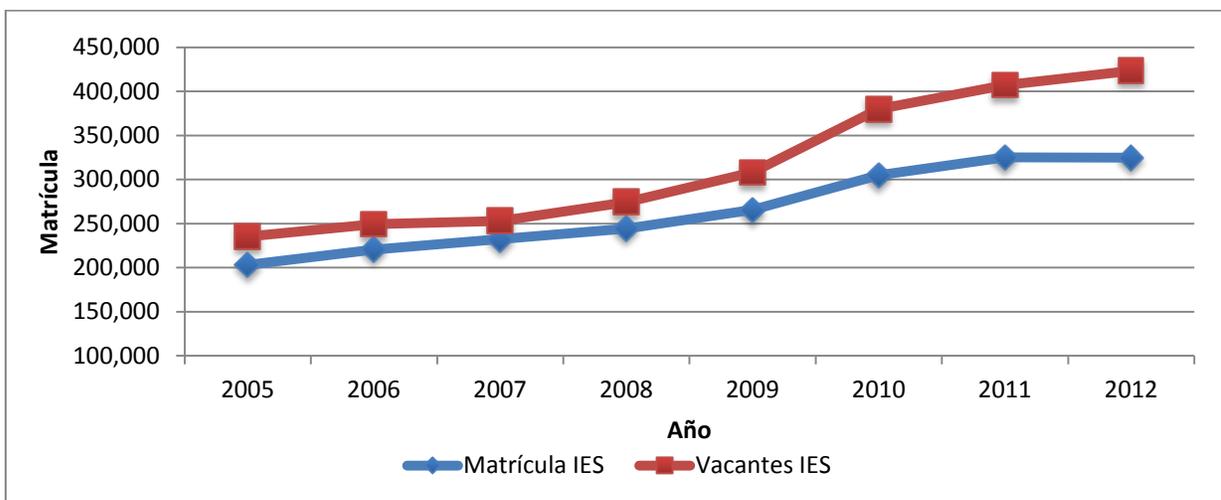
Es en base a lo anterior que las Ues necesitan conocer de mejor manera qué acciones de marketing directo son las que tienen mejor conversión de alumnos a matriculados en las universidades. Entonces en este contexto el presente trabajo se encarga de esta necesidad, desarrollando un plan de difusión para una UP adscrita al Sistema Único de Admisión (SUA), con el fin de tener un mayor nivel de postulaciones y matriculados.

2. Justificación del Proyecto

Dada la dinámica competitiva en la que se desenvuelven las Ues por captar a sus futuros estudiantes, ya sea realizando acciones masivas, como publicidad en televisión y acciones directas, como charlas y ferias estudiantiles, se hace fundamental el planear de buena manera el cómo llegar a influir, con estas acciones, en la elección de los estudiantes que están en busca de una casa de estudios superiores.

Para comprender la disputa entre las IES por captar a los futuros estudiantes, se puede visualizar el gráfico 3, que indica las vacantes de las instituciones y los cupos utilizados por los alumnos por año desde 2005 a 2012. Se establece que en 2012 un 30% de las vacantes no fueron completadas por los alumnos.

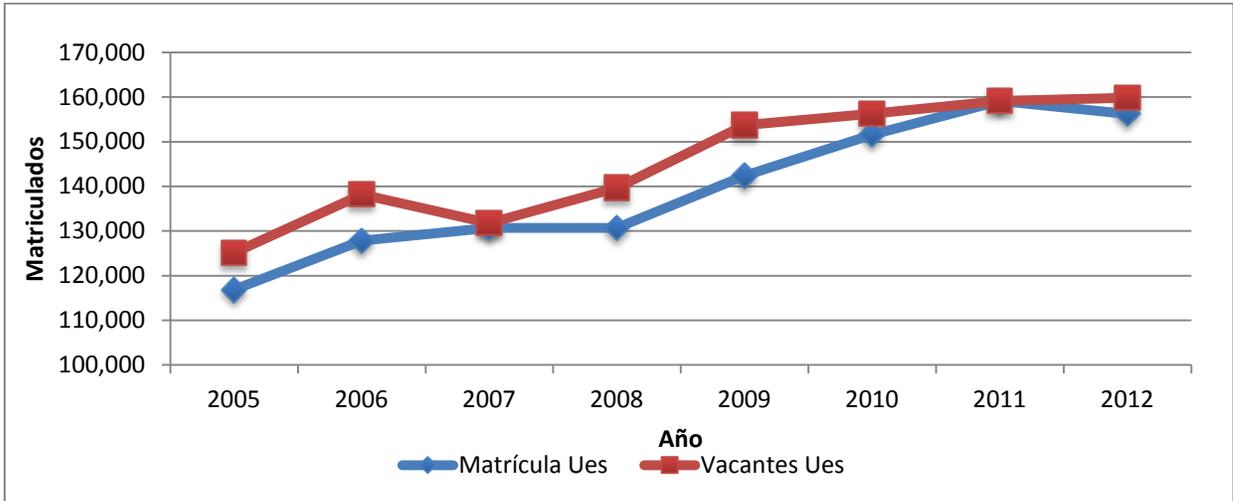
Gráfico 3: Evolución de Matrícula vs Vacantes disponibles en IES



Fuente: Elaboración Propia, Datos de Penta Analytics 2012.

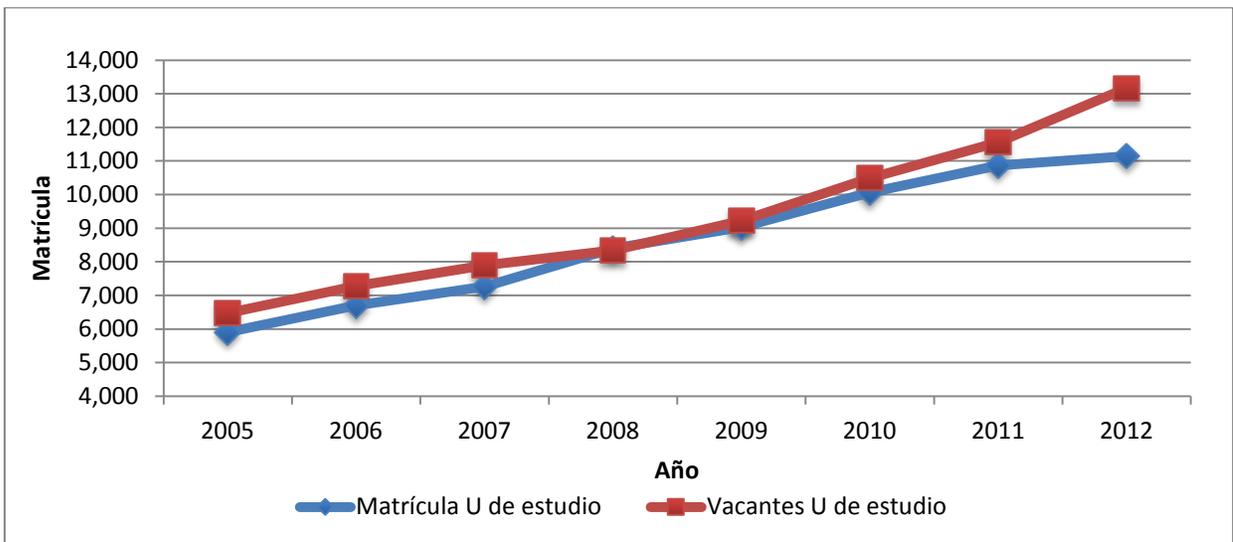
Ahora en el gráfico 4 se puede observar que a nivel de Ues, el 2012 se alcanzó a una brecha entre matriculados y vacantes de aproximadamente un 2,5%, teniendo como promedio desde 2005 a 2012 de un 5%. Cuestión que se contrasta con lo que ocurre en la universidad de estudio, que se presenta en el gráfico 5, donde se aprecia que el 2012 hubo un 18% de vacantes sin matrícula, y ha tenido un promedio esta situación desde 2005 a 2012 de un 8% de vacantes sin completar.

Gráfico 4: Evolución de Matrícula vs Vacantes disponibles en Ues



Fuente: Elaboración Propia, Datos de Penta Analytics 2012.

Gráfico 5: Evolución de Matrícula vs Vacantes disponibles en U de Estudio



Fuente: Elaboración Propia, Datos de Penta Analytics 2012.

Así dado lo anterior, se puede visualizar que la situación de la ES se presenta competitivo ya que al existir mayor oferta de vacantes las casas de estudios se ven obligadas a competir por atraer nuevos estudiantes, que da la posibilidad de completar las vacantes de sus carreras y también generar la instancia de seleccionar alumnos con ciertas características requeridas por las Ues.

Por otro lado, debido a la inclusión en el SUA, la universidad de estudio está acotada a las postulaciones, en su oferta diurna, que se produzcan por medio de la plataforma del Departamento de Evaluación, Medición y Registro Educativo (DEMRE), que acortan los procesos de admisión que antes de la integración al SUA podían superar los 3 meses y que hoy en día sólo alcanza los 10 días. Esto se traduce en una limitante relevante en la cantidad de alumnos que la universidad puede captar.

Entonces en este escenario, es muy importante desarrollar un proceso de difusión que utilice las acciones pertinentes que permitan motivar y convencer a los potenciales estudiantes de postular y por consiguiente matricularse en la universidad de estudio. De esta manera se podría competir, utilizando menos recursos y de forma óptima, con universidades que desembolsan grandes porcentajes de sus presupuestos en marketing [13].

Además es importante señalar que gracias a la información que ofrece el sistema del DEMRE, se han realizado actividades mucho más informadas, dada la información que ofrece el sistema de postulaciones, que permiten conocer a fondo a los inscritos en el proceso, colegios, IES, y así ofrecer beneficios ad hoc a cada estudiante, acciones de marketing, etc.

Finalmente en este contexto, cifras del proceso de admisión 2012 y 2013 indican que el 6% y 18% respectivamente, de las vacantes totales de la universidad en estudio no fueron completadas. Esta información revela que se necesita que los estudiantes pongan a la universidad en estudio en el primer lugar de la papeleta, y además que conozcan a fondo los beneficios de matricularse en ella. Todo esto lo puede entregar un plan de difusión detallado, que indique qué acciones hacer, cuándo y cuántas hacer en los diversos colegios. Según estimaciones, si se logra subir en un 0,5% los matriculados en el siguiente proceso de admisión la universidad de estudio obtendrá en promedio MM\$160 de ingresos anuales.

3. Descripción del Proyecto

El proyecto consiste en desarrollar un plan de difusión para una UP, que es la más grande del país, en términos de alumnos, contando con 39.000 estudiantes en sus 7 campus que se encuentran distribuidos entre la región metropolitana, quinta y octava región.

El objetivo es establecer un mix de acciones de marketing directo, utilizando el impacto de ellas en los colegios, que permitan aumentar el número de postulaciones y matrícula en el proceso de selección definido por el DEMRE.

Lo anterior se realizará utilizando la información histórica de acciones de marketing realizadas en los procesos de admisión 2012 y 2013 a una base de 2.717 colegios.

En términos del proceso de difusión que realiza la universidad de estudio, se reconoce una duración de aproximadamente 8 meses, y que hoy en día tiene como objetivo captar la mayor cantidad de alumnos posible, de manera de cubrir las vacantes de la institución.

Para llegar a los potenciales alumnos, la universidad realiza variadas actividades en la etapa de difusión, de manera de convertirlos en prospectos y luego dar pie para que puedan postular en las primeras prioridades a la universidad. Estas actividades y sus subtipos son las siguientes:

Tabla 1: Actividades de Difusión

Actividad de Difusión	Tipos de Actividad
Charla	Financiamiento, Temática y Electividad.
Feria	Colegios, Generales, Particulares, G8.
Stand	Generales, Panel y PSU.
Visitas	Generales a la universidad.
Taller	General, Coaching.
Ensayos PSU	Lenguaje, Matemática y Ciencias.

Fuente: Elaboración Propia.

Ahora, si bien se tiene conocimiento, por estudios de la empresa Penta Analytics S.A., de los efectos que tiene la difusión en la matrícula, estos se encuentran sesgados dado que no toman en cuenta diversos factores como variables endógenas y efectos fijos de matrícula y postulaciones de cada colegio al cual se le desarrollan acciones. Además de lo anterior no se tiene noción de cuáles y cuántas son las acciones óptimas a realizar a cada segmento, ni tampoco cuándo hacerlas. Esto se agrega al hecho que la universidad de estudio segmenta a los colegios en 7 clúster que tiene solo como objetivo la penetración de matrícula de ellos. Estos clúster y sus respectivas características se muestran en la sección 14.1 del anexo.

Entonces, conociendo lo anterior, el proyecto se presenta novedoso y relevante en términos de la información que puede entregar a la universidad de estudio, ya que por una parte permite conocer las actividades de difusión óptimas a realizar en cada colegio y por otra permite planificar el proceso de difusión analizando diversos enfoques, como puede ser el de masividad, es decir captar la mayor cantidad de alumnos, o el de calidad, es decir captar alumnos con buenos resultados en la PSU, colegios de comunas específicas, etc.

Con esto se proyecta el diseño de un plan que cuente con una nueva segmentación de colegios que incluya variables que caractericen colegios similares como son Dependencia, Grupo Socioeconómico (GSE), puntaje PSU promedio y cantidad promedio de alumnos inscritos en procesos DEMRE. Así se podrá obtener estimaciones a través de regresiones por segmentos, que entreguen las incidencias de cada acción de difusión en los segmentos de colegios, para luego realizar la asignación óptima de estas acciones, según los recursos que se tengan, ya sean presupuestarios y técnicos, para conocer qué acción hacer a cada colegio.

Finalmente, se reconocen los siguientes puntos relevantes, que juegan un rol fundamental para el correcto desarrollo del plan de difusión, que hoy en día no son evaluados y que se tendrán en cuenta para el desarrollo del proyecto:

- Desconocimiento del real impacto en la matrícula y la postulación de los inscritos en el proceso que tiene cada acción de difusión, ya que este impacto se encuentra presumiblemente sesgado. Este sesgo se puede producir por un problema fundamental de endogeneidad.

Esto se generaría por la implicancia mutua entre la difusión y la matrícula (o postulaciones) de los colegios en la universidad de estudio.

En pocas palabras, la universidad desarrolla hoy sus acciones de marketing según qué tan bueno es el colegio, es decir, cuantos matriculados se obtienen provenientes de ellos. Entonces, como consecuencia de lo anterior, acuden a dichos colegios a realizar difusión, y luego al evaluar los resultados se pueden encontrar nuevamente con que el colegio tuvo buena respuesta.

Dado esto se cuestiona si, el colegio tiene buena tasa de conversión por las acciones de marketing que se le realizan, o tiene buena respuesta por sí solo, es decir que tenga la misma o una tasa similar, aun cuando no se le realice difusión.

Finalmente se destaca que la elección de a qué colegio realizar difusión no se realiza de forma aleatoria, sino que es una decisión propia de los encargados de la difusión en la universidad de estudio.

- Existe poca claridad con respecto a qué momento del tiempo realizar las acciones de difusión y cómo hacerlas en los 2491 colegios identificados.

- Los Colegios entre sí son distintos, y se necesita conocer el nivel base de postulaciones y matrícula que entregan a la universidad de estudio sin tener en cuenta acciones de difusión u otras intervenciones. Esto, dada la cantidad de data obtenida, se podrá responder a nivel de los segmentos a los cuales pertenecen los colegios. Así se podrán obtener estimaciones menos sesgadas, ya que se limpiaría el efecto del nivel fijo de postulaciones y matrículas por cada colegio.
- Existe un máximo de tipo de acciones a realizar a cada colegio, ya que se presume que se alcanza un nivel máximo de acciones a realizar que ya no generan valor y no tienen mayor efecto, es decir se presenta como creciente en términos de los alumnos que atrae a la universidad, pero a tasas decrecientes.

4. Objetivos

4.1 Objetivo General

Establecer el mix de acciones de difusión, en los colegios identificados por la universidad en estudio, que permitan obtener mayor postulación y matrícula de estudiantes.

4.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar e identificar las acciones de difusión a utilizar por parte de la universidad en estudio.
- Caracterizar cada segmento y evaluar la existencia de endogeneidad en variables a utilizar en la metodología.
- Cuantificar el impacto de las acciones de difusión con respecto al momento del año académico en que se realizan en términos de postulaciones y matrícula.
- Desarrollar un modelo de difusión que permita tener el mix de acciones para cada segmento, de manera de obtener mayor postulación de estudiantes, en las tres primeras opciones del proceso, y penetración de matrícula, evaluando diversas funciones objetivo el modelo de optimización, como es introduciendo la calidad del colegio, masividad, etc., y realizando análisis de sensibilidad cambiando el modificando variables que estén presentes en las restricciones del modelo.

5. Alcances

- 1) El trabajo es desarrollado con información histórica, otorgada por la empresa Penta Analytics S.A., de difusión de los procesos de admisión 2012 y 2013, por parte de la universidad en estudio, además de información adjunta del DEMRE de esos procesos. Y no se utilizará nueva información.
- 2) Se utilizan las acciones de difusión que ya se realizan y reconocen en la universidad de estudio. No se analizan nuevas acciones, que no estén en este marco. Descartando la utilización de nuevas acciones de difusión.
- 3) Se trabajará con segmentos de colegios conformados en este proyecto para realizar los modelos establecidos.

6. Resultados Esperados

Los resultados esperados del trabajo a desarrollar son los siguientes:

- 1) Identificar el impacto de las acciones de marketing en cada segmento de colegios.
- 2) Conocer el momento del tiempo en el que son más efectivas las acciones de marketing en los segmentos obtenidos.
- 3) Establecer el mix de acciones de marketing para cada segmento, respondiendo preguntas como qué acciones hacer, cuántas hacer y cuándo hacerlas.

7. Marco Conceptual

Las herramientas y técnicas, que se utilizarán en el presente trabajo, están orientadas por una parte a la obtención del impacto de cada acción de difusión en términos de matrícula y postulación en cada segmento de colegios. Y, por otra, a la conformación de los mix óptimos utilizando los impactos de cada acción afectados por diversas restricciones que se verán desarrolladas en un modelo de optimización.

7.1 Conglomerados en Dos Etapas

Esta herramienta, que contiene el software SPSS, permite segmentar una muestra de datos según variables categóricas y continuas.

La medida de distancia que utiliza esta herramienta es la log-verosimilitud, con la cual realiza una distribución de probabilidad entre las variables. Así supone que las variables del tipo continua y categórica tienen una distribución normal y multinomial respectivamente.

Además esta técnica permite seleccionar la cantidad de segmentos requeridos y también entrega una cantidad “óptima” según los criterios con los que se realice la segmentación.

Finalmente los criterios para realizar los conglomerados pueden ser las siguientes medidas:

$$BIC = -2\ln(L) + k\ln(n) \quad (1)$$

$$AIC = 2k - 2\ln(L) \quad (2)$$

Donde

L : Estimador de máxima verosimilitud.

k : Número de parámetros.

n : Número de observaciones.

Se prefiere el que tenga el menor AIC (2) o el menor BIC (1), así se asume el mejor ajuste del conglomerado.

7.2 Regresión Lineal

La regresión lineal es un modelo que tiene como fin explicar el comportamiento de una variable (dependiente), que se denota generalmente con la letra “y”, a través de una serie de variables independientes que se reconocen generalmente como $X_1, X_2, X_3 \dots X_n$. [17].

A partir de esto, el modelo general se define de la siguiente manera:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + \varepsilon \quad (3)$$

Donde $\beta_0, \beta_1, \beta_n$ se denominan coeficientes de la regresión y se determinan utilizando la estimación de mínimos cuadrados ordinarios (MCO).

MCO se caracteriza por utilizar lo siguiente:

$$\text{Mín.} \quad \sum_{i=1}^n e_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \beta_0 - \beta x_i)^2 \quad (4)$$

Donde los β indican el cambio promedio en la variable “Y” cuando la variable independiente X_n cambia en una unidad adicional, asumiendo que las otras variables independientes permanecen constantes

Además la variable ε es un error aleatorio, que se reconoce con media 0 y varianza constante σ^2 .

Finalmente los coeficientes regresores se calculan como:

$$\hat{\beta} = \frac{s_{xy}}{s_{xx}} \quad (5)$$

Donde

$$S_{XX} = \sum_{i=1}^n X_i^2 - n\bar{X}^2 \quad (6) \quad S_{XY} = \sum_{i=1}^n X_i Y_i - n\bar{X}\bar{Y} \quad (7)$$

Los regresores serán utilizados en el presente trabajo para visualizar la incidencia de cada acción de difusión en los colegios identificados. Esto se realizará tomando como variables dependientes la matrícula y postulaciones (tres primeras preferencias de la papeleta de postulación).

7.2.1 Endogeneidad

La endogeneidad es un problema que se presenta a menudo en el estudio de impactos de acciones de marketing, políticas, etc. Entonces, teniendo la siguiente expresión:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + \varepsilon \quad (8)$$

$$E(\varepsilon | X_1, X_2, \dots, X_n) = 0 \quad \forall X_1, \dots, X_n \quad (9)$$

Donde

Y =variable dependiente.

X_i = variables independientes.

ε = error.

Se evalúa si (4) se cumple, en el caso que esto no fuera así se puede establecer que existirá inconsistencia al estimar los regresores, es decir, se evalúa a existencia de endogeneidad.

Esta endogeneidad se puede presentar por diversas razones como omisión de variables, error de medida, simultaneidad entre variables, etc.

Es precisamente el problema de simultaneidad que podría presentarse en la presente memoria, que podría relacionar la variable de matrícula y postulación (variables dependientes) con el número de acciones de marketing realizadas.

7.2.2 Prueba de Hausman

La prueba de Hausman consiste en la comparación de un modelo estimado mediante MCO y un modelo estimado con MCO en dos partes. Si la diferencia de los modelos es estadísticamente significativa, indican que existen potenciales variables endógenas [13].

Se considera para la prueba lo siguiente:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + \varepsilon \quad (10)$$

Donde

Y =variable dependiente.

X_i = variables independientes.

ε = error.

Siendo cada β coeficiente de una acción de difusión, además de una variable X_1 que indique la cantidad total de acciones realizadas, se tiene que una de estas variables (X_i) puede ser endógena, se realiza la prueba de Hausman que tiene la siguiente hipótesis:

$$H_0: C(X_1, \varepsilon) = 0 \text{ (exogeneidad)} \quad (11)$$

$$H_1: C(X_1, \varepsilon) \neq 0 \text{ (endogeneidad)} \quad (12)$$

Entonces el test plantea el realizar una regresión con todas las variables exógenas que no estén correlacionadas con el error de la estimación, teniendo como variable dependiente la que se testea como endógena. Entonces se tiene:

$$X_1 = \pi_0 + \pi_1 Z_1 + \pi_2 Z_2 + \dots + \pi_n Z_n + v_1 \quad (13)$$

Donde el error de la primera regresión se estima como:

$$\varepsilon = \delta v_1 + e \quad (14)$$

Estando “e” no correlacionado con v_1 y teniendo media cero. Además ε y v_1 están no correlacionados sólo y sólo si $\delta = 0$. Así se debe incluir el v_1 estimado de la regresión de la potencial variable endógena y estimar en (10).

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + \delta \widehat{v}_1 + \text{error} \quad (15)$$

Con lo anterior se debe testear que $\delta = 0$, es decir (11), si se rechaza a un cierto grado de confianza la hipótesis según el estadístico t, existe endogeneidad.

7.2.3 Variables Instrumentales

Este método se puede utilizar cuando se tienen variables endógenas en una estimación MCO, para corregir el sesgo de los coeficientes obtenidos [16]. La idea general es la siguiente:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 W_1 + \beta_4 W_2 + \beta_5 W_3 + \dots + \beta_n W_n + \varepsilon \quad (16)$$

Donde X son variables endógenas y W exógenas. Entonces en primera instancia se utilizan variables que se utilizan como instrumento de las variables endógenas. Para que estas variables estén completamente identificadas se debe tener tantos instrumentos como variables endógenas se tienen. Así se tienen dos variables exógenas Z_1 y Z_2 que se utilizarán como instrumento de las variables endógenas.

Los Instrumentos utilizados deben cumplir los siguientes requisitos:

- Relevancia: $\text{corr}(Z_i, X_i) \neq 0$ (17)
- Exogeneidad: $\text{corr}(Z_i, \varepsilon) \neq 0$ (18)

Luego se debe obtener por medio de la estimación de MCO X_1 y X_2 , utilizando las variables exógenas de (16) además de los instrumentos Z_1 y Z_2 .

Finalmente se puede obtener la regresión con las variables endógenas estimadas:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 \widehat{X}_1 + \beta_2 \widehat{X}_2 + \beta_3 W_1 + \beta_4 W_2 + \beta_5 W_3 + \dots + \beta_n W_n + \varepsilon \quad (19)$$

Cabe destacar que la utilización de múltiples variables instrumentales es denominada método de “MCO en dos partes”.

7.3 Modelo de Optimización

El modelo de optimización a utilizar se basará en el clásico problema de la “mochila”, el cual es del tipo NP-completo y se caracteriza por simular el llenado de una mochila con ciertos elementos, de manera de introducir la mayor cantidad posible de objetos bajo las restricciones se tienen según el volumen que soporta la “mochila”.

Siguiendo la misma idea, se plantea el armado de los mix de acciones de difusión, utilizando los datos de beneficio capturado en la estimación por MCO y restricciones que se ajustan por el presupuesto con el que se cuenta para realizar la difusión, mínimos y máximos de acciones a realizar, etc.

El problema de optimización, se plantea como el siguiente:

Índices:

i = acciones de difusión, asociada con el semestre de realización

(6 acciones y 2 periodos)

j = colegios.

Datos:

$\beta_{i,j}$ = beneficio de realizar la acción i, en el colegio j

C_i = Costo variable por alumno de realizar la acción i

*$CF_{i,j}$ = Costo fijo de realizar la acción i en el colegio j
(costo de traslado a otra región si es el caso + costo fijo de acción)*

P = presupuesto total para difusión (MM\$460 (presupuesto proc. 2013))

PSU_j = Puntaje PSU promedio del colegio j

M_j = Inscritos promedio en el proceso DEMRE recién egresados del colegio j

VARIABLES DE DECISIÓN

$X_{i,j}$ = cantidad de acciones i que se le realizan al colegio j

RESTRICCIONES

- Presupuestaria

$$\sum_{i,j} (C_i * X_{i,j} * M_j + CF_{i,j} * X_{i,j}) \leq P \quad (20)$$

- No sobrepasar el potencial del colegio (inscritos PSU) con el beneficio de las acciones de difusión.

$$X_{i,j} * M_j * \beta_{i,j} \leq M_j \quad \forall i, j \quad (21)$$

- Máxima cantidad de acciones a realizar a cada colegio. Estos valores para cada acción se estiman optimizando el efecto de las acciones de difusión. Esto se puede apreciar en las estimaciones de beneficios y tasas decrecientes de realización de cada acción.

$$X_{i,j} \leq n \quad \forall i, j \quad \text{donde } n \text{ es la máx. cantidad de acciones } i \quad (22)$$

Función Objetivo

- **Primera función objetivo:** Maximización de alumnos matriculados y postulantes en las tres primeras opciones.

$$\text{máx} \sum_{i,j} X_{i,j} * \beta_{i,j} * M_j \quad (23)$$

- **Segunda Función Objetivo:** Maximización de alumnos matriculados y postulantes en las tres primeras opciones con promedio PSU alto.

$$\text{máx} \sum_{i,j} X_{i,j} * \beta_{i,j} * M_j * PSU_j \quad (24)$$

A partir del modelo anterior se comprende que la optimización evaluará en una primera instancia la maximización de la matrícula y postulaciones, y luego se agregaría a estos dos enfoques el promedio PSU de los colegios, de manera de tener una arista de calidad a la hora de decidir a qué colegio ir a realizar difusión. De esta manera se obtendrán dos modelos (“masividad” y “calidad”) por cada enfoque, dado que uno apunta a la postulación en las tres primeras opciones de los alumnos y el otro apunta netamente a la matrícula en la universidad de estudio.

8. Metodología

El desarrollo del trabajo se basa en la utilización de información histórica de acciones de marketing realizadas a diversos colegios, durante los periodos de admisión 2012 y 2013. A continuación, se detallan los pasos a seguir, para alcanzar los objetivos planteados en el trabajo.

8.1 Tratamiento de Datos

Esta primera etapa está marcada por la revisión de la data adquirida, de manera de obtener una base consistente sin valores perdidos, incongruencias, etc. Así el proceso de evaluación puede ser llevado a cabo de mejor manera alcanzando los objetivos planteados en el trabajo.

Específicamente la base analítica debe estar conformada por los colegios identificados en los procesos de admisión, las acciones de difusión aplicadas a ellos, el segmento de pertenencia, mes en el cual se realiza la acción, número de postulantes, número de matriculados en la universidad de estudio, puntaje PSU promedio, simulaciones de beneficios en el portal web de la universidad de estudio, además de información adicional de los colegios entregada por las bases del DEMRE, como son los inscritos en el proceso, información socioeconómica, beneficios adquiridos, etc .

Luego, se tratan las variables con el objetivo de normalizarlas por la cantidad de alumnos de cada colegio que se inscribe en el proceso DEMRE. Así también, se debe unir en una sola variable la acción de difusión y el semestre en el cual se realizó, obteniendo finalmente la variable acción (i, j), donde i indicaría la acción realizada y j el periodo donde se efectuó.

Todo lo anterior es desarrollado para poder comparar con una misma medida la situación de cada colegio al ser ingresadas al modelo de estimación. Así finalmente se obtendrán tasas de cada variable mencionada anteriormente, que serán explicitadas en secciones futuras del trabajo, para desarrollar las estimaciones mediante MCO.

8.2 Análisis Actual

La segunda etapa se enmarca en el análisis de la situación actual, identificando variables y estadísticas importantes, tanto a nivel de colegios, como de inscritos en los procesos y por sobre todo un análisis sobre las acciones de difusión realizadas.

Además se visualizará las diferencias de respuesta en matrícula y postulaciones de colegios con y sin difusión, de manera de observar descriptivamente el valor que pueden generar las acciones de marketing focalizado en los colegios.

8.3 Segmentación de Colegios

Para estimar los beneficios de realizar cada acción de difusión, dada la cantidad de datos que se tienen, se realizará de forma agregada a nivel de segmentos de colegios.

Entonces, para obtener estos clúster, se realiza una segmentación de colegios tomando en cuenta características tanto categóricas como continuas de los colegios.

Esta segmentación se lleva a cabo utilizando la herramienta de segmentación en dos etapas.

Finalmente, el objetivo de esta segmentación es obtener segmentos con colegios parecidos en las variables que se tomen en cuenta y que permitan capturar la existencia de heterogeneidad entre las instituciones, ya que se presume que las acciones de difusión tienen distinta recepción por cada tipo de colegio.

8.4 Modelo de Estimación

8.4.1 Evaluación de Endogeneidad

Este ítem se caracteriza por la evaluación de la potencial endogeneidad entre la cantidad de acciones de difusión y las variables dependientes (matrículas y postulaciones) obtenidas desde los colegios. Esto, como fue explicado anteriormente, es un problema relevante que debe ser tomado en cuenta para no obtener resultados sesgados de las implicancias de cada acción de marketing sobre las postulaciones y matrículas.

Esta evaluación se realizará utilizando la prueba de Hausman [13], para determinar simultaneidad [14] entre las variables.

8.4.2 Estimación MCO

La obtención del impacto de las acciones de marketing en cada uno de los segmentos de colegios, en términos de las variables dependientes: matrícula y postulación, que se obtendrán mediante la estimación de MCO. Esto entregará el impacto de las acciones con la variable de tiempo asociada, dada la transformación de variables a utilizar.

Esta etapa presenta estimaciones a nivel general de colegios, es decir, sin tomar en cuenta los segmentos obtenidos, y también a nivel de clúster, que será finalmente el input para el modelo de optimización que entrega la planificación final de la difusión a realizar en cada colegio.

Cabe destacar, que si el test de endogeneidad muestra variables endógenas, se debe realizar MCO utilizando diversas técnicas para corregir ese sesgo. Estas pueden ser la utilización de Variables Instrumentales y estimación MCO en dos etapas [15].

Así, utilizando lo anterior se podrán obtener coeficientes menos sesgados y se podrá pasar al siguiente nivel del trabajo.

8.5 Optimización y creación de mix de acciones

Obtenidas ya las implicancias de cada acción de difusión en términos de matrícula y postulación de segmentos de colegios, se debe asociar los colegios y sus mix óptimos, que maximicen matriculados y postulantes. Además afectos a la cantidad de acciones que se pueden realizar los colegios, orden de las mismas y restricciones presupuestarias.

En esta etapa se tomarán en cuenta los costos de realizar cada acción de difusión en cada colegio, incluyendo el costo en sí de la acción y de traslado, cuando corresponda a regiones que no se encuentren en zonas que se encuentre una sede de la universidad de estudio.

Todo esto se realizará mediante una optimización que utilice los beneficios que trae cada acción y entregue mix óptimos para cada colegio, maximizando dos funciones objetivo: una tendrá que ver con el objetivo que hoy en día se traza la universidad en estudio, que es la masividad, es decir, atraer la mayor cantidad de estudiantes. Y por otro lado evaluar una función objetivo que tome en cuenta la calidad de cada colegio, utilizando para esto el puntaje PSU promedio que está asociado a cada establecimiento.

Finalmente, de los resultados que se obtengan, se podrán realizar diversos análisis de sensibilidad como cambios en el presupuesto que se tenga, cantidad máxima de acciones a realizar en cada establecimiento, etc.

9. Desarrollo Metodológico

9.1 Datos Disponibles y Tratamiento de datos

9.1.1 Datos Disponibles

Los datos disponibles para el desarrollo del presente trabajo se obtienen de diversas fuentes. Estos serán característicos de los procesos de admisión 2012 y 2013 y se enfocará sólo en inscritos recién egresados. Estos datos son obtenidos de las siguientes fuentes:

Tabla 2: Datos Disponibles

Base de Datos	Proveedor	Campos
Base de Colegios.	DEMRE, Penta Analytics	RBD, ubicación, puntajes PSU, GSE, Dependencia, Académicos, Infraestructura, etc.
Postulaciones a Úes e Inscritos PSU y Beneficios CAE y becas.	DEMRE	RUT, preferencias de postulación, beneficios, etc.
Base de Actividades de Difusión y Simulaciones.	Penta Analytics	Fecha, actividad, inscritos en actividad, Colegio, estado de la actividad, Simulaciones.
Matriculados en U de estudio	Penta Analytics	Rut, Colegio, puntaje PSU, etc.

Fuente: Elaboración Propia.

9.1.1.1 Colegios

La base de colegios a utilizar proviene de los datos entregados por el DEMRE. Estos ascienden a los 2717 colegios, los cuales serán utilizados para realizar la segmentación y además las estimaciones correspondientes a los objetivos trazados en el presente trabajo.

Las variables de cada colegio utilizadas en el estudio se pueden visualizar en la tabla 4.

Tabla 3: Variables Utilizadas de los colegios

Variable	Descripción
Sede	Sede de la u. de estudio asociada al colegio
Puntaje PSU promedio	Puntaje PSU promedio entre Lenguaje y Matemática del colegio
Potencial	Promedio de alumnos recién egresados, inscritos en procesos DEMRE.
Dependencia	Colegios del tipo subvencionado, Particulares y Municipales.
GSE	GSE característico del colegio del tipo alto, medio, bajo, medio alto y medio bajo.
Comuna	Comuna en la que se ubica el colegio.
Región	Región en la cual se ubica el colegio.

Fuente: Elaboración Propia.

9.1.1.2 Postulaciones e Inscritos PSU

Los inscritos en el proceso de postulación DEMRE tienen la posibilidad de postular a las universidades una vez obtenidos sus puntajes PSU, ordenando sus preferencias en diez opciones. Estos inscritos en el proceso 2013 ascendieron a un poco más de 118 mil postulantes, y las postulaciones efectivas a la universidad de estudio llegaron a las 20.980. Las variables más relevantes que serán incluidas en este trabajo se pueden observar en la tabla 5.

Tabla 4: Variables utilizadas de Inscritos en el Proceso DEMRE

Variable	Descripción
Grupo Familiar que Trabaja	Número de integrantes del grupo familiar del inscrito que trabajan.
Familiares estudian_u	Integrantes del grupo familiar que estudia en la universidad.
Padres ed_ enseñanza media	Padres con sólo enseñanza media.
Padres con estudios de CFT	Padres con estudios de Centro de Formación Técnica.
Padres con estudios de u	Padres con estudios universitarios.
Financia u_beca	Inscrito que declara que costeará la universidad con beca.
Prom_notas	Promedio de notas del inscrito recién egresado.
Comuna de inscritos	Comuna en la que habita el inscrito.
post_tresprimeras	Primeras tres postulaciones del inscrito.
Beca_ext	Indica si el inscrito es beneficiado con una beca externa.
CAE	Indica si el inscrito es preseleccionado para el beneficio Crédito con Aval del Estado (CAE).

Fuente: Elaboración Propia

9.1.1.3 Matrículas en la U. de Estudio

Las matrículas en la universidad de estudio provienen de los seleccionados en el proceso DEMRE, luego de la postulación de los inscritos. Las cifras del proceso de admisión 2012 indican que la matrícula de pregrado en la universidad de estudio ascendió a los 11.900 matriculados, donde el aprox. el 84% corresponde a la oferta diurna y el resto a la vespertina.

Las variables utilizadas para las estimaciones pertinentes serán:

- Matriculados: Inscritos, recién egresados que postularon a la universidad de estudio y que luego se matriculan en ella.
- Matrícula del proceso anterior: Matriculados con el mismo criterio que la anterior variable, pero correspondientes al proceso de admisión anterior.

Los inscritos que son matriculados en la universidad de estudio son identificados por el colegio de proveniencia, con lo cual se puede conformar la variable “matriculados pertenecientes al colegio “X””.

9.1.1.4 Base de Actividades de difusión y Simulación

Las acciones de difusión y sus variables asociadas son la clave para el desarrollo del trabajo. Como así también toma un rol fundamental la inclusión de las simulaciones de beneficios, que permite, a través del uso de la página web de la universidad, simular beneficios como becas y descuentos poniendo un puntaje PSU esperado y características del inscrito que simula.

Las variables utilizadas para desarrollar tanto las estimaciones como las transformaciones de variables se muestran en la tabla 6.

Tabla 5: Variables Utilizadas de difusión y simulaciones

Variable	Descripción
mes acción	Mes en el cual se realiza la acción de difusión analizada.
acción_realizada_rbd	Acción de difusión realizada al colegio que este cerrada y ejecutada.
simulación_inscrito	Indica si el inscrito simula beneficio en la universidad de estudio.
inscritos_acción	Número de inscritos por colegio en cada acción de difusión realizada.

Fuente: Elaboración Propia.

9.1.2 Tratamiento de Datos

La transformación de datos tiene como objetivo conformar una base sin valores perdidos ni información incompleta, es decir una base consolidada con las variables que se utilizan para la estimación y posterior optimización.

Una parte fundamental es la normalización de las variables utilizadas por la estimación MCO, estas serán normalizadas por el potencial de cada colegio, es decir, el número promedio de inscritos en el proceso DEMRE. El resultado de la transformación de variables se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 6: Construcción de Variables

Variable	Descripción
acción(i,j)	Número de acciones "i" realizadas en el semestre j.
C(i)	Clúster al que pertenece el colegio según segmentación del presente trabajo.
seg	Segmento al que pertenece el colegio según segmentación actual.
penet_mat	Matriculados del colegio/inscritos proceso recién egresados.
penet_tresprimeras	Postulantes en tres primeras opciones recién egresados/inscritos proceso recién egresados.
proceso	año del proceso de admisión en que se evalúa al colegio
RBD	Rol Base de Datos del colegio
ptje_psu_prom	Puntaje PSU promedio de las pruebas de Lenguaje y Matemática del colegio.
prom_colegio	Promedio de los inscritos DEMRE del colegio recién egresados.
tasa_simulación_inscrito	Inscritos que han simulado del colegio/ Potencial del colegio
prom_grupo_fam_trab	Promedio del grupo familiar por colegio de los inscritos DEMRE recién egresados.
tasa_fam_estudian_en_u	suma de Inscritos por colegio que tienen familiares que estudian en la universidad / potencial del colegio
tasa_padres_ed_enseñanza_media	suma de inscritos por colegio con padres con solo enseñanza media / potencial del colegio
tasa_padres_ed_cftip	suma de inscritos por colegio con padres con estudios en CFT o IP / potencial del colegio
tasa_padres_ed_u	suma de inscritos por colegio con padres con estudios universitarios / potencial del colegio
tasa_financia_u_familiar_otro	suma de inscritos por colegio que declaran que financiarán la universidad por aporte de familiares u otros medios / potencial del colegio
tasa_financia_u_beca	suma de inscritos por colegio que declaran que financiarán la universidad por una beca / potencial del colegio
tasa_financia_u_propio_prestamo	suma de inscritos por colegio que declaran que financiarán la universidad de forma propia o préstamo/ potencial del colegio
penetración_proc_ant	Matriculados del colegio en el proceso anterior/inscritos proceso recién egresados del proceso anterior
tasa_alumnos_misma_comuna_sedes	Suma de inscritos por colegio que viven en la misma comuna de alguna de las sedes de la universidad de estudio/ potencial del colegio
Cantidad de acciones realizadas	Suma de acciones totales de difusión realizadas al colegio.

Fuente: Elaboración Propia

9.2 Análisis Descriptivo

9.2.1 Colegios

La base de colegios que entrega el DEMRE consta con 2717 establecimientos, de los cuales se trabajará en el desarrollo del plan de difusión sólo con 2491, ya que muchos colegios no cuentan con inscritos en el proceso DEMRE, apuntan a estudiantes adultos que necesitan completar enseñanza media, etc.

Las principales características de los colegios que se cuentan en el proceso de difusión son los siguientes:

- **Dependencia**
 - **Particular Pagado:** colegio financiado por el estudiante.
 - **Particular Subvencionado:** colegio financiado entre el estudiante y el Estado de Chile.
 - **Municipal:** colegio completamente financiado por el Estado de Chile.
- **Grupo Socioeconómico (GSE)**
 - **Alto:** Integrado mayormente por miembros ABC1.
 - **Medio Alto:** Integrado mayormente por miembros C2.
 - **Medio:** Integrado mayormente por miembros C3.
 - **Medio Bajo:** Integrado mayormente por miembros D.
 - **Bajo:** Integrado mayormente por miembros E.
- **Sedes Asociadas**
 - **Casona:** Ubicada en la comuna de las Condes.
 - **Concepción:** Ubicada en la comuna de Concepción.
 - **República:** Ubicada en la comuna de Santiago.
 - **Rancagua:** Ubicada en la comuna de Rancagua.
 - **Viña:** Ubicada en la comuna de Viña del Mar.

La siguiente tabla muestra la clasificación de colegios en sede y su respectivo GSE:

Tabla 7: Sede-GSE de colegios en cada sede de la U. de Estudio

Sede	GSE					Total general
	ALTO	BAJO	MEDIO	MEDIO ALTO	MEDIO BAJO	
Casona	39%	6%	19%	18%	18%	100%
Concepción	9%	34%	18%	13%	26%	100%
Rancagua	39%	175%	100%	71%	169%	100%
República	6%	19%	26%	14%	35%	100%
Viña	11%	10%	30%	19%	30%	100%
Total general	14%	19%	23%	15%	28%	100%

Fuente: Elaboración Propia, Datos DEMRE.

Se puede observar de lo anterior que la mayoría de los colegios a utilizar provienen de GSE medio bajo (28%) y medio (23%), cuestión que responde a la gran masa de estudiantes que provienen de ese GSE. Además se aprecia que el 40% pertenecen a la región metropolitana (Casona, República).

La división anterior de los colegios en las sedes responde a los objetivos que tiene la universidad de estudio. Ejemplo de lo anterior es el caso de la creación de la sede Casona, que tiene como objetivo poder capturar a estudiantes de GSE alto y medio alto, como así también República apunta a un segmento medio y medio bajo, dada su ubicación en el centro de la región metropolitana.

Tabla 8: Sede-Dependencia de colegios

Sede	Dependencia			Total general
	MUNICIPAL	PART. PAGADO	PART. SUBVENCIONADO	
Casona	16%	41%	43%	100%
Concepción	39%	10%	51%	100%
Rancagua	41%	9%	49%	100%
República	28%	7%	65%	100%
Viña	27%	14%	59%	100%
Total general	30%	15%	55%	100%

Fuente: Elaboración Propia, Datos DEMRE.

Como se puede observar en la tabla 9 el 55% de los colegios a utilizar en el plan de difusión son del tipo particular subvencionado, siendo marcada su presencia en todas las sedes de la universidad de estudio. Claramente se entiende de esta distribución que la universidad de estudio apunta principalmente a colegios del tipo particular subvencionado, ya que principalmente contienen la mayor masa estudiantil de enseñanza media.

Otro punto importante son los inscritos promedio en el proceso DEMRE, las cifras indican que colegios de GSE medio bajo son los que más inscritos promedio entregan al proceso, llegando por generación a los 95 inscritos promedio, le siguen los de GSE medio con 77 inscritos promedio y medio alto con 61. En el caso de colegios de GSE alto sólo se cuenta con 50 inscritos promedio, siendo la cifra más baja y que se explica por la menor cantidad de alumnos de este tipo de colegios que entregan una educación mucho más personalizada a una menor cantidad de alumnos, situación opuesta a la de colegios medio bajo que cuentan con una mayor masa de alumnos. La totalidad de esta información se puede observar en la tabla 49 de la sección anexo.

Finalmente se reconoce en la tabla 50 de anexo, que existe una relación directa entre GSE y el puntaje promedio PSU que se obtiene entre las pruebas de lenguaje y matemática, ya que se observa que los peores puntajes se asocian directamente a GSE bajo y medio bajo, y los más altos están asociados a GSE del tipo alto y medio alto.

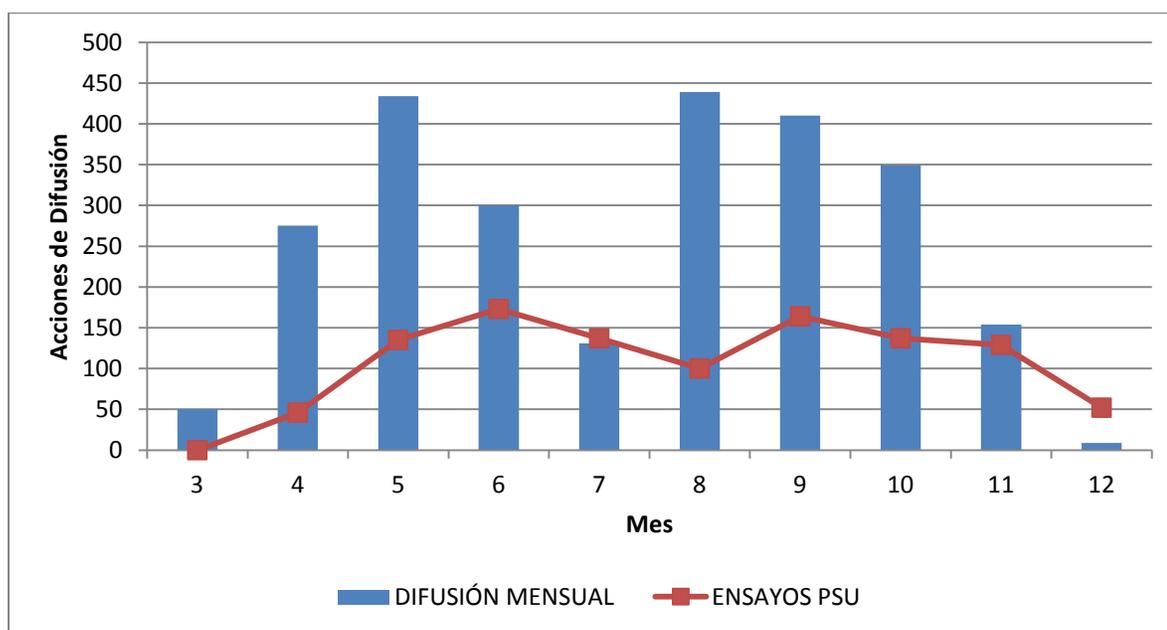
Con información anterior se puede reconocer que los mejores puntajes pueden ser encontrados en alumnos que pertenezcan a colegios de GSE alto, y los esfuerzos de difusión en una primera mirada, si se quiere alumnos de calidad, deben estar enfocados en ese tipo de alumnos.

9.2.2 Difusión en Colegios

El proceso de difusión en los colegios es realizado principalmente entre los meses de marzo y diciembre del año académico. Se puede observar en los gráficos 6 y 7 que este periodo se divide en dos grandes partes como es el primer semestre (Marzo-Julio) y el segundo semestre (Agosto-Diciembre), donde se concentra la mayor parte de la difusión realizada. Esta difusión puede ser tanto ensayos PSU como también acciones ya explicadas en secciones anteriores.

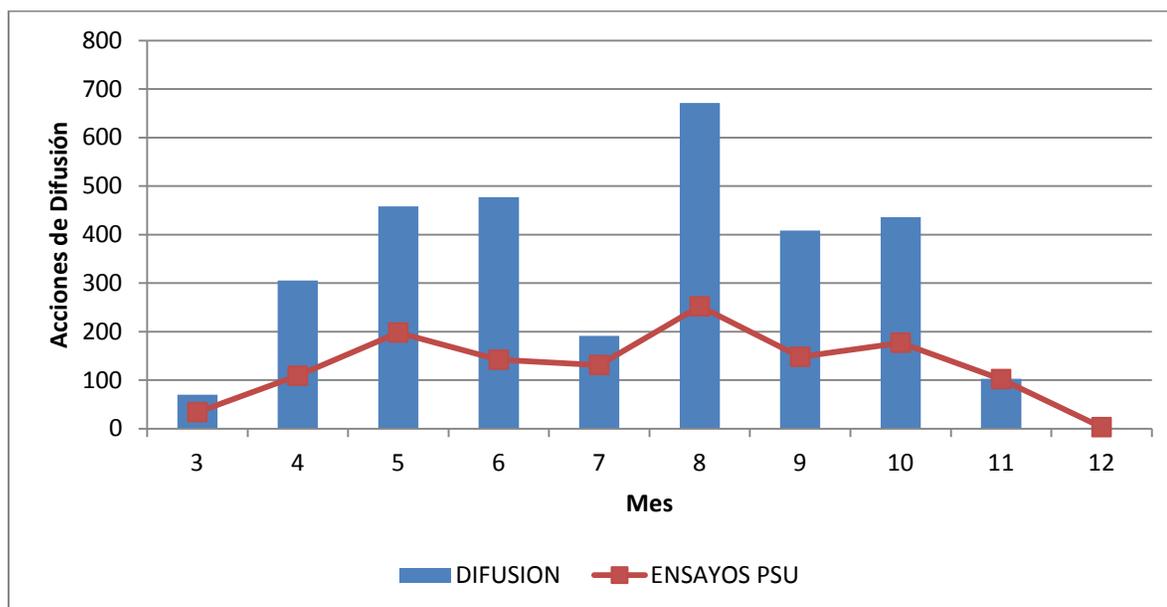
Es por lo anterior que el desarrollo del trabajo evaluará las acciones de difusión asociadas al periodo en el cual fueron realizadas, por ejemplo la realización de una charla², que explica el desarrollo de una charla en el segundo semestre al colegio asociado.

Gráfico 6: Actividades por mes Proceso de Admisión 2012



Fuente: Elaboración Propia, Datos Penta Analytics 2012.

Gráfico 7: Actividades por mes Proceso de Admisión 2013



Fuente: Elaboración Propia, Datos Penta Analytics 2013.

A partir del gráfico 6 se visualiza que existe una menor cantidad de acciones de difusión realizadas que en el proceso de admisión 2013, esto se explicó por diversas paralizaciones de actividades de colegios, que se enmarcaban en las movilizaciones estudiantiles de ese periodo, que hicieron imposible el correcto y normal funcionamiento de las actividades de difusión que realizan las Ues.

Lo anterior deja en evidencia las diversas situaciones que pueden afectar el desarrollo de los planes de difusión focalizado, por lo tanto es de suma importancia conocer qué acciones hacer a cada colegio ya que muchas veces ocurren situaciones que sólo permiten el desarrollo de a lo más una acción de difusión y se requiere que sea la más ad hoc a cada colegio.

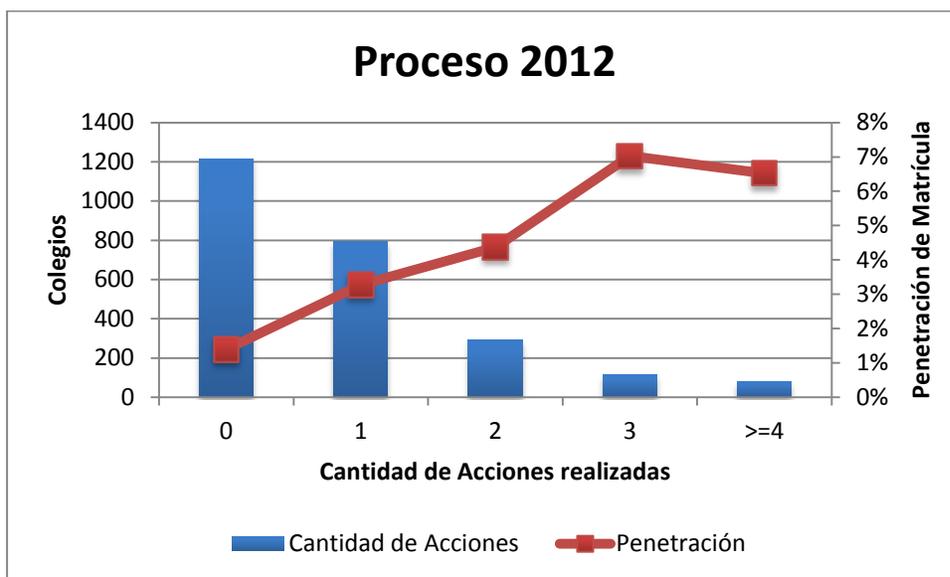
Por otra parte, con respecto a los ensayos PSU, se puede observar en los gráficos 6 y 7 el hecho que los ensayos organizados por la universidad de estudio se mantienen relativamente estables entre mayo y octubre, cuestión que responde a la necesidad de los alumnos por prepararse para la rendición de la prueba de selección.

Una arista muy importante para el correcto desarrollo de las acciones de difusión es la dotación de encargados de actividades, que en el proceso 2013 ascendió a 20 coordinadores. El objetivo de estos encargados es organizar y coordinar sus equipos de trabajo con el fin de llevar a cabo las actividades en los colegios asignados y además motivar a los alumnos visitados a rellenar un formulario para tener sus datos y así entregar información de la universidad, como son beneficios, opciones académicas, etc.

Todo alumno que llena este formulario es denominado como “prospecto” y pasa a la base de datos de alumnos tocados, donde serán monitoreados y se evaluarán las actividades que se le realicen esperando su postulación y posterior matrícula en la universidad de estudio, de manera de evaluar la efectividad de las acciones realizadas.

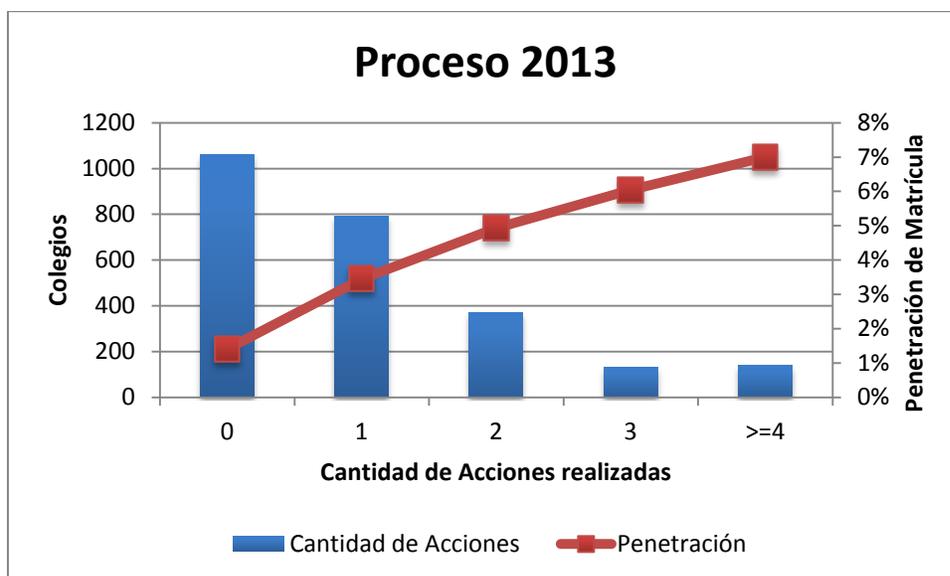
En los Gráficos 8 y 9 se puede apreciar la cantidad de acciones realizadas en los procesos 2012 y 2013, en conjunto con la penetración promedio de matrícula en colegios. De ellas se puede apreciar que a medida que se realizan más acciones de difusión se obtienen mejores resultados en términos de matrícula, pero esta aseveración debe ser probada, ya que existen otras aristas que no son observadas, como son las becas, beneficios, descuentos, etc. Aún más al visualizar los gráficos 25 y 26 en la sección anexo, que corresponden a la penetración de postulación en tres primeras opciones se observa que claramente aumenta considerablemente el nivel de postulaciones a medida que crecen las acciones de difusión realizadas a los colegios. De esta forma se hace imperioso conocer el real aporte de la difusión ya que a simple vista tiene una incidencia importante tanto en postulaciones como en matrícula.

Gráfico 8: Acciones de difusión por colegio y Penetración promedio, proceso de admisión 2012



Fuente: Elaboración Propia, Datos Penta Analytics.

Gráfico 9: Acciones de difusión por colegio y Penetración promedio, proceso de admisión 2013



Fuente: Elaboración Propia.

Finalmente, la información anterior nos entrega información muy valiosa que permite obtener diversas conclusiones preliminares:

- En los dos procesos se visualiza que hasta la realización de 3 y 4 actividades respectivamente existe un crecimiento de la tasa de penetración de matrícula, luego de esto la tasa decae. Ahora en el caso de la penetración en postulación de tres primeras opciones, se concluye que en el proceso 2013 comienza a decaer el efecto de las acciones desde la 5ta acción y en el proceso 2012 desde la acción 6 comienza un pequeño decaimiento que, según los datos obtenidos, en la 7ma ya decae de forma considerable.
- Se visualiza que a pesar de grandes saltos en la penetración, como ocurre en el proceso 2012, la tasa de penetración de matrícula promedio no supera el 8% en los dos procesos por cantidad de acciones realizadas. Ahora en el caso de la penetración de postulación se visualiza que esta no supera el 25% por cantidad de acciones.
- La universidad de estudio no alcanza a cubrir con acciones a todos los colegios, teniendo en cuenta diversas restricciones que se tienen para visitarlos a todos, como son presupuestarias, de recursos humanos, alianzas de colegios con otras universidades que no permiten las visitas, paralizaciones estudiantiles, etc.

Ahora en un análisis agregado, se observa en la tabla 12 la diferencia en penetración tanto de matrícula como postulación con y sin difusión. En el proceso 2013 se tienen mayor cantidad de colegios visitados y una mayor tasa de penetración de matrícula en ellos, teniendo una diferencia con los colegios sin difusión de un 2,9%.

Por otro lado en el proceso 2012 se tiene menor cantidad de colegios con difusión y una diferencia en términos de tasa de penetración con los no visitados de solo un 2,6%.

Tabla 9: Penetración de Matrícula y Postulación de colegios con y sin difusión

Proceso	Con Difusión	Colegios	Penetración promedio	Postulación tres primeras opa.
2013	Sí	1426	4,4%	14,5%
	No	1065	1,5%	6,2%
2012	Sí	1303	4,0%	13,4%
	No	1188	1,4%	5,9%

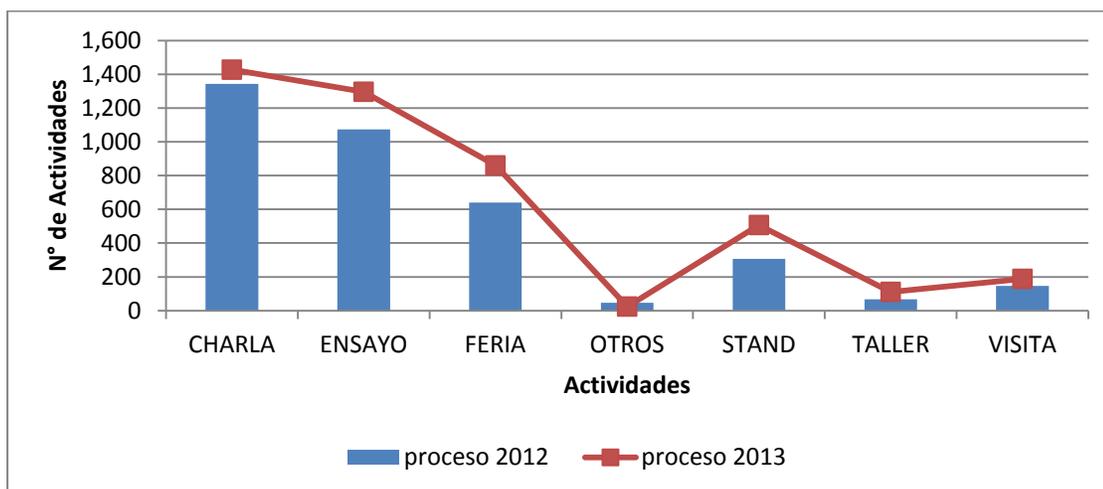
Fuente: Elaboración Propia, Datos Penta Analytics.

Al realizar el análisis en términos de las postulaciones, se puede observar una situación muy similar en los dos procesos, por una parte el 2013 se observa una diferencia considerable entre colegios visitados y no visitados, con una brecha de 8,3% y en el caso del proceso 2012 una diferencia de 7,5%.

Con lo anterior surgen diversos cuestionamientos, pero el principal es conocer si la efectividad de las acciones de difusión es tan relevante para aumentar de tal manera las postulaciones y matrícula. Ejemplo de esto, es la evaluación de colegios que en un proceso tuvieron al menos una acción de difusión realizada y en el otro no, así se ve en la tabla 51 y 52 de la sección anexo a colegios que presentan este comportamiento y que muestran diferencias notables, sobre todo en aumentos por sobre el 40% en penetración de postulación en tres primeras prioridades. Es de esto que se encarga el presente trabajo, de manera de conocer la respuesta a estos cuestionamientos.

Finalmente se presenta el gráfico 10, que muestra la cantidad de acciones desagregadas por proceso de admisión. Lo relevante es observar el énfasis que pone la universidad de estudio en realizar charlas y ensayos PSU. Además se aprecia que los dos procesos tuvieron un comportamiento similar en el tipo de acciones realizadas durante el año, difiriendo solo en la actividad ensayo que tuvo un crecimiento importante para el proceso 2013. Cabe mencionar que existen restricciones presupuestarias que pueden ser la razón de desarrollar tantas acciones de un tipo, por ejemplo la acción que es más costosa es la visita y que se presenta con una baja frecuencia.

Gráfico 10: Cantidad de Acciones Desagregadas por proceso de admisión



Fuente: Elaboración Propia, Datos Penta Analytics.

9.3 Segmentación de Colegios

La segmentación de colegios se realiza con la herramienta, del software SPSS, segmentación bietápica o de dos pasos, que permite la inclusión de variables categóricas y continuas. Las variables utilizadas para realizar la segmentación fueron las siguientes:

Variables Categóricas

- Dependencia del colegio
- GSE del colegios

Variables Continuas

- Inscritos PSU promedio por colegio
- Puntaje PSU promedio por colegio

Luego de realizar la segmentación se obtuvo 6 segmentos bien definidos y con características marcadas, el resultado se puede observar en la sección 15.2 de Anexo. Los segmentos encontrados fueron los siguientes:

- **Segmento 1: “Particulares”**

Este Segmento se caracteriza por estar constituido por colegios de dependencia particular, con un GSE mayoritariamente Alto, un promedio alto de PSU y un bajo número de inscritos promedio por colegio, en el SUA.

- **Segmento 2: “Emblemáticos”**

Segmento caracterizado por ser compuesto en gran parte por colegios de dependencia Municipal, GSE medio y un promedio PSU mayor a los colegios municipales restantes. Cuentan con una gran cantidad de inscritos promedio por colegio al SUA.

- **Segmento 3: “Part. Subvencionados Alto”**

Segmento constituido por colegios particulares subvencionados, con una alta presencia de GSE medio alto y un puntaje PSU mayor al resto de los segmentos excluyendo al segmento uno. Tiene un promedio de inscritos promedio por colegio al SUA bajo aunque mayor al segmento uno.

- **Segmento 4: “Part. Subvencionados Medio”**

Segmento compuesto principalmente por colegios de dependencia particular subvencionado, con GSE medio y puntaje PSU que supera los 490 puntos. Aporta una cantidad menor de inscritos al SUA en promedio, no superando los 70 inscritos por colegio.

- **Segmento 5: “Part. Subvencionados Bajo”**

Al igual que el segmento anterior, este se caracteriza por estar compuesto por colegios de dependencia Particular Subvencionado, con un marcado GSE medio bajo y un promedio PSU bajo los 425 puntos. Entrega por sobre los 70 inscritos al SUA.

- **Segmento 6: “Municipales”**

Segmento compuesto por colegios de dependencia Municipal y colegios de GSE bajo y medio bajo. Cuenta con un puntaje promedio PSU menor a los 420 puntos y entrega una cantidad de inscritos al SUA por sobre los 80 alumnos.

Finalmente se puede observar en la tabla 11 un resumen de las principales características de los segmentos obtenidos mediante el uso de segmentación en dos etapas. Además en la tabla 12 y 13 un resumen con respecto al proceso 2013, en términos de penetración de matrícula y penetración de postulación respectivamente.

De esto se pueden obtener las siguientes conclusiones:

- Los colegios más visitados son del tipo Particular, Subvencionado Alto y Medio, ya que están dentro de los colegios objetivo trazados por la universidad en estudio.
- Los colegios pertenecientes al segmento Emblemático y Subvencionado Alto son los que presentan mejor respuesta en términos de matrícula y postulaciones al tener acciones de difusión realizadas.
- Los colegios con mejor penetración promedio tanto en postulaciones y matrículas son los pertenecientes a los segmentos Alto y Medio Alto.
- Los colegios pertenecientes a los segmentos Municipal y Subvencionado Bajo son los menos visitados y con peores cambios tanto en penetración de matrícula y postulación al tener al menos una acción de difusión realizada.

Tabla 10: Caracterización de Segmentos de Colegios

Segmento	Dependencia dominante	GSE	Puntaje PSU prom.	Inscritos PSU prom.	Total de Colegios	% de colegios del total
Particulares	Particular	88% Alto y 12% Medio Alto	600	48	355	14%
Emblemáticos	70% Municipal, 11% Part. Subvencionado y 19% Particular.	92% Medio, Medio Alto y Medio Bajo.	449	141	127	5%
Subvencionado Alto	Part. Subvencionado	93% Medio Alto y 7% Alto	553	58	346	14%
Subvencionado Medio	Part. Subvencionado	100% Medio	497	67	500	20%
Subvencionado Bajo	Part. Subvencionado	72% Medio Bajo y 28% Bajo	423	71	512	21%
Municipales	Municipal	51% Bajo y 49% Medio Bajo	415	83	651	26%
Total	Part. Subvencionado (55%)	Medio (23%) y Medio Bajo(28%)	481	72	2491	100%

Fuente: Elaboración Propia, Datos DEMRE.

Tabla 11: Caracterización de Segmentos de Colegios con respecto a la difusión realizada en proceso 2013, Penetración de Matrícula.

Segmento	Penetración Sin Difusión	Penetración Con Difusión	Δpenetración	Penetración Promedio	% colegios sin difusión
Particulares	6,3%	6,9%	0,7%	6,8%	24%
Emblemáticos	1,3%	3,9%	2,6%	2,5%	51%
Subvencionado Alto	3,7%	6,3%	2,6%	5,8%	20%
Subvencionado Medio	2,4%	4,4%	2,0%	3,7%	33%
Subvencionado Bajo	0,6%	1,2%	0,6%	0,8%	67%
Municipales	0,4%	0,8%	0,4%	0,5%	62%
TOTAL	1,4%	4,2%	2,8%	3,0%	45%

Fuente: Elaboración Propia, Datos Penta Analytics.

Tabla 12: Caracterización de Segmentos de Colegios con respecto a la difusión realizada en proceso 2013, Penetración de Postulación.

Segmento	Penetración Sin Difusión	Penetración Con Difusión	Δ penetración	Penetración Promedio	% colegios sin difusión
Particulares	17,1%	17,9%	0,8%	17,8%	24%
Emblemáticos	6,1%	13,4%	7,2%	9,7%	51%
Subvencionado Alto	12,1%	19,6%	7,5%	18,2%	20%
Subvencionado Medio	10,8%	16,7%	5,8%	14,7%	33%
Subvencionado Bajo	3,7%	7,0%	3,2%	4,8%	67%
Municipales	2,7%	4,7%	2,0%	3,4%	62%
TOTAL	6,0%	14,0%	8,0%	10,4%	45%

Fuente: Elaboración Propia, Datos Penta Analytics.

9.4 Modelo de Estimación

El modelo de estimación se caracteriza por utilizar una base analítica con diversas variables que puedan resultar relevantes en términos de la penetración de matrícula y tasa de postulación de alumnos a la universidad en estudio en las primeras tres opciones de postulación. Las variables utilizadas en la base se describen en la tabla 7 de la sección de tratamiento de datos.

Es importante señalar que las variables utilizadas para ambas estimaciones, tanto de matrícula como postulaciones utilizan las mismas variables, difiriendo solo en variables que se conocen luego de obtener las postulaciones que son los resultados de preseleccionados con CAE y de becas externas, que se agregan para la estimación de la penetración de matrícula como variable dependiente.

Finalmente se presentan las estimaciones para la penetración de postulación, evaluando endogeneidad a través del test de Hausman. Luego se muestra una estimación general a nivel agregado y luego una solución por clúster que será utilizado definitivamente por la optimización, para la creación del plan de difusión.

9.4.1 Modelo de Estimación de Postulaciones

El modelo de estimación en términos de las postulaciones se plantea como variable dependiente la penetración de postulación de cada colegio en al menos las tres primeras opciones del SUA.

Así se evalúa en primera instancia la existencia de endogeneidad, y conociendo este resultado se comienza con la estimación mediante MCO agregando a las variables conocidas en la tabla 7, el efecto cuadrático de cada acción de difusión, ya que con esto se podría conocer un efecto creciente a tasa decreciente de cada acción de difusión.

En pocas palabras es conocer la tasa de decrecimiento de cada acción de difusión ya que se presume que existe un máximo de acciones a realizar de cada tipo que tengan efecto en la matrícula y las postulaciones.

9.4.1.2 Test de Endogeneidad de Hausman de Postulaciones General

Para realizar la prueba de Hausman, se realiza primero una regresión sobre la potencial variable endógena del modelo. Como fue comentado en secciones anteriores la variable que podría presentar esta cualidad es la cantidad de acciones que se realizan a los colegios. Luego teniendo esta variable como dependiente del modelo, se realiza una regresión de estimación MCO con variables independientes que afecten la decisión de realizar las acciones de difusión a cada colegio.

Estas variables utilizadas son:

- **Tasa de alumnos que vivan en misma comuna que alguna sede de la universidad en estudio:** Tasa de alumnos inscritos en el proceso que vive en la misma comuna de las sedes que tiene en Chile la universidad en estudio.
- **Puntaje PSU promedio:** puntaje PSU del colegio entre lenguaje y matemática de sus inscritos en el proceso DEMRE.

- **Penetración de proceso anterior:** Resultado en términos de matrícula del proceso del año anterior.
- **Proceso de Admisión:** Variable Dummy que indica el proceso de admisión al cual se refiere las variables.
- **Segmento del proceso 2013 al que corresponde el colegio:** Esta variable indica a qué clúster, de la segmentación de la universidad de estudio, pertenece el colegio. Recordar que estos segmentos apuntan netamente a las tasas de conversión y penetración de matrícula, y es una variable que afecta la decisión de realizar acciones de difusión, clasificando a los primeros cuatro segmentos como “objetivos”.

Luego el resultado de la primera regresión que se muestra en la tabla 14, donde se capturan tal como lo dice el test, los residuos de la regresión, que luego son utilizados como una variable más en el modelo final de estimación general sobre la penetración de postulaciones en las tres primeras opciones de postulación.

Tabla 13: Regresión Lineal con variable dependiente cantidad de acciones realizadas al colegio

Ajuste R²
0,25

Variable	Coefficiente	Desv. Estándar	P-valor
Tasa alumnos misma comuna sedes	0,624	0,118	0,00
Penetración de matrícula proc. Anterior	538,9	0,637	0,00
Puntaje PSU prom. Del colegio	0,003	0,000	0,00
Proceso (efecto fijo)	0,332	0,047	0,00
Segmento Apuesta 2013	-0,291	0,11	0,01
Segmento Penetración 2013	-0,476	0,12	0,00
Segmento Vespertino Interés 2013	-1.292	0,09	0,00
Constante	0,346	0,18	0,05

Fuente: Elaboración Propia.

Así siguiendo los pasos del test el resultado de incluir en el modelo general la variable “residuo” que es predicha en la regresión de la tabla 14. Cabe destacar que todos los detalles del modelo se pueden apreciar en la sección anexo.

El resultado de la inclusión en términos simples se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 14: Estimación con variable dependiente penetración de postulaciones introduciendo el residuo de Hausman

Ajuste R²
0,8

Variable	Coefficiente	Desv. Estándar	p-valor
Cantidad de acciones realizadas	2.0%	0.9%	0.021
Residuo de Hausman	-1.9%	0.2%	0.000

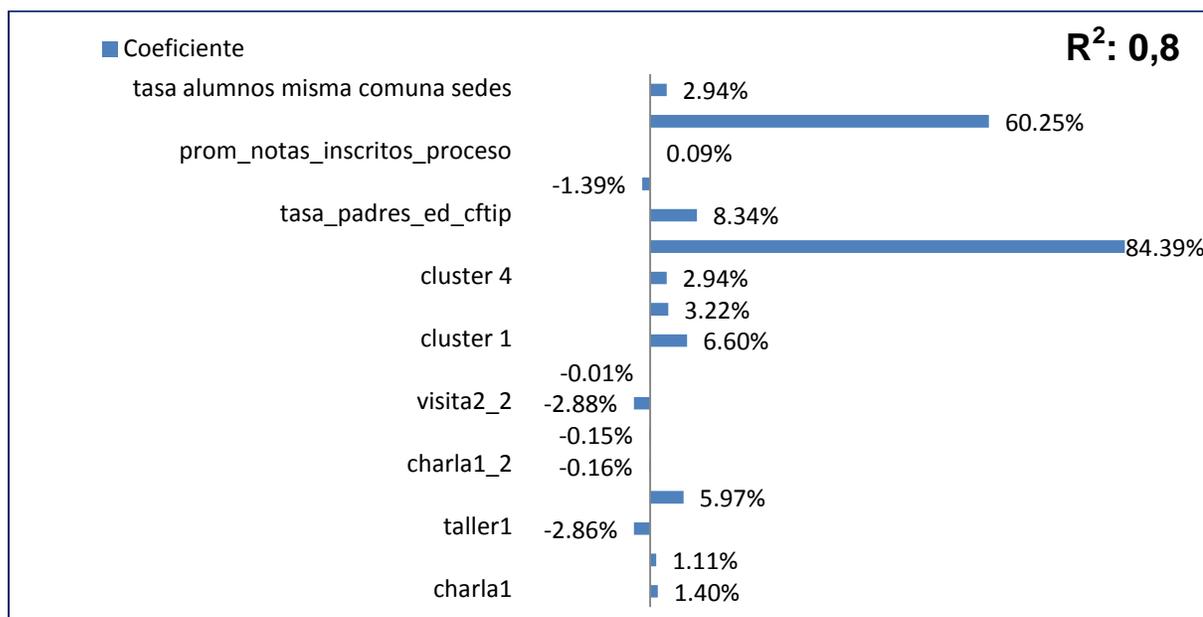
Fuente: Elaboración Propia.

Al realizar la observación de la significancia del residuo de Hausman, se concluye que sí es significativa y por lo tanto se comprueba el hecho que existe endogeneidad en el modelo. Para eliminar el sesgo de la estimación se utiliza entonces la regresión en dos partes utilizando las variables instrumentales que se utilizaron para la estimación del residuo de Hausman.

9.4.1.3 Estimación mediante MCO de Postulaciones General

La estimación de la incidencia de las acciones de difusión sobre la variable dependiente de postulaciones se debe realizar mediante el uso de una regresión con el método MCO en dos partes, ya explicado en el marco conceptual del presente trabajo, por el hecho de existencia de endogeneidad en el modelo de estimación general. Los resultados de la estimación, con un ajuste (R²) de 0,8 y de sólo variables significativas, utilizando el método ya mencionado, son los siguientes:

Gráfico 11: Estimación mediante MCO en dos partes de Postulaciones General



Fuente: Elaboración Propia.

Del gráfico 11 se pueden obtener diversas conclusiones sobre la estimación general del modelo:

- La variable más importante para las postulaciones, a nivel general de colegios, es la tasa de simulación a nivel de colegio. Esta tienen una incidencia de un 84,4 % de la tasa de simulaciones del colegio.
Un ejemplo de esto es que si se tiene una tasa de simulación de un 60% en un colegio el 84,4% de ellos postulará a la universidad de estudio en al menos las 3 primeras opciones de postulación del SUA.
Lo anterior no implica necesariamente que todos los alumnos que postulen y hayan simulado obtengan la beca prometida ya que existe una serie de variables que se necesitan para que esta sea efectiva.
- La penetración del proceso anterior explica también en un alto porcentaje la postulación del proceso que se evalúe. Un ejemplo de esto es un colegio que tenga una penetración en el proceso anterior de 20%, el 60% de esa penetración se asegura para una futura postulación en la universidad de estudio.
- El mix de acciones de difusión que es significativa y con mayor aporte a la tasa de postulación es la visita en el segundo semestre con una incidencia de apróx. un 6%, le sigue la charla en el primer semestre con un aporte de un 1,4% y finalmente la charla en el segundo semestre con una implicancia sobre la postulación de un 1,1%. Lo anterior indica que si se evalúa un colegio con un promedio de inscritos en el proceso de 50 alumnos, la visita2 puede aportar a las postulaciones 6 alumnos, la charla1 un alumno y la charla 2 también un alumno.
- Las tasas de decrecimiento (acción_2) de las acciones de difusión indican que existe un tope de número de acciones a realizar en cada colegio, que presenten aún beneficio para las postulaciones. El resumen de esto y el máximo de acciones se puede observar en la siguiente tabla, maximizando el aporte de las acciones de difusión.

Tabla 15: Máximo de Acciones de difusión a realizar a nivel de postulaciones

Acción	Beneficio	Tasa de Decrecimiento	n° de acciones máx.
Visita 2	5.97%	-2.88%	2
Charla 1	1.40%	-0.16%	9
Charla 2	1.11%	-0.15%	7

Fuente: Elaboración Propia.

Es importante mencionar que al no utilizar la variable de tasa de simulación, los efectos obtenidos de las acciones de difusión aumenta en un 1% el efecto de cada acción de difusión mencionada en la tabla15. Además se incluye la visita en el primer semestre con un efecto de un 4% en la postulación. Así también la variable más importante con un coeficiente de más de un 90% es la tasa de penetración anterior, que explicaría en gran parte las postulaciones a la universidad en estudio.

Con todo lo anterior se puede concluir que el efecto de la difusión en los colegios no es un factor que genere cambios sustantivos, pero que si aporta al aumento de postulaciones a nivel general. Es por esto que es necesario observar el comportamiento y desempeño de las variables a nivel de los segmentos obtenidos, de manera de conocer los mix de acciones más ad hoc para cada uno.

Por último en los siguientes análisis por segmentos se podrá conocer si es necesario realizar acciones a segmentos con buenas respuestas pasadas, con altas tasas de simulación, etc.

9.4.1.4 Estimación de Postulación en segmentos de colegios.

El resumen con los principales resultados del modelo se presentan en las siguientes tablas:

Tabla 16: Resumen de Modelo de Estimación por Segmentos

Segmento	mix de difusión	Endogeneidad	Estimación	Postulación base	Resumen comentarios
Particular	Visita 2, Charla 1	no	MCO (355 colegios)	25%	Se debe realizar difusión en este segmento ya que tiene buenos efectos a nivel de postulaciones, aún cuando su nivel base ya es alto.
Emblemático	Charla 1	sí	MCO 2 partes (127 colegios)	-	El aporte de la difusión no es tan beneficiosa como en otros segmentos, así se pueden enfocar los esfuerzos en otros colegios.
Particular Subv. Alto	Charla 1 y 2	sí	MCO 2 partes (346 colegios)	15%	El beneficio de la difusión es bajo en el segmento, siendo la simulación la variable que concentra gran explicación de las postulaciones en conjunto con la penetración en procesos anteriores y el nivel base de postulación.
Particular Subv. Medio	Visita2, Charla 1 y Charla 2	sí	MCO 2 partes (500 colegios)	-	Aunque es muy importante la tasa de simulaciones, la difusión tiene un gran aporte en comparación con otros segmentos.

Particular Subv. Bajo	Visita 1	sí	MCO 2 partes (502 colegios)	-	Este segmento rinde sólo con una acción de segmento, así se reconoce el buen aporte de las simulaciones en conjunto con la visita en el primer semestre.
Municipal	-	sí	MCO 2 partes (1302 colegios)	-3.7%	Este segmento rinde sólo apuntando a las simulaciones y respuestas pasadas, la difusión no presenta un aporte importante en el segmento.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 17: Beneficios de acciones de difusión con enfoque en postulaciones

Segmento	Charla1	Charla 2	Visita 1	Visita 2
Particular	8.05%	-	-	11.02%
Emblemático	1.70%	-	-	-
Particular Subv. Alto	1.50%	1.80%	-	-
Particular Subv. Medio	1.30%	1.20%	-	8.10%
Particular Subv. Bajo	-	-	5.70%	-
Municipal	-	-	-	-
General	1.40%	1.11%	-	5.97%

Fuente: Elaboración Propia.

De la anterior se reconoce que la acción con mejores resultados la presenta la visita en el segundo semestre. Así también se comprende que en ciertos segmentos, dado el bajo efecto de las acciones de difusión, no es prioritario la realización de difusión en comparación con otros segmentos que aunque tienen una buena respuesta base a las postulaciones, incrementan en altos porcentajes los niveles de postulación a medida que se realizan las acciones.

Del análisis se desprende que las variables de tasa de simulación y penetración de postulación anterior son las que explican mayormente los resultados a nivel de postulaciones. El desarrollo de todo el análisis, como así también de las estimaciones se presenta en la sección anexo, realizando una explicación acabada por cada segmento de colegios.

9.4.2 Modelo de Estimación de Matrículas

El segundo modelo de estimación está enfocado a la penetración de matrícula como variable dependiente. Es decir, se estiman los coeficientes de todas las variables presentadas en la sección anterior, además de la variable “Tasa con CAE” que indica la tasa de alumnos recién egresados de cada colegio con preselección del crédito universitario, y además se incluye la variable “Tasa de Beca Externa”, que indica la tasa de alumnos recién egresados de cada colegio con asignación de algún tipo de beca externa. Se incluyen estas variables ya que se activan en el periodo de matrícula y no son conocidas antes de las postulaciones DEMRE.

Entonces siguiendo la misma metodología para la estimación de penetración de matrícula, se verifica utilizando el test de Hausman la existencia de endogeneidad tanto a nivel general como por segmentos.

A nivel agregado, se verifica que la significancia al 95% del residuo de la estimación sobre la cantidad de acciones realizadas es relevante y por ende, se concluye que a nivel general existe sesgo por endogeneidad y se estiman los coeficientes utilizando la técnica de MCO en dos partes.

9.4.2.2 Test de Endogeneidad de Hausman de Matrículas General

A nivel agregado, se verifica que la significancia al 95% del residuo de la estimación sobre la cantidad de acciones realizadas es relevante y por ende, se concluye que a nivel general existe sesgo por endogeneidad y se estiman los coeficientes utilizando la técnica de MCO en dos partes.

Tabla 18: Estimación con variable dependiente penetración de matrícula introduciendo el residuo de Hausman

Ajuste R²
0,25

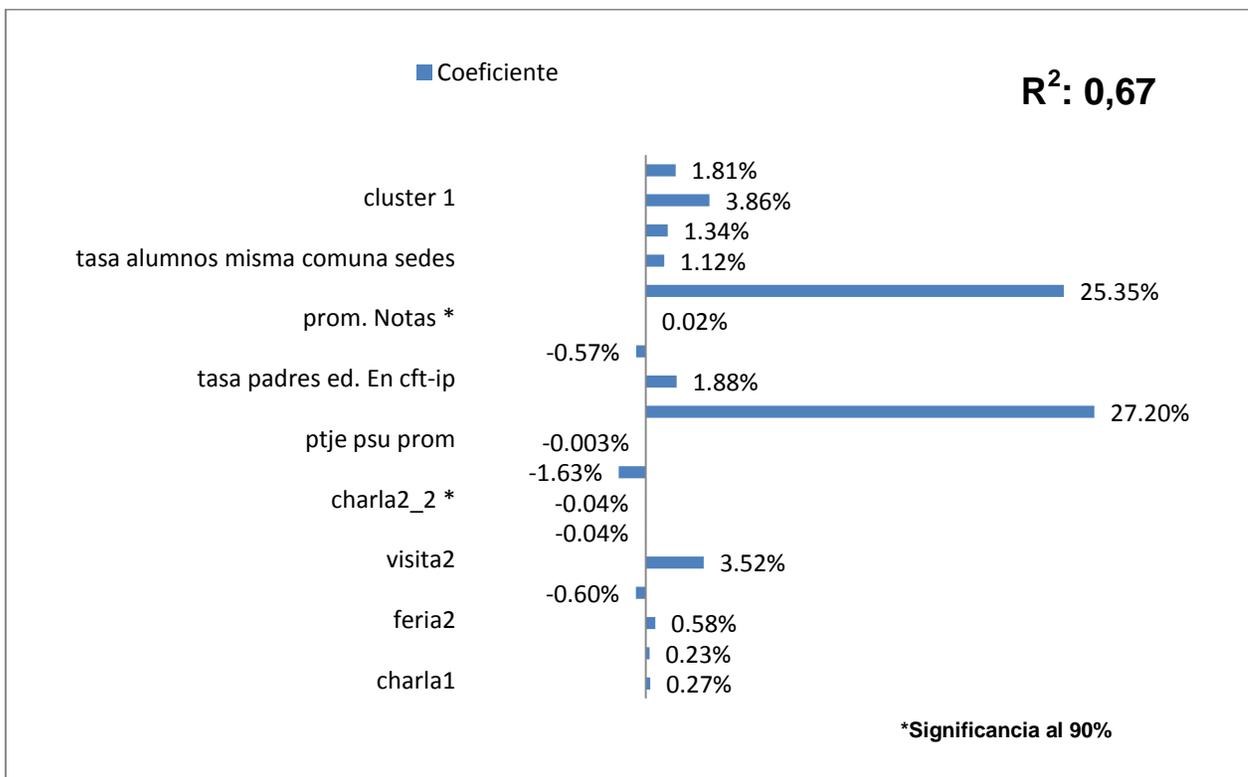
Variable	Coefficiente	Desv. Estándar	p-valor
Cantidad de acciones realizadas	0.010	0.004	0.008
Residuo de hausman	-0.011	0.001	0.000

Fuente: Elaboración Propia.

9.4.2.3 Estimación mediante MCO de Matrículas General

La estimación mediante MCO en dos partes se presenta a continuación:

Gráfico 12: Estimación mediante MCO en dos partes de Matrículas a nivel general



Fuente: Elaboración Propia.

A partir de los resultados observados en el gráfico 12, se obtienen las siguientes conclusiones:

- Las variables más relevantes a nivel de matrículas son la tasa de simulación y la penetración de matrícula del proceso anterior. Lo anterior ratifica los resultados alcanzados a nivel de penetración de postulación, que apuntan a la importancia a la simulación de beneficios a través del portal web de la universidad de estudio. Esto claramente afecta la decisión de matrícula, ya que indica los beneficios monetarios para poder estudiar en ella, ya sea obteniendo beneficios por la matrícula misma o por el arancel total de la carrera. Por otra parte, se visualiza que las respuestas en procesos anteriores da cierta certeza de cómo se comportará cada colegio en los procesos de admisión. Esto se puede explicar por ciertos convenios entre colegios y la universidad de estudio, el boca a boca entre generaciones de alumnos, recomendaciones de los docentes, etc.

- La acción de difusión que tiene mayor beneficio en términos de matrícula es la visita en el segundo semestre, con una incidencia de 3,52%. En menor medida se presentan las charlas, con inferior al 0,5% y la feria en el segundo semestre con 0,58% de beneficio. Lo anterior indica que la acción que se debe realizar es la visita en el segundo semestre, tal como lo señala el modelo de estimación general de penetración de postulaciones, que en beneficio entrega un 6%, es decir un poco más de la mitad de los postulantes terminan por matricularse en la universidad de estudio cuando son expuestos a este tipo de acción de difusión.
- Los efectos cuadráticos de las acciones de difusión permiten encontrar la cantidad máxima de acciones a realizar de cada tipo. La única acción que no obtuvo un efecto cuadrático significativo es la feria en el segundo semestre. Así utilizando las tasas que son significantes en el modelo se obtienen los siguientes resultados. Esto se expresa en la siguiente tabla:

Tabla 19: Máximo de Acciones de difusión a realizar a nivel de matrículas

Acción	Beneficio	Tasa de Decrecimiento	n° de acciones máx.
Visita 2	3.52%	-1.63%	2
Charla 1	0.27%	-0.04%	7
Charla 2	0.23%	-0.04%	6

Fuente: Elaboración Propia.

Al realizar la misma estimación sin utilizar la variable de tasa de simulación se observa que los efectos de la difusión no tiene grandes cambios, teniendo un aumento de un 1% en el efecto de la visita en el segundo semestre y un aumento de 0,3% en la acción charla. La variable más relevante en términos de las matrículas es la penetración de procesos anteriores con un efecto de 35%.

9.4.2.4 Estimación de Matrículas en segmento por colegio

Los principales resultados de esta etapa se presentan en las siguientes tablas:

Tabla 20: Resumen de Modelo de Estimación por Segmentos

Segmento	mix de difusión	Endogeneidad	Estimación	Matrícula base	Resumen comentarios
Particular	Visita2, Charla 1 y 2	sí	MCO 2 partes (355 colegios)	9.6%	Los beneficios de la difusión son altos en comparación con los otros segmentos, así se recomienda realizar difusión a colegios del segmento.
Emblemático	Visita 2, Charla 1 y 2, Feria 2	sí	MCO 2 partes (127 colegios)	-	Este segmento es difícil de tratar ya que tiene bajos coeficientes en el ámbito de las matrículas. Sin embargo se recomienda realizar difusión ya que igualmente da resultados positivos en el clúster.
Particular Subv. Alto	Charla 2	sí	MCO 2 partes (346 colegios)	-	El aporte de la difusión en el segmento es bastante bajo, y se comprende que los esfuerzos deben ser utilizados en segmentos donde las acciones tengan mejores rendimientos.
Particular Subv. Medio	Visita 2	sí	MCO 2 partes (500 colegios)	-	La difusión si tiene efectos en las matrículas, además se comprende el buen aporte de las simulaciones y respuestas pasadas de los colegios del segmento.
Particular Subv. Bajo	Visita 1	sí	MCO 2 partes (502 colegios)	-	Los beneficios de la difusión en el segmento no son tan relevantes en comparación con otros segmentos, así se entiende que la difusión no debe estar orientado a este segmento.
Municipal	Taller 2	sí	MCO 2 partes (1302 colegios)	-1.5%	Este segmento no presenta una buena respuesta ante la difusión y el nivel base de matrícula también se presenta negativo para las necesidades de la universidad de estudio, así se comprende que la difusión debe orientarse a otros segmentos.

Tabla 21: Beneficios de acciones de difusión con enfoque en matriculas

Segmento	charla1	charla 2	Feria2	Taller2	Visita 1	Visita 2
Particular	2.83%	2.04%	-	-	-	5.36%
Emblemático	0.64%	1.45%	1.99%	-	-	4.69%
Particular Subv. Alto	-	0.80%	-	-	-	-
Particular Subv. Medio	-	-	-	-	-	4.50%
Particular Subv. Bajo	-	-	-	-	1.04%	-
Municipal	-	-	-	2.60%	-	-
General	0.27%	0.23%	0.58%	-	-	3.52%

Fuente: Elaboración Propia.

Los resultados presentados en las tablas 20 y 21 son muy concordantes con los resultados a nivel de postulaciones, teniendo como principales resultados que la acción con mejor rendimiento es la visita en el segundo semestre. Además se ratifica la importancia de la tasa de simulación por colegios, como así también las respuestas en penetración de matrícula en procesos anteriores.

El análisis completo por segmento, mostrando todas las variables, coeficientes y efectos de las acciones de difusión se presentan en la sección anexo.

9.5 Modelo de Optimización

El modelo de optimización se caracteriza, tal como se mencionó en secciones pasadas, en realizar un ordenamiento y asignación de cada acción de difusión a los colegios que han sido evaluados. Tomando en cuenta para esta decisión, los beneficios que otorga cada acción de difusión en términos de matrícula y postulaciones.

Lo que se realiza es asignar los beneficios anteriormente estimados a cada colegio dada la pertenencia a los segmentos que fueron analizados. De esta manera el modelo irá eligiendo a qué colegio realizar las acciones de difusión dado ese beneficio, pero también por costos de los mismos, que pueden ser de dos naturalezas, uno fijo, que conlleva el traslado en caso que el colegio se ubique en una región que no esté presente la universidad de estudio y además el costo fijo de la acción de difusión, y uno variable que está asociado a los alumnos que se atiendan en las acciones de difusión a los cuales se les realiza una serie de regalos alusivos a la universidad.

9.5.1 Datos del Modelo

Los datos utilizados para la realización de la optimización ya descrita son los siguientes:

- **Costo Fijo por viaje de cada acción:** En la siguiente tabla se muestra un resumen de los costos que se tienen por el traslado y alojamiento en las regiones donde no está presente la universidad de estudio y debe trasladar a los encargados de difusión a estos sectores. El supuesto bajo estos costos, es que las acciones son realizadas por en promedio tres personas. Estos costos se presentan en la sección 14.20 de anexo.
- **Costo Fijo y Variable por cada acción:** Los costos de cada acción de difusión son acorde a las características de cada una de ellas, así también los costos fijos se asocian a la elaboración de stand de la universidad, o en el caso de los ensayos PSU, el material necesario para el correcto desarrollo de la difusión. En la tabla de la sección anexo 14.21 se pueden observar estos costos.
- **Presupuesto de Difusión:** Según datos del proceso de difusión 2013, el presupuesto para la realización de las acciones de difusión ascendió a los MM\$460, con los cuales se logró visitar a apróx. 1500 colegios. Este mismo presupuesto será utilizado para el modelo de optimización y además con él se analizará la sensibilidad al variar en un 10% su valor.
- **Beneficios de las acciones de difusión en términos de postulaciones a la tres primeras opciones en el proceso DEMRE:** estos beneficios ya fueron estimados y presentados en la sección anterior. Cabe destacar que sólo se utilizarán las acciones que presentaron beneficios estadísticamente significativos en las estimaciones, es por esa razón que para los dos enfoques no están los beneficios de todas las acciones. Estas estimaciones se muestran en la tabla 16 del presente trabajo.

- **Beneficio de las acciones de difusión en términos de matrículas:** al igual que el punto anterior, estos beneficios fueron estimados en la sección pasada y ahora actúan como dato para la realización de la optimización. Esto se puede observar en la tabla 27 del presente trabajo.
- **Cantidad máxima de acciones a realizar:** esta cantidad máxima fue obtenida sólo para algunos segmentos en la estimación por MCO realizada en la sección anterior. Por lo tanto se parte del supuesto que, para los segmentos sin este valor se les adjudica el del segmento más cercano. Así siguiendo lo anterior las cantidades máximas de acciones quedan de la siguiente manera para los dos enfoques:

Tabla 22: Cantidad Máxima de acciones a realizar

Enfoque	Charla 1	charla 2	Feria 2	Taller 2	Visita 1	Visita 2
Postulación	4	4	-	-	2	2
Matricula	3	3	2	2	2	2

Fuente: Elaboración Propia.

9.5.2 Resultados de Optimización con enfoque en Penetración de Postulación

El modelo de optimización con enfoque en la penetración de postulación, utiliza los beneficios estimados por acción de difusión en términos de la postulación a las tres primeras opciones del SUA.

A partir de lo anterior se presentan dos soluciones que responden a dos objetivos que la universidad de estudio puede establecer como necesarios. Uno es la maximización de la cantidad de alumnos postulantes, es decir un enfoque de “masividad” y el segundo tiene un enfoque hacia la “calidad” utilizando la PSU promedio por colegio analizado.

- **Enfoque de “Masividad”**

Dentro de este enfoque se realiza una solución utilizando el modelo mostrado en la sección 7.3 del presente trabajo, denominado “solución 1” y otra “solución 2”, que al modelo de la sección 7.3 agrega la restricción de asignar a lo menos una acción de difusión, a colegios ubicados en la misma región de una sede de la universidad de estudio para colegios “Particulares”, “Particulares Subvencionados Alto” y “Emblemáticos”, esta restricción es una propuesta que dados los resultados concuerdan con los colegios objetivo que plantea la universidad en estudio. Así se busca comparar los efectos de agregar una nueva restricción que vaya en dirección del segmento objetivo de la universidad de estudio que son alumnos de GSE medio y medio alto. Los resultados para estas dos soluciones se presentan a continuación:

Tabla 23: Caracterización del modelo de Postulación con enfoque de “Masividad”

Características del modelo	Solución 1	Solución 2	Solución proc.2013
Colegios a realizar difusión	839	932	1511
Función Obj. (Postulaciones)	14.144	12.905	3.621
Prom. PSU de colegios en el Plan	536	547	492
Cantidad de Acciones totales	3.008	2.802	2820
Inscritos en SUA prom. Por colegio	59	68	74
% de colegios "Particulares"	40%	36%	19%
% de colegios "Emblemáticos"	0.2%	6%	5%
% de colegios "Particulares Subv. Alto"	56.1%	17%	20%
% de colegios "Particulares Subv. Medio"	3%	41%	24%
% de colegios "Particulares Subv. Bajo"	-	-	12%
% de colegios "Municipal"	-	-	19%

Fuente: Elaboración Propia.

A partir de la solución anterior se pueden obtener las siguientes conclusiones:

- La solución 1 permite visitar una menor cantidad de colegios que la solución 2, pero presenta una mejor función objetivo, es decir puede atraer una mayor cantidad de estudiantes a postular en las tres primeras opciones.
- La solución 2 presenta colegios con mejor PSU promedio, y logra abarcar de mejor manera segmentos de colegios que son objetivo para la universidad de estudio como son los Particulares y Subvencionado Medio.
- La solución 1 logra realizar una mayor cantidad de acciones de difusión con el mismo presupuesto, pero no logra abarcar de buena manera a un segmento objetivo como son los colegios “Particulares Subvencionados Medio”.
- La solución 2 indica que se debe visitar un 38% de colegios menos que en la situación de difusión de 2013. Esto indica claramente que el modelo busca mayor eficiencia manteniendo el mismo nivel de número de acciones realizadas pero concentradas en menos colegios que responden de mejor manera a la realización de las acciones. Esta respuesta esperada superaría en un 200% en número de postulantes, que según los efectos que han sido estimados en el presente trabajo, se atrajo en el proceso 2013.
- En ambas soluciones planteadas se obtienen mejores resultados que lo esperado en 2013, incluso existe un aumento de los puntajes psu atraídos superando los 40 puntos de diferencia con la situación actual.
- Al realizar un análisis de sensibilidad reduciendo en un 10% el presupuesto se obtiene lo siguiente:

Tabla 24: Análisis de Sensibilidad de Postulaciones con enfoque de “Masividad”

Características del modelo	Solución 1	Solución 2
Colegios a realizar difusión	758 (9.7%)	929 (0.3%)
Función Obj. (Postulaciones)	12929 (8.6%)	11572 (10.3%)
Cantidad de Acciones totales	2697 (10.3%)	2578(8%)

Fuente: Elaboración Propia.

El análisis de sensibilidad indica que una baja en el presupuesto de un 10% (de MM\$460 A MM\$414) afecta en casi un 10% y 8% respectivamente la cantidad de acciones de difusión a realizar en cada solución. Si bien para la solución 2 no baja la cantidad de colegios visitados, se denota que al realizar menos acciones de difusión se tiene un efecto mayor que en la solución 2 sobre los alumnos atraídos.

- **Enfoque de “Calidad”**

Para el enfoque de “calidad” se tendrán los mismos supuestos que se presentaron anteriormente, incluyendo en la función objetivo el efecto de la PSU promedio de cada colegio. Los resultados de este enfoque para las dos soluciones se presentan a continuación:

Tabla 25: Caracterización del modelo de Postulación con enfoque de “Calidad”

Características del modelo	Solución 1	Solución 2	Solución proc.2013
Colegios a realizar difusión	830	928	1511
Alumnos Atraídos(Postulaciones)	14.101	8.142	3.621
Prom. PSU de colegios en el Plan	541	551	492
Cantidad de Acciones totales	3.000	2.820	2.820
Inscritos en SUA prom. Por colegio	59	69	74
% de colegios "Particulares"	41%	36%	19%
% de colegios "Emblemáticos"	0.2%	6%	5%
% de colegios "Particulares Subv. Alto"	0.1%	17%	20%
% de colegios "Particulares Subv. Medio"	57%	41%	24%
% de colegios "Particulares Subv. Bajo"	2%	-	12%
% de colegios "Municipal"	-	-	19%

Fuente: Elaboración Propia.

De lo anterior se puede comentar lo siguiente:

- Con este nuevo enfoque la solución 2 presenta una mayor cantidad de colegios visitados, pero presenta una cantidad de alumnos atraídos menor en comparación con la solución 1.
- Los puntajes PSU de las dos soluciones suben con respecto al enfoque en “masividad”, y es la solución 2 que presenta un mejor promedio PSU de los colegios a visitar.

- En términos de los inscritos en el SUA promedio, se puede observar que la solución 2 presenta una mayor cantidad de estos alumnos que pueden ser visitados.
- La solución 1 se enfoca netamente en realizar acciones de difusión al segmento de Particulares y Particulares subvencionado Medio, dejando de lado a colegios Emblemáticos y Subvencionados Alto. Esto es distinto en la solución 2 que sí presenta visitas para estos segmentos, pero en general esta solución presenta peor resultado dada la cantidad de alumnos atraídos por la solución 1.
- Al comparar las soluciones propuestas con la situación actual se visualiza un resultado muy similar al enfoque de masividad. Proponiendo una disminución de hasta un 39% de colegios, pero enfocando los esfuerzos de mejor manera, para obtener un aumento en las postulaciones de más de un 125%. Así también destaca el hecho que aumenta aún más la diferencia en puntaje PSU entre la situación actual y las propuestas, llegando a 50 puntos entre las soluciones.
- El análisis de sensibilidad, reduciendo en un 10% el presupuesto, otorga las siguientes cifras:

Tabla 26: Análisis de Sensibilidad de Postulaciones con enfoque de “Calidad”

Características del modelo	Solución 1	Solución 2
Colegios a realizar difusión	715 (14%)	838 (10%)
Cantidad de Acciones totales	2697 (10%)	2522(10%)

Fuente: Elaboración Propia.

De lo anterior se entiende que un efecto de baja en un 10% del presupuesto afecta casi linealmente en un 10% los colegios visitados y cantidad de acciones realizadas en la solución 2. Cuestión que cambia en la solución 2 ya que un 14% de colegios deja de ser visitado ante esta variación del presupuesto.

9.5.3 Resultado de Optimización con enfoque en Penetración de Matrícula

El modelo de optimización con enfoque en la penetración de matrícula sigue la misma metodología que la conformación del plan de difusión para la penetración de postulación.

- **Enfoque de “Masividad”**

Para este modelo se utilizan los beneficios de las acciones de difusión en términos de la penetración de matrícula obtenidos en el modelo de estimación presentado en la sección anterior. Para esto se desarrolla un modelo enfocado en dos soluciones tal como se desarrolló para el modelo de penetración de matrícula. Entonces siguiendo el mismo patrón, los resultados que se obtienen de la optimización son los siguientes:

Tabla 27: Caracterización del modelo de Matrícula con enfoque de “Masividad”

Características del modelo	Solución 1	Solución 2	Solución proc.2013
Colegios a realizar difusión	937	1.093	1511
Función Obj. (Matrícula esperada)	7.156	6.942	2.609
Prom. PSU de colegios en el Plan	528	533	492
Cantidad de Acciones totales	2470	2409	2.820
Inscritos en SUA prom. Por colegio	70	70	74
% de colegios "Particulares"	36%	31%	19%
% de colegios "Emblemáticos"	12.7%	11%	5%
% de colegios "Particulares Subv. Alto"	0.0%	14%	20%
% de colegios "Particulares Subv. Medio"	51%	44%	24%
% de colegios "Particulares Subv. Bajo"	0%	-	12%
% de colegios "Municipal"	-	-	19%

Fuente: Elaboración Propia.

A partir de los resultados obtenidos se puede comentar lo siguiente:

- Con el presupuesto para difusión, la solución 2 logra visitar una mayor cantidad de colegios que la solución 1, pero esto no asegura una mayor cantidad de alumnos que sean atraídos, ya que la solución 2 presente cerca de 200 alumnos más.
- El puntaje PSU promedio de los colegios incluidos en el plan de la solución 2 supera en 5 puntos a la solución 1, indicando que la solución 2 puede captar menos alumnos pero que provengan de colegios con mayor calidad, dado los resultados PSU promedio.
- La cantidad de acciones a realizar por la solución 1 superan a la solución en 61 acciones, que son realizadas en colegios con un promedio de inscritos PSU de 70 alumnos.
- La solución 1 se concentra solamente en los segmentos de colegios “Particulares” y “Subvencionado Medio” concentrando el 87% de los esfuerzos en esos colegios. Mientras que la solución 2 logra realizar visitas a los primeros cuatro segmentos y captar alumnos tanto de colegios “Emblemáticos” y “Particulares y Particulares Subvencionados”.
- Las soluciones propuestas presentan mejores resultados esperados que la situación actual, ya que presenta una mayor eficiencia de los esfuerzos en la difusión, visitando un 38% de colegios menos pero teniendo un aumento de los matriculados esperados de un 166% y un aumento de un 8% en el puntaje PSU de los colegios visitados en el proceso 2013.
- Al realizar un análisis de sensibilidad al variar en un 10% el presupuesto, pasando de los MM\$460 a MM\$414, presenta los siguientes resultados:

Tabla 28: Análisis de Sensibilidad de Matriculas con enfoque de “Masividad”

Características del modelo	Solución 1	Solución 2
Colegios a realizar difusión	937(0%)	1093 (0%)
Función Obj. (matrícula)	6695 (6%)	6481 (7%)
Cantidad de Acciones totales	2144 (13%)	2069(15%)

Fuente: Elaboración Propia.

De lo anterior se puede visualizar que al variar en un 10% el presupuesto no se dejan de visitar la cantidad de colegios que se tenían pero claramente baja la cantidad de acciones que se pueden realizar, lo que afecta la función objetivo bajando en un 6 y 7% respectivamente en las dos soluciones. Lo importante de esto es reconocer que el modelo de optimización sigue visitando la misma cantidad de colegios, cuestión muy importante, ya que no deja de estar presente la universidad de estudio y puede seguir “tocando” a potenciales postulantes con acciones de difusión, si bien no las óptimas pero realizando las que más penetración pueden producir.

- **Enfoque de “Calidad”**

El enfoque de “calidad” en el modelo de penetración de matrícula se presenta tal como se han desarrollado los anteriores modelos, mostrando los resultados para dos soluciones que ya han sido descritas anteriormente. Los resultados son:

Tabla 29: Caracterización del modelo de Matrícula con enfoque de “Calidad”

Características del modelo	Solución 1	Solución 2	Solución proc.2013
Colegios a realizar difusión	899	1.053	1511
Alumnos Atraídos (matrícula)	7.085	6.853	2.609
Prom. PSU de colegios en el Plan	539	541	492
Cantidad de Acciones totales	2.406	2.362	2.820
Inscritos en SUA prom. Por colegio	70	70	74
% de colegios "Particulares"	37%	32%	19%
% de colegios "Emblemáticos"	10.8%	9%	5%
% de colegios "Particulares Subv. Alto"	0.0%	15%	20%
% de colegios "Particulares Subv. Medio"	52%	44%	24%
% de colegios "Particulares Subv. Bajo"	0.1%	-	12%
% de colegios "Municipal"	-	-	19%

Fuente: Elaboración Propia.

De lo anterior se puede comentar lo siguiente:

- La solución 2 presenta 54 colegios más, visitados que la solución 1, pero en términos de alumnos atraídos a la universidad de estudio, la solución 1 logra superar a la solución 2 en más de 130 alumnos.

- El promedio PSU de las soluciones son bastante similares, dado que la solución 2 solo supera a la otra en 2 puntos.
- La cantidad de acciones a realizar por la solución 2 es menor que la 1 en más de 40 acciones. Lo relevante de esto es que las dos soluciones no presentan cifras tan distintas, un caso que ejemplifica esto, son los inscritos promedio en el SUA por los colegios en los planes es el mismo con 70 inscritos.
- Ahora en términos de la división de los colegios en los planes dados sus segmentos de pertenencia, se observa que la solución 1 no otorga prioridad a los colegios Particulares Subvencionados Alto y tampoco al segmento Bajo y Municipal. En cambio la solución 2 si los toma en cuenta y diversifica las acciones de difusión en estos segmentos que son muy relevantes para la universidad de estudio.
- Las soluciones propuestas entregan como resultado una reducción de los colegios visitados en un 43% con respecto a la situación actual, pero un aumento en los alumnos esperados en más de un 160% y un aumento en el nivel de puntajes PSU de un 10%.
- El análisis de sensibilidad, restando el 10% del presupuesto se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 30 Análisis de Sensibilidad de Matrícula con enfoque de “Calidad”

Características del modelo	Solución 1	Solución 2
Colegios a realizar difusión	891 (1%)	1048 (1%)
Cantidad de Acciones totales	2113 (13%)	2108(11%)

Fuente: Elaboración Propia.

De lo anterior se observa que al bajar en un 10% el presupuesto, varía solo en un 1% la cantidad de colegios visitados, pero en más de un 10% la cantidad de acciones a realizar. Es por lo anterior que probablemente se tengan peores resultados en términos de alumnos, pero lo rescatable, al igual que en el caso de la penetración de postulaciones, es que la universidad de estudio con este modelo puede bajar el presupuesto y seguir visitando a una cantidad similar de colegios, si bien no con el mejor mix, con alguna de las acciones que mayor masa de alumnos de calidad pueda atraer.

10 Conclusiones

El presente trabajo se desarrolló utilizando diversas fuentes de datos para el correcto desarrollo de los modelos de estimación y optimización utilizados. Estas fuentes principalmente fueron el DEMRE y las bases de datos de difusión de la universidad de estudio otorgadas por la empresa Penta Analytics.

Así, mediante el uso de esta información, el objetivo de este trabajo es el desarrollo de un plan de difusión para una universidad privada adscrita al SUA, que permita conocer qué acción realizar, cuándo y cuántas desarrollar a cada colegio que se encuentra en las bases de la universidad de estudio.

Para alcanzar el objetivo de esta memoria, se identifican tres grandes etapas, una relacionada con la segmentación de los colegios para realizar las estimaciones sobre ellos. Esto no fue realizado por cada colegio ya que sólo se tienen datos de dos procesos de difusión, cuestión que dificulta la estimación uno a uno.

Esta segmentación entregó seis segmentos de colegios que se caracterizan por tener un GSE dominante, como así también una PSU promedio, Inscritos promedio en el SUA y la dependencia que indica la forma de financiamiento del colegio.

Así de la primera etapa los segmentos obtenidos se caracterizan de la siguiente manera:

- Particulares: colegios en gran parte de dependencia particular, GSE alto y con un promedio PSU de 600 puntos. Cuentan con un promedio de 48 inscritos en el SUA.
- Emblemáticos: colegios en su mayoría de GSE medio, municipales y con un puntaje PSU promedio de 449. Cuentan con un promedio de 141 inscritos en el SUA.
- Subvencionado Alto: colegios conformados por un GSE medio alto, subvencionados y con un puntaje PSU promedio de 553. Cuentan con un promedio de 58 inscritos en el SUA.
- Subvencionado Medio: colegios de un GSE medio, subvencionados, con un puntaje PSU promedio de 497 y con 67 inscritos en el SUA.
- Subvencionado Bajo: colegios de en su mayoría GSE bajo, subvencionados, con un promedio PSU de 423 puntos y 71 inscritos promedio en el SUA.
- Municipales: colegios de GSE bajo y medio bajo, municipales, con un promedio PSU de 415 alumnos y 83 inscritos promedio en el SUA.

La segunda etapa se enmarcó en las estimaciones de los beneficios de las 6 acciones de difusión, evaluando el par acción- semestre, es decir la acción asociada al semestre de realización. Esta estimación se realizó comprendiendo potenciales problemas de endogeneidad que fueron corregidos, como así también identificando el efecto fijo de cada segmento de aporte tanto en postulaciones como en matrícula.

De esta etapa se obtienen las acciones de difusión que son estadísticamente significativas y que tienen un aporte real en términos de postulación y matrícula. Así el mix para cada segmento y su beneficio es el siguiente:

- Particulares: El mejor mix con un enfoque en aumentar las postulaciones en las primeras tres opciones de postulación son charla en el primer semestre con un aporte de 8% sobre los inscritos, y Visita en el segundo semestre con un aporte de 11% de penetración sobre los inscritos. Ahora en un enfoque de matrícula el mejor mix es charla en el primer semestre con un beneficio de 2.8%, charla en el segundo semestre con una incidencia de 2% y finalmente la visita en el segundo semestre con un aporte 5,3%.
- Emblemáticos: El mejor mix para este segmento con un enfoque en las postulaciones es sólo una charla en el primer semestre con un aporte de 1.7%. En el caso de un enfoque de matrícula el mejor mix es charla en el segundo semestre con un beneficio de 1.45%, una feria en el segundo semestre con un aporte de 1.99%, y una visita en el segundo semestre con un aporte de 4.7%.
- Subvencionado Alto: El mejor mix con un enfoque en postulaciones es charla en el primer semestre y en el segundo semestre con una incidencia de 1.5% y 1.8% respectivamente. En el caso de un enfoque de matrícula el mejor mix es charla en el segundo semestre con 0.8%.
- Subvencionado Medio: El mejor mix enfocado en postulaciones es charla en el primer semestre y en el segundo con un aporte de 1.3% y 1.2% respectivamente, además de visita en el segundo semestre con un aporte de 8.1%. En el enfoque de matrícula el mix se conforma por sólo visita en el segundo semestre con un aporte de 4.5%.
- Subvencionado Bajo: Para este segmento el mejor mix es realizar visita en el primer semestre con un aporte en postulaciones de 5.7%. En el caso de un enfoque de matrícula el mejor mix es visita en el primer semestre con un aporte de 1.04%.
- Municipales: En el caso de colegios de este segmento no se obtuvo ninguna acción significativa en términos de postulaciones, sólo en el caso de el enfoque de matrícula se obtuvo que la mejor acción a realizar es taller en el segundo semestre con un aporte de 2.6%.

Finalmente la tercera etapa, está asociada a un modelo de optimización que lograba conformar los mix de acciones de difusión a cada colegio, discriminando tanto por el beneficio de cada acción, como también los costos asociados al desarrollo de ellas. En este modelo se evaluaron dos funciones objetivo, una asociada a la masividad de alumnos, es decir atraer a la mayor cantidad de alumnos y la segunda asociada a la calidad, integrando el puntaje PSU a la función objetivo.

Además en este modelo se utilizan la cantidad máxima de acciones a realizar de cada tipo que es obtenida en la estimación de los beneficios y tasas de efectos decrecientes de cada acción de difusión.

Así de esta última etapa las conclusiones que se obtienen son:

- Enfoque en Postulaciones: Si se maximiza la cantidad de alumnos atraídos, el mejor resultado de la optimización en términos de visitas a los colegios se enmarca en la solución que asegura a lo menos una acción de difusión a colegios particulares y subvencionado alto, medio y emblemáticos que estén en la misma región que alguna sede de la universidad de estudio. Esto es por el hecho que esta solución entrega una diversificación de las acciones en los primeros cuatro segmentos que se plantean como objetivo de la universidad, además esta solución ante cambios del presupuesto entrega mejor respuesta que una solución bruta sin asegurar acciones a algún segmento.
En el caso de la optimización maximizando la calidad, también la solución explicada anteriormente es la mejor, ya que si bien atrae mucho menos alumnos que la solución sin esta restricción, asegura alumnos de colegios con en promedio diez puntos más en la PSU, y asegura visitas a colegios emblemáticos, cuestión que no ocurre con la otra solución.
- Enfoque en Matrícula: En este enfoque tanto al maximizar la cantidad de alumnos y la calidad, se obtiene que la mejor solución es la de restringir el modelo para que asegure a lo menos una acción a colegios de GSE medio y medio alto, además de emblemáticos. Esto hace que el puntaje PSU promedio de las dos soluciones sean mayores que una optimización sin esta restricción (superando en 5 puntos para las postulaciones y 3 para matriculas), además la cantidad de colegios a visitar no es distinta entre las soluciones obtenidas y ante cambios en el presupuesto responde de buena forma, visitando a una cantidad similar de colegios, pero realizando menos acciones de difusión.

Los dos enfoques y sus soluciones dan resultados que en comparación con la situación actual se muestran más eficientes ya que presentan una reducción de colegios con difusión en un 38% y un aumento de más de un 100% de alumnos tanto postulantes como matriculados, y todo complementado con aumentos de hasta 10% en los puntajes psu.

También se comprende de esta plan de difusión que la mejor acción a nivel general es la visita en el segundo semestre con un aporte de postulación de cerca de un 6% y en matrícula de 3.5%. Ahora en términos del mejor mix a nivel general con enfoque en las postulaciones se asoma la charla en el primer y segundo semestre con un aporte de 1.4% y 1.11% respectivamente, además de la inclusión de la visita en el segundo semestre con un aporte de un 6%. En el enfoque de matrícula se obtiene que el mejor mix es una charla en el primer semestre, una feria en el segundo semestre y una visita en el segundo semestre, cada una con un aporte de 0.27%, 0.58% y 3.5% respectivamente.

Además se agrega que según las estimaciones los colegios de tipo Particular y Subvencionado Alto son colegios con un gran aporte de estudiantes ya que su nivel base de postulaciones asciende al 24% y 15% respectivamente. Es decir tienen una buena respuesta natural a las postulaciones de la universidad de estudio.

Finalmente la variable más importante que afecta tanto las postulaciones como la matrícula es la tasa de simulación de beneficios en la página web de la universidad de estudio, superando incluso el 80% de incidencia, a nivel general, en la tasa de inscritos de colegios para que postulen a lo menos en las tres primeras opciones a la universidad de estudio.

Así también es relevante la variable de penetración en procesos anteriores, ya que explica en algunos casos más del 20% de la penetración tanto en matrícula como en postulaciones.

11 Recomendaciones

Las recomendaciones para la universidad de estudio y su proceso de difusión son los siguientes:

- **Realizar mix de acciones acorde a cada segmento:** Gracias a las estimaciones obtenidas para cada segmento, se comprende que cada uno responde y necesita distintas acciones de difusión, tanto a nivel de cantidad, tipo y tiempo de realización. Es por esto que se recomienda para tener mejores resultados, tomar los mix expuestos en este trabajo y desarrollarlos en los respectivos colegios siguiendo el foco que la universidad estime conveniente, ya sea realizando acciones solo en colegios de GSE medio, alto, etc.
- **Realizar un plan de difusión que capture la maximización de calidad:** Se recomienda que se enfoque el plan de difusión incluyendo la calidad ya que de esa manera se puede generar mayor valor en la universidad, además según los resultados obtenidos de la optimización para conformar los planes de difusión, el maximizar la calidad no deja de lado la masividad y por lo tanto se puede cumplir con dos objetivos fundamentales, calidad y cantidad.
- **Realizar un máximo de acciones por colegio:** Dadas las estimaciones realizadas, se logró estimar la cantidad máxima de acciones a realizar de cada tipo, de manera que estas ya no pierdan efecto al realizarlas muchas veces, así dadas estas cotas, se recomienda que al realizar la difusión se tenga en cuenta este efecto decreciente al realizar cada acción de difusión y por lo tanto se diversifique el tipo de acción que se hace a cada colegio, ya que con esto se pueden tener mejores resultados.

12 Trabajo Futuro

El trabajo futuro, que puede complementar de buena forma el presente trabajo, y el desarrollo de la difusión en la universidad de estudio, es el siguiente:

- A medida que se obtenga mayor información de las acciones realizadas, es decir más procesos de admisión pasen se puede desarrollar un modelo que no sólo capture la acción a realizar, sino que también el sub tipo, por ejemplo el realizar una charla en el primer semestre pero que este enfocada en las becas. Para realizar esto se recomienda utilizar la misma metodología de este trabajo o modelos de respuesta ante acciones de marketing.
- También, con el pasar de los procesos se plantea el evaluar efectos conjuntos entre las acciones de difusión, asumiendo mix de acciones y evaluando sus rendimientos en postulaciones y matriculas.
- Finalmente, se puede plantear un modelo de propensión de matrícula y postulación dada las bases de alumnos que han sido expuestos a las acciones de difusión. Así se podrían utilizar variables que entreguen un score para conocer esta propensión.

13 Bibliografía

- [1] J. J. Brunner, «Informe sobre la educación superior en Chile,» Flacso, Santiago, 1986.
- [2] J. R. Parada, «Universidades Públicas y Privadas: Un enfoque tridimensional,» CEP, Santiago, 2010.
- [3] SIES, «Evolución Instituciones de Educación Superior (1990-2012),» MINEDUC, Santiago, 2012.
- [4] SIES, «Evolución de la Matrícula Total por tipo de institución (1983-2012),» MINEDUC, Santiago, 2012.
- [5] SIES, «Recursos ejecutados 1990 - 2011,» MINEDUC, Santiago, 2011.
- [6] CNED, «Sedes, Campus 2012,» Santiago, 2012.
- [7] C. Wörner y P. Santander, «Marketing en la Educación Universitaria Chilena,» *Revista de la Educación Superior*, 2012.
- [8] J. J. Brunner y D. Uribe, *Mercados Universitarios: el nuevo escenario de la educación superior*, Santiago: UDP, 2007.
- [9] O. Espinoza y L. E. González, «Nuevos actores, nuevas banderas,» *Barómetro de Política y Equidad*, nº 3, p. 110, 2011.
- [10] C. T. Clotfelter, «Explaining the Demand,» *Economic Challenges in Higher Education*, p. 86, 1991.
- [11] J. J. Brunner, *Política y Mercado de Educación Superior: Necesidades de Información*, Santiago: UAI, 2003.
- [12] CENDA, «Educación Superior en Chile "Análisis de la realidad actual",» Santiago, 2011.
- [13] M. O. Monckeberg, *El Negocio de las Universidades en Chile*, Santiago: RHM, 2007.
- [14] J. A. Hausman y W. E. Taylor, «Panel Data And Unobservable Individual Effects,» *Econometrica*, vol. 49, nº 6, pp. 1373-1397, 1981.
- [15] R. Blundell y M. C. Dias, «Alternative approaches to evaluation in empirical microeconomics,» *Portuguese Economic Journal*, nº 1, pp. 91-115, 2002.
- [16] F. M. Bass, «A Simultaneous Equation Regression Study of Advertising of Cigarettes,» *Journal Of Marketing Research*, vol. 6, nº 3, 1969.
- [17] P. Manchanda, P. Rossi y P. Chintagunta, «Response Modeling with Nonrandom Marketing-Mix Variables,» *Journal of Marketing Research*, vol. 41, pp. 467-478, 2004.
- [18] J. Wooldridge, *Introductory Econometrics*, Cengage Learning, 2010.
- [19] C. Ling y C. Li, «Data Mining for Direct Marketing,» Universidad de Western Ontario, Ontario, 1998.
- [20] Megatime, «Inversión 2008, Inversión Publicitaria,» Santiago, 2008.
- [21] INE, «CHILE: Proyecciones y Estimaciones 1950-2050,» Santiago, 2003.

14 Anexos

14.1 Segmentos de colegios actuales

Segmento	Tipo de Segmento	Características
Top	Objetivo	Alta tasa de penetración (10%) (alumnos matriculados por Inscritos PSU) y tasa de conversión de seleccionado a matriculado de un 68%
Potencial	Objetivo	Gran masa de alumnos con menor tasa de penetración de un 5% y 57% de conversión.
Apuesta	Objetivo	7 % de penetración de matrícula y 41% de conversión.
Penetración	Objetivo	2 % de penetración de matrícula y 50% de conversión.
Baja Prioridad	No Objetivo	1 % de penetración de matrícula y 12% de conversión.
Vespertino Interés	No Objetivo	Bajas tasas pero un promedio de 97 inscritos PSU.
Vespertino Baja prioridad	No Objetivo	Bajas tasas pero un promedio de 55 inscritos PSU.

Fuente: Elaboración Propia.

14.2 Tabla de Inscritos por sede y grupo socioeconómico

Tabla 31: Inscritos por sede y Grupo Económico

Sede	GSE					Total general
	ALTO	BAJO	MEDIO	MEDIO ALTO	MEDIO BAJO	
Casona	55	56	75	73	95	69
Concepción	47	53	85	65	114	76
Rancagua	47	49	73	54	101	70
República	50	62	89	67	94	80
Viña	43	61	65	51	79	64
Total general	50	55	77	61	95	72

Fuente: Elaboración Propia.

14.3 Tabla de puntajes promedio por colegios y GSE

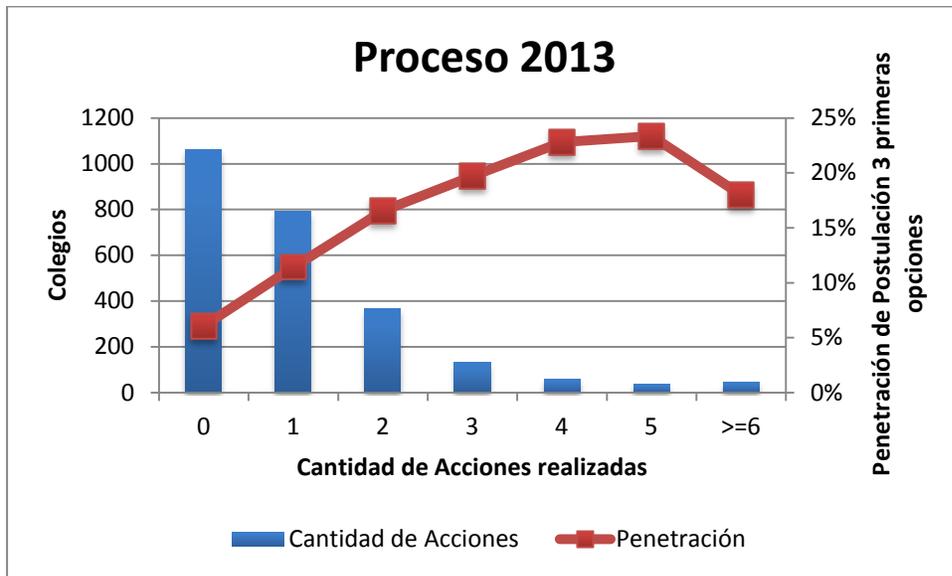
Tabla 32: Puntajes Promedio por colegio y GSE

GSE						
Sede	ALTO	BAJO	MEDIO	MEDIO ALTO	MEDIO BAJO	Total general
Casona	600	364	493	544	428	524
Concepción	621	411	517	564	449	479
Rancagua	628	398	506	557	439	467
República	587	382	493	549	422	460
Viña	600	398	490	540	427	484
Total general	603	397	497	549	431	481

Fuente: Elaboración Propia.

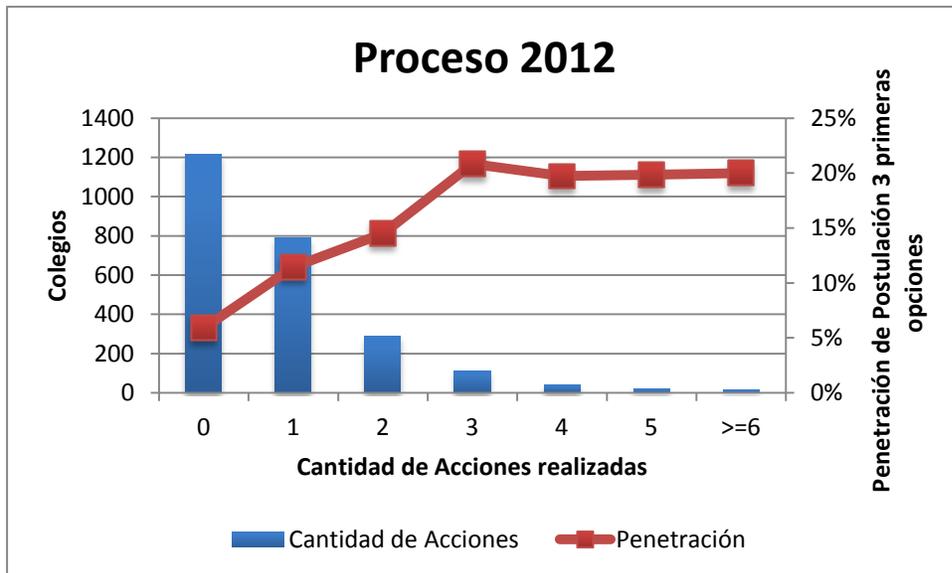
14.4 Penetración de postulación por cantidad de acciones de difusión

Gráfico 13: Penetración de Postulación por cantidad de acciones de difusión, 2013



Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 14: Penetración de Postulación por cantidad de acciones de difusión, 2012



Fuente: Elaboración Propia.

14.5 Colegios Con y Sin difusión entre procesos de Admisión

Tabla 33: Ejemplo de colegios con difusión en 2012 y sin difusión en proc. 2013

Con difusión en 2012 y no en 2013	Penetración de Matrícula			Tasa postulación tres primeras opciones		
	Proc. 2012	Proc. 2013	delta	proc. 2012	proc. 2013	delta
Colegio						
MARIA MONTESSORI	14.3%	0	-14.3%	36%	14.3%	-21.7%
LOESS SCHOOL	17.4%	0	-17.40%	39%	0	-39%
SAN IGNACIO DE LA SALLE	17%	7.5%	-9.5%	37%	28%	-10%

Fuente: Elaboración Propia, Datos Penta Analytics y DEMRE.

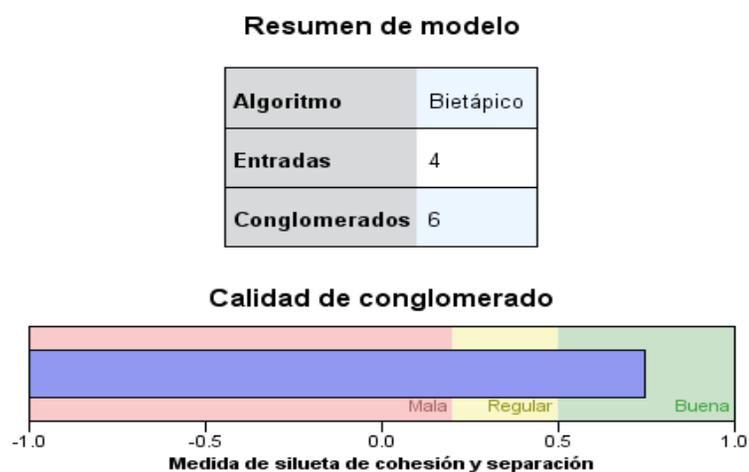
Tabla 34: Ejemplo de colegios con difusión en 2012 y sin difusión en proc. 2013

CON DIFUSION EN 2013 y no en 2012	Penetración de Matrícula			Tasa postulación tres primeras opciones		
	Proc. 2012	Proc. 2013	diferencia	proc. 2012	proc. 2013	diferencia
Colegio						
COLEGIO VICHUQUEN	0.0%	19%	19.0%	8%	38.0%	30%
SAN LUIS DE LAS CONDES	10.0%	32%	22.00%	35%	77%	42%
SAINT BENEDICT COLLEGE	0%	16%	16.0%	11%	56%	45%

Fuente: Elaboración Propia, Datos Penta Analytics Y DEMRE.

14.6 Resumen de Segmentación de Colegios

Gráfico 15: Resumen de Segmentación de Colegios



Fuente: Output Segmentación SPSS.

14.6 Estimación MCO General a nivel de Penetración de Postulación

Tabla 35: Estimación con variable dependiente penetración de postulaciones introduciendo el residuo de Hausman

Ajuste R ²
0,8

Variable	Coefficiente	Desv. Estándar	p-valor
visita2	5.9%	1.6%	0.000
charla1_2	-0.1%	0.0%	0.000
charla2_2	-0.1%	0.1%	0.012
visita2_2	-2.9%	1.0%	0.003
Ptje. PSU prom.	0.0%	0.0%	0.000
Tasa simulación	82.1%	1.8%	0.000
Tasa padres ed. En CFT-IP	8.3%	0.8%	0.000
Tasa padres ed. En U.	-1.2%	0.5%	0.024
cluster1	9.5%	1.5%	0.000
cluster2	3.1%	1.3%	0.018
cluster3	5.8%	1.4%	0.000
cluster4	5.5%	1.3%	0.000
cluster5	4.1%	1.3%	0.001
cluster6	4.0%	1.3%	0.002
Prom. notas inscritos proceso	0.1%	0.0%	0.000
Penetración proc. ant	44.0%	3.4%	0.000
Tasa alumnos misma comuna sedes	1.6%	0.5%	0.004
Cantidad de acciones realizadas	2.0%	0.9%	0.021
residuo	-1.9%	0.2%	0.000

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 36: Estimación Corregida con variable dependiente penetración de postulaciones

Ajuste R2

0,8

Variable	Coefficiente	Desv. Estándar	p-valor
charla1	1.40%	0.2%	0.000
charla2	1.11%	0.3%	0.000
taller1	-2.86%	1.4%	0.038
visita2	5.97%	1.3%	0.000
charla1_2	-0.16%	0.0%	0.000
charla2_2	-0.15%	0.1%	0.004
visita2_2	-2.88%	1.0%	0.003
Ptje. PSU Prom.	-0.01%	0.0%	0.000
clúster 1	6.60%	1.5%	0.000
clúster 3	3.22%	1.4%	0.020
clúster 4	2.94%	1.3%	0.024
Tasa simulación Inscrito	84.39%	1.8%	0.000
Tasa padres ed. En CFT-IP	8.34%	0.8%	0.000
Tasa padres ed. En U	-1.39%	0.5%	0.008
Prom. notas inscritos proceso	0.09%	0.0%	0.000
Penetración proc. Ant.	60.25%	2.8%	0.000
tasa alumnos misma comuna sedes	2.94%	0.5%	0.000

Fuente: Elaboración Propia.

14.7 Estimación MCO a nivel de Penetración de Postulación de segmento “Particulares”

La estimación para cada clúster debe seguir la misma metodología utilizada para la estimación general, es por esto que se evalúa la existencia de endogeneidad a nivel de segmentos, para luego establecer las estimaciones finales.

El resultado de la estimación sobre la variable cantidad de acciones se presenta en la tabla 52. De esta estimación se obtiene el residuo para ser utilizado en la estimación general a nivel del segmento. El resultado de esta estimación, obtenida sobre los 355 colegios pertenecientes a este clúster, se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 37: Estimación con variable dependiente penetración de postulaciones introduciendo el residuo de Hausman, segmento “Particulares”

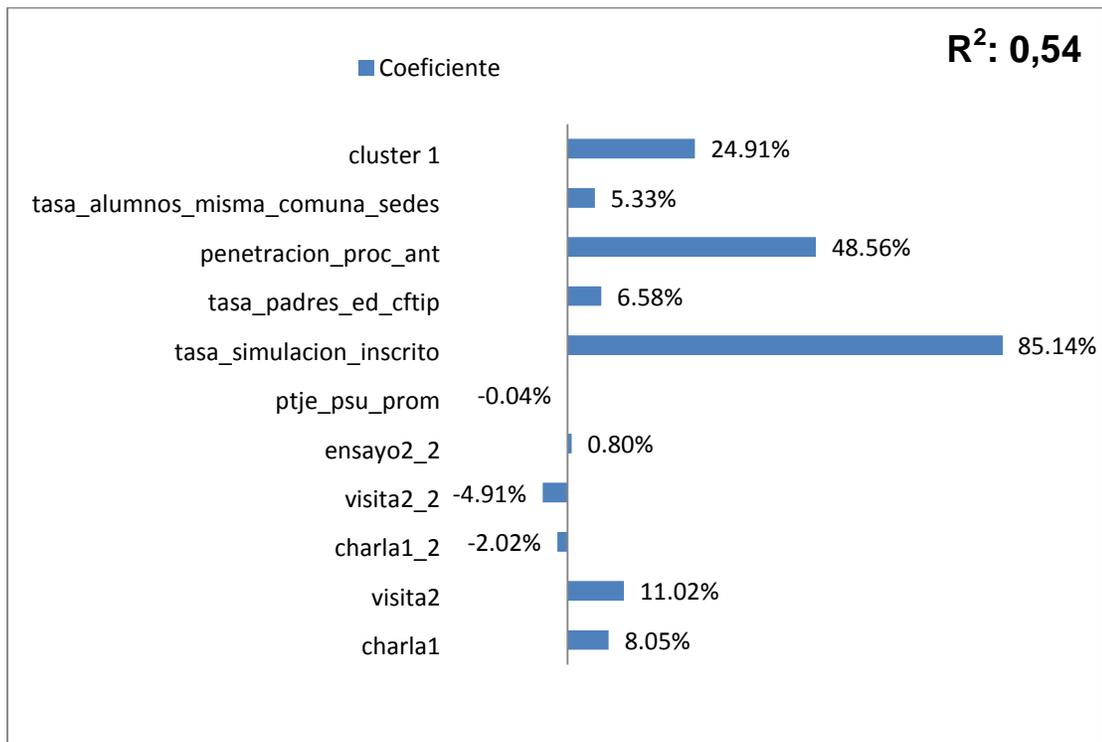
Ajuste R²
0,54

Variable	Coefficiente	Desv. Estándar	p-valor
Cantidad de acciones realizadas	0.4%	3.2%	0.909
Residuo de hausman	-1.0%	1.0%	0.331

Fuente: Elaboración Propia.

Con lo anterior se confirma que no existe endogeneidad en este clúster, y que por lo tanto se debe estimar el beneficio de las acciones de difusión mediante el uso de una estimación MCO simple. Esta estimación, con sólo variables significativas al 95% y un ajuste R2 de 0,54, se presenta a continuación:

Gráfico 16: Estimación mediante MCO de Postulaciones segmento “Particulares”



Fuente: Elaboración Propia.

A partir del gráfico 16, se pueden obtener las siguientes conclusiones:

- El nivel base de postulación en tres primeras opciones, por el sólo hecho de pertenecer a este segmento, es de un 24,9%. Es decir, de 100 inscritos de un colegio perteneciente a este segmento, al menos 25 postularán a la universidad de estudio en las tres primeras opciones. Este efecto fijo es sin contar las acciones de difusión que se le puedan aplicar, así a partir del aporte de las acciones de difusión se puede comenzar a incrementar los postulantes de colegios que pertenezcan a este segmento.
- El mix de acciones que tienen mayor beneficio y son significativas en este segmento es la Visita en el segundo semestre y la Charla en el primer semestre, cada una con un aporte de un 11% y 8% respectivamente.
- La tasa de simulación tiene una alta incidencia en la postulación llegando a un beneficio de 85% sobre la tasa de simulación de cada colegio.
- Las tasas de decrecimiento de cada acción de difusión se presentan significativas, y gracias a ella y maximizando el beneficio se puede encontrar el número máximo de acciones a realizar que produzcan beneficio. Esto se ve en la siguiente tabla:

Tabla 38: Máximo de Acciones de difusión a realizar a nivel de postulaciones segmento “Particulares”

Acción	Beneficio	Tasa de Decrecimiento	n° de acciones máx.
Visita 2	11.02%	-4.91%	2
Charla 1	8.05%	-2.02%	4

Fuente: Elaboración Propia.

- De lo anterior se puede concluir que, dada la naturaleza del segmento al ser de GSE alto, valoran las visitas a la universidad pero no más allá de las 2 acciones, ya que en sí estos alumnos tienen mayor información por sus colegios para postular a las universidades, además en el primer semestre sólo prefieren las charlas que se presume deben ir cargadas con un mensaje sobre beneficios deportivos, intercambios con universidades extranjeras, etc.
- Aunque los colegios pertenecientes a este segmento tengan buen comportamiento en procesos anteriores, se reconoce el gran aporte de la difusión en términos de la visita en el segundo semestre y la charla en el primer semestre, así se concluye que es importante el aporte de la difusión en colegios de este segmento.

Tabla 39: Estimación de cantidad de acciones realizadas en segmento “Particulares”

Ajuste R²
0,12

Variable	Coefficiente	Desv. Estándar	P-valor
Tasa alumnos misma comuna sedes	0.110	0.299	0.713
Penetración de matrícula proc. Anterior	5.167	1.209	0.000
Puntaje PSU prom. Del colegio	0.002	0.001	0.071
Proceso (efecto fijo)	0.286	0.150	0.057
Segmento_2013_seg5	-0.717	0.221	0.001
Constante	0.441	0.829	0.595

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 40: Estimación con variable dependiente penetración de postulaciones introduciendo el residuo de Hausman segmento: “Particulares”

Ajuste R²
0,54

Variable	Coefficiente	Desv. Estándar	p-valor
charla1	8.1%	0.034	0.017
visita2	11.1%	0.044	0.011
charla1_2	-2.0%	0.007	0.005
visita2_2	-4.9%	0.018	0.007
ensayo2_2	0.8%	0.004	0.022
Ptje. PSU prom.	0.0%	0.000	0
Tasa simulación	84.8%	0.063	0
Tasa padres ed. En CFT-IP	6.5%	0.022	0.004
Penetración proc. Ant.	42.2%	0.093	0
Tasa alumnos misma comuna sedes	4.9%	0.017	0.004
Cantidad de acciones realizadas	0.4%	0.032	0.909
residuo	-1.0%	0.010	0.331
clúster 1	25.6%	0.056	0

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 41: Estimación con variable dependiente penetración de postulaciones segmento: “Particulares”

Ajuste R²
0,54

Variable	Coefficiente	Desv. Estándar	p-valor
charla1	8.05%	3.38%	0.018
visita2	11.02%	4.39%	0.012
charla1_2	-2.02%	0.72%	0.005
visita2_2	-4.91%	1.84%	0.008
ensayo2_2	0.80%	0.35%	0.022
Ptje. PSU prom.	-0.04%	0.01%	0
Tasa simulación	85.14%	6.26%	0
Tasa padres ed. En CFT-IP	6.58%	2.24%	0.003
Penetración proc. Ant	48.56%	6.52%	0
Tasa alumnos misma comuna sedes	5.33%	1.61%	0.001
clúster 1	24.91%	5.54%	0

Fuente: Elaboración Propia

14.8 Estimación MCO a nivel de Penetración de Postulación de segmento “Emblemáticos”

La evaluación de endogeneidad para este segmento se presenta en las tablas la sección anexo. Al observar la tabla 40, donde se presenta el resumen del modelo de evaluación de Hausman se concluye que sí existe en ese segmento endogeneidad. Es por lo anterior que se desarrolla una estimación MCO en dos partes para la evaluación de los beneficios de las acciones de difusión, sobre los 127 colegios pertenecientes al segmento evaluado.

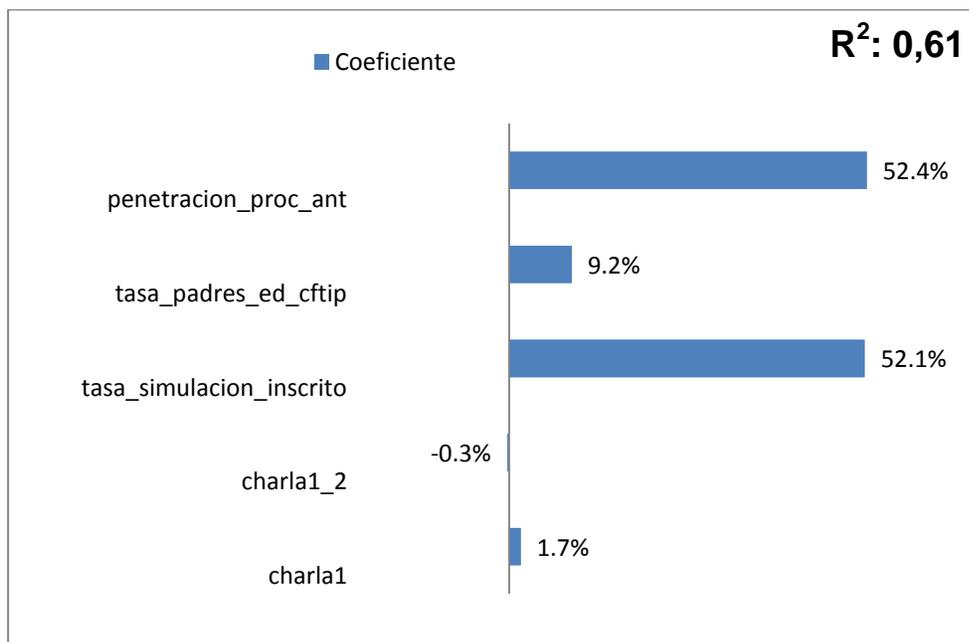
Tabla 42: Estimación con variable dependiente penetración de postulaciones introduciendo el residuo de Hausman, segmento “Emblemáticos”

Ajuste R²
0,66

Variable	Coefficiente	Desv. Estándar	p-valor
Cantidad de acciones realizadas	-0.47%	5.35%	0.931
Residuo de hausman	-3.08%	0.56%	0

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 17: Estimación mediante MCO en dos partes de Postulaciones segmento “Emblemáticos”



Fuente: Elaboración Propia.

A partir de los resultados anteriores se puede comentar lo siguiente:

- La penetración de procesos anteriores y la tasa de simulación son las variables más relevantes en la penetración de postulación. Pero son variables con un factor de influencia menor que en el caso de los otros segmentos. Esto se puede explicar por el hecho que estos colegios apuntan a universidades tradicionales y es difícil motivarlos a postular en primeras opciones a universidades de corte privado.
- Se observa que la variable de tasa de padres con educación en CFT o IP es relevante y aporta un porcentaje de 9,2% de la penetración de postulación. Lo anterior se puede comprender por el hecho que estas familias son más elásticas a postular a otro tipo de universidades, y por lo tanto se acercan a universidades como la de estudio, que es la más grande del país en términos de alumnos.
- Finalmente se observa que sólo la charla en el primer semestre tiene un efecto significativo en la postulación, llegando a un 1,7 % de beneficio a la postulación. Además se encuentra la tasa de decrecimiento que implica el realizar este tipo de acción. La cantidad máxima a realizar de este tipo de acción se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 43: Máximo de Acciones de difusión a realizar a nivel de postulaciones segmento “Emblemáticos”

Acción	Beneficio	Tasa de Decrecimiento	n° de acciones máx.
Charla 1	1.7%	-0.3%	6

Fuente: Elaboración Propia.

Finalmente se reconoce que, dado el poco aporte de la difusión en este segmento, es importante reconocer colegios que tengan buen comportamiento anterior para no ser tocados y priorizar colegios que en su nivel histórico no ha tenido aportes significativos en términos de postulaciones, de manera de enfocar en ellos los esfuerzos dada la importancia de las postulaciones en proceso anteriores.

Tabla 44: Estimación de cantidad de acciones realizadas en segmento “Emblemáticos”

Ajuste R²
0,26

Variable	Coefficiente	Desv. Estándar	P-valor
Tasa alumnos misma comuna sedes	0.72	0.63	0.257
Ptje. PSU prom.	0.00	0.00	0.065
Penetración proc. Ant	3.12	4.76	0.513
Proceso (efecto fijo)	0.71	0.26	0.007
Segmento_2013_seg5	-1.47	0.53	0.006
Constante	0.89	0.71	0.207

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 45: Estimación con variable dependiente penetración de postulaciones introduciendo el residuo de Hausman segmento: “Emblemáticos”

Ajuste R²
0,66

Variable	Coefficiente	Desv. Estándar	p-valor
Ptje. PSU prom.	-0.01%	0.00%	0.01
Tasa simulación	47.87%	7.23%	0
Tasa padres ed. En CFT-IP	6.58%	3.22%	0.042
Tasa padres ed. En U	4.54%	2.32%	0.051
Cantidad de acciones realizadas	-0.47%	5.35%	0.931
Residuo	-3.08%	0.56%	0

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 46: Estimación corregida con variable dependiente penetración de postulaciones segmento: “Emblemáticos”

Ajuste R²
0,61

Variable	Coefficiente	Desv. Estándar	p-valor
charla1	1.7%	0.9%	0.05
charla1_2	-0.3%	0.1%	0.02
Tasa simulación	52.1%	7.7%	0.00
Tasa padres ed. En CFT-IP	9.2%	3.4%	0.01
Penetración proc. Ant.	52.4%	16.4%	0.00

Fuente: Elaboración Propia

14.9 Estimación MCO a nivel de Penetración de Postulación de segmento “Particular Subvencionado Alto”

El análisis de endogeneidad en este segmento indica que sí existe endogeneidad en el modelo. Se puede observar que el residuo estimado de la regresión, con variable dependiente de la cantidad de acciones, es significativo y por ende se debe utilizar la estimación mediante MCO en dos partes.

Tabla 47: Estimación con variable dependiente penetración de postulaciones introduciendo el residuo de Hausman, segmento “P. Subvencionado Alto”

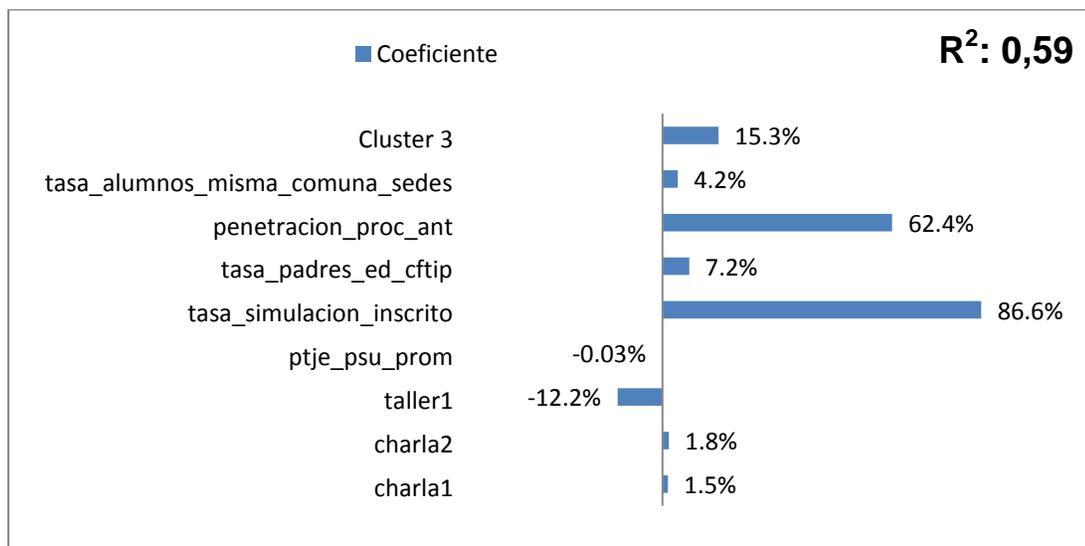
Ajuste R²
0,6

Variable	Coefficiente	Desv. Estándar	p-valor
Cantidad de acciones realizadas	2.8%	3.3%	0.395
Residuo de hausman	-3.8%	0.9%	0.000

Fuente: Elaboración Propia.

Ahora, al realizar la estimación pertinente, conociendo los resultados del test de Hausman, y mostrando las variables significativas en los 346 colegios del segmento, se visualizan los siguientes resultados:

Gráfico 18: Estimación mediante MCO en dos partes de Postulaciones segmento “P. Subvencionado Alto”



Fuente: Elaboración Propia.

De lo anterior, se pueden apreciar las siguientes conclusiones:

- El nivel base de postulaciones por el solo hecho de pertenecer a este segmento es de un 15,3%. Esto explica que muchos alumnos de GSE alto y medio alto se encuentren dentro de los alumnos que más asisten a postular dentro de las tres primeras opciones de la universidad de estudio.
- La variable de tasa de simulación nuevamente presenta un efecto muy importante en las postulaciones, que es aún mayor que en el segmento de colegios particulares, esto se entiende por la naturaleza de estudiantes con un GSE un poco menor y comienza la necesidad de apelar a los beneficios en becas y descuentos que puede ofrecer una casa de estudios. Lo anterior, además, da a conocer que es muy necesario incentivar esta práctica en todos los estudiantes, de manera de motivarlos a postular a la universidad de estudio y postular a los beneficios que ella les puede ofrecer.
- El mix de acciones que tiene un efecto significativo y positivo es la charla en el primer semestre y la misma en el segundo semestre, con una incidencia de 1,5% y 1,8% en la penetración de postulación de las primeras tres opciones.
- En el modelo no se logra capturar tasas de decrecimiento en el aporte de las acciones de difusión y por ende no se puede establecer el nivel máximo de acciones que se pueden realizar de cada una. Esto y los bajos aportes de la difusión explican que este tipo de colegios por sí solos ya tienen una buena respuesta en postulación a la universidad y sólo necesitan simular más en la web de la universidad.

Por lo tanto se debe utilizar las charlas para motivar a simular a cada uno de los inscritos y que puedan convertirse en prospectos para monitorear sus acciones al momento de postular y matricularse.

Tabla 48: Estimación de cantidad de acciones realizadas en segmento “Particular Subvencionado Alto”

Ajuste R²
0,17

Variable	Coeficiente	Desv. Estándar	P-valor
Tasa alumnos misma comuna sedes	2.035	0.337	0.000
Ptje. PSU prom.	0.004	0.002	0.006
Penetración proc. Ant.	2.655	1.533	0.084
Proceso (efecto fijo)	0.561	0.144	0.000
Segmento_2013_seg5	-1.074	0.208	0.000

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 49: Estimación con variable dependiente penetración de postulaciones introduciendo el residuo de Hausman segmento: “Particular Subvencionado Alto”

Ajuste R²
0,6

Variable	Coeficiente	Desv. Estándar	P-valor
Ptje. PSU prom.	-0.1%	0.0%	0.000
Tasa simulación	82.6%	4.9%	0.000
Tasa padres ed. En CFT-IP	6.7%	2.2%	0.002
Penetración proc. Ant.	41.4%	8.6%	0.000
Cantidad de acciones realizadas	2.8%	3.3%	0.395
residuo	-3.8%	0.9%	0.000
Clúster 3	22.1%	6.2%	0.000

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 50: Estimación corregida con variable dependiente penetración de postulaciones segmento: “Particular Subvencionado Alto”

Ajuste R²
0,6

Variable	Coeficiente	Desv. Estándar	P-valor
charla1	1.5%	0.7%	0.044
charla2	1.8%	0.9%	0.042
taller1	-12.2%	5.6%	0.030
Ptje. PSU prom.	-0.03%	0.0%	0.001
Tasa simulación	86.6%	4.9%	0.000
Tasa padres ed. En CFT-IP	7.2%	2.2%	0.001
Penetración proc. Ant.	62.4%	7.1%	0.000
Tasa alumnos misma comuna sedes	4.2%	1.7%	0.012
Clúster 3	15.3%	6.1%	0.012

Fuente: Elaboración Propia

14.10 Estimación MCO a nivel de Penetración de Postulación de segmento “Particular Subvencionado Medio”

El segmento particular subvencionado, compuesto por 500 colegios, es evaluado en primera instancia por el test de Hausman que muestra los siguientes resultados:

Tabla 51: Estimación con variable dependiente penetración de postulaciones introduciendo el residuo de Hausman, segmento “P. Subvencionado Medio”

Ajuste R²
0,58

Variable	Coeficiente	Desv. Estándar	p-valor
Cantidad de acciones realizadas	0.036	0.022	0.101
Residuo de hausman	-0.020	0.005	0.000

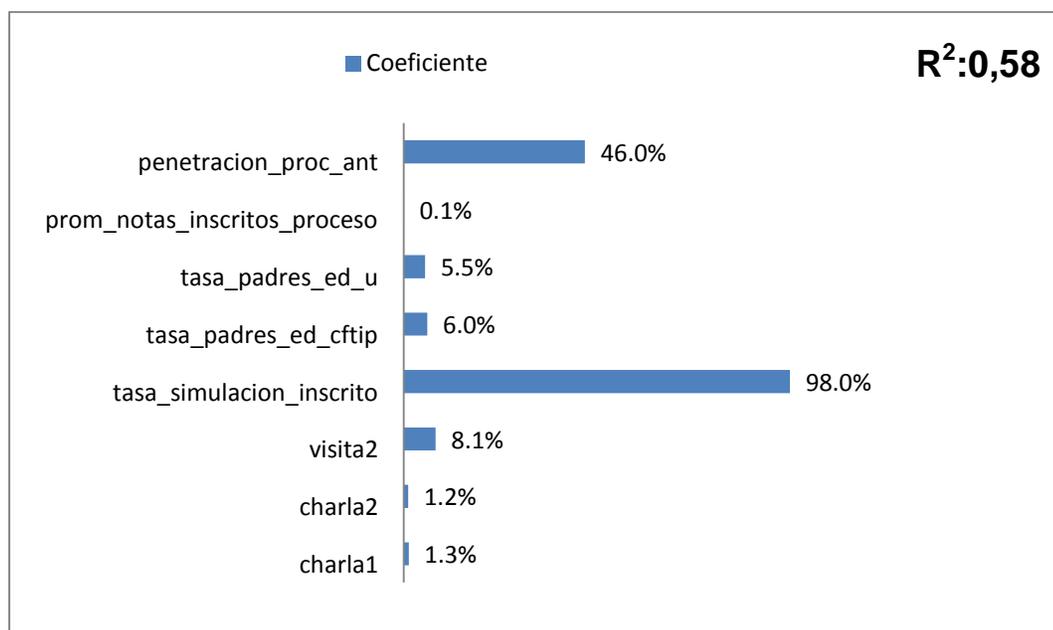
Fuente: Elaboración Propia.

De lo anterior, al observar que es significativa la variable residuo, se puede concluir que existe endogeneidad en este segmento y se debe establecer estimaciones utilizando la forma de dos partes del MCO.

A partir de la estimación en el gráfico 19, se pueden obtener las siguientes conclusiones:

- Este segmento muestra de forma notable lo valioso de simular en la página web de la universidad de estudio. Esto se explica por el hecho que los alumnos pertenecientes a este segmento son de clase media, que buscan beneficios ya sea en becas y descuentos para poder optar por una casa de estudios superiores. La diferencia clara entre este segmento y el emblemático, es que los últimos tienen mejores resultados en la PSU y por lo tanto tienen la posibilidad de llegar a universidades tradicionales, incluso con beneficios. En cambio este segmento se ve afectado fuertemente por las beneficios monetarios ya sea en arancel o matrícula y es por esto que casi el 100% de los inscritos que simulan de un colegio de este segmento, postula a la universidad de estudio dentro de las tres primeras opciones.
- El efecto de la penetración en procesos anteriores si bien es muy relevante, es menor su efecto al compararlo con segmentos ya vistos. Esto ocurre por el hecho que este segmento es muy elástico a los beneficios que pueda entregar alguna casa de estudio, que los puede seducir y atraer para ser matriculados.
- El mix que es significativo y con un efecto positivo sobre las postulaciones es la charla en el primer semestre, la charla en el segundo semestre y por último la visita en el segundo semestre, cada uno con un beneficio de 1,3%, 1,2% y un 8,1%, respectivamente. Se comprende entonces que el segmento valora las visitas en el segundo semestre para conocer la casa de estudio y evaluar el beneficio que realmente le entrega la casa de estudio, y a su vez se entiende que las charlas deben estar apuntadas a motivar a los alumnos a simular sus beneficios que pueden alcanzar en la página web de la universidad.

Gráfico 19: Estimación mediante MCO en dos partes de Postulaciones segmento “P. Subvencionado Medio”



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 52: Estimación de cantidad de acciones realizadas en segmento “Particular Subvencionado Medio”

Ajuste R²
0,16

Variable	Coeficiente	Desv. Estándar	P-valor
Tasa alumnos misma comuna sedes	0.81	0.31	0.010
Ptje. PSU prom.	0.01	0.00	0.001
Penetración proc. Ant.	7.58	2.10	0.000
Proceso (efecto fijo)	0.46	0.13	0.000
Segmento_2013_seg3	-0.53	0.26	0.042
Segmento_2013_seg5	-1.40	0.22	0.000

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 53: Estimación con variable dependiente penetración de postulaciones introduciendo el residuo de Hausman segmento: “Particular Subvencionado Medio”

Ajuste R²
0,58

Variable	Coeficiente	Desv. Estándar	P-valor
Ptje. PSU prom.	0.000	0.000	0.012
Tasa simulación	0.950	0.037	0.000
Tasa padres ed. En CFT-IP	0.060	0.020	0.002
Tasa padres ed. En U	0.061	0.021	0.004
Prom. notas inscritos proceso	0.001	0.001	0.050
Penetración proc. Ant.	0.216	0.095	0.023
Cantidad de acciones realizadas	0.036	0.022	0.101
residuo	-0.020	0.005	0.000

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 54: Estimación corregida con variable dependiente penetración de postulaciones segmento: “Particular Subvencionado Medio”

Ajuste R²
0,58

Variable	Coeficiente	Desv. Estándar	P-valor
charla1	1.3%	0.6%	0.033
charla2	1.2%	0.5%	0.025
visita2	8.1%	4.5%	0.069
Tasa simulación	98.0%	3.7%	0.000
Tasa padres ed. En CFT-IP	6.0%	2.0%	0.003
Tasa padres ed. En U	5.5%	2.1%	0.010
Prom. notas inscritos proceso	0.1%	0.1%	0.041
Penetración proc. Ant.	46.0%	7.6%	0.000

Fuente: Elaboración Propia

14.11 Estimación MCO a nivel de Penetración de Postulación de segmento “Particular Subvencionado Bajo”

La evaluación de endogeneidad mediante el test de Hausman indica que sí existe este problema, al ser significativa la variable residuo, que es estimado a partir de la regresión sobre la cantidad de acciones realizadas a los colegios.

Tabla 55: Estimación con variable dependiente penetración de postulaciones introduciendo el residuo de Hausman, segmento “P. Subvencionado Medio Bajo”

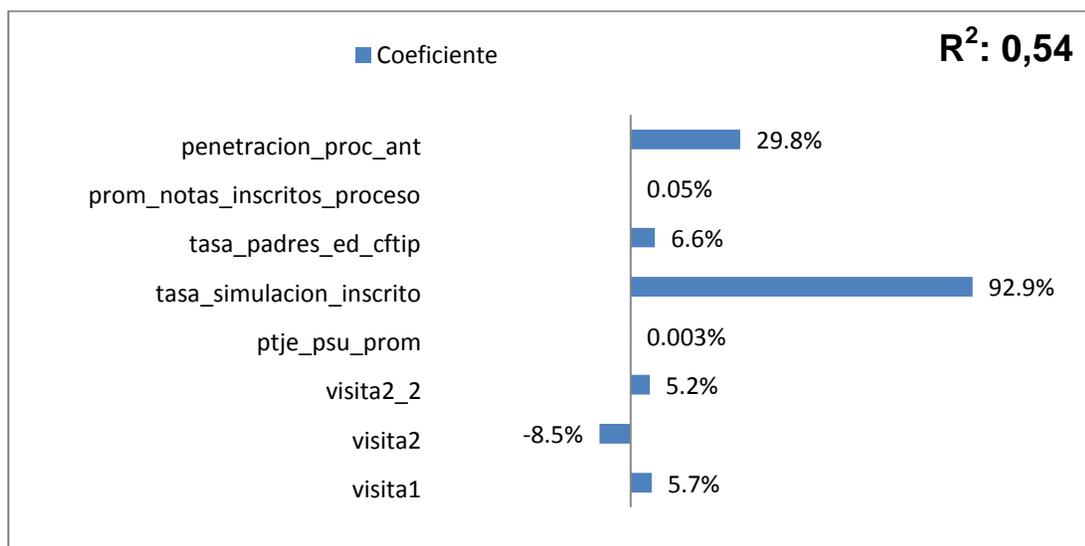
Ajuste R²
0,55

Variable	Coeficiente	Desv. Estándar	p-valor
Cantidad de acciones realizadas	0.0103	0.0161	0.522
Residuo de hausman	-0.0110	0.0040	0.006

Fuente: Elaboración Propia.

Ahora conociendo que existe endogeneidad, se presenta la estimación sobre los 502 colegios, utilizando la estimación de MCO en dos partes:

Gráfico 20: Estimación mediante MCO en dos partes de Postulaciones segmento “P. Subvencionado Medio Bajo”



Fuente: Elaboración Propia.

A partir de lo anterior, se puede observar lo siguiente:

- Al igual que el segmento particular subvencionado medio, este segmento valora en un gran porcentaje la simulación a partir del aporte que se produce a las postulaciones en al menos las tres primeras opciones. Eso es claro, ya que este segmento está compuesto por alumnos de GSE medio y medio bajo, que no tienen los recursos para costear los estudios universitarios y que dependen de la ayuda que se puede producir mediante beneficios como becas y descuentos que se pueden generar a partir de la simulación.
- La acción de difusión que es significativa en su aporte a la postulación es la visita en el primer semestre con un aporte de un 5,7%. Esto puede indicar que este segmento se preocupa mucho antes de las postulaciones y va decidiendo antes que el anterior segmento donde postulará a partir de los beneficios que puedan existir en las casas de estudio.

Un resultado que no es intuitivo es que la visita en el segundo semestre no tiene efecto alguno, incluso es negativo en la tasa de postulación. Cuestión que puede reforzar la idea que el segmento evalúa en el primer semestre si postulará a una universidad o dada su baja capacidad de pago y resultados PSU bajos, postula a un IP o CFT.

Tabla 56: Estimación de cantidad de acciones realizadas en segmento “Particular Subvencionado Bajo”

Ajuste R²
0,26

Variable	Coefficiente	Desv. Estándar	P-valor
Tasa alumnos misma comuna sedes	0.899	0.227	0.000
Ptje. PSU prom.	0.003	0.001	0.001
Penetración proc. Ant.	15.837	2.440	0.000
Proceso (efecto fijo)	0.138	0.073	0.059
Segmento_2013_seg2	1.605	0.319	0.000
Segmento_2013_seg5	-0.574	0.282	0.042

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 57: Estimación con variable dependiente penetración de postulaciones introduciendo el residuo de Hausman segmento: “Particular Subvencionado Bajo”

Ajuste R²
0,55

Variable	Coefficiente	Desv. Estándar	P-valor
visita1	0.0572	0.0231	0.0130
visita2	-0.0856	0.0379	0.0240
visita2_2	0.0528	0.0271	0.0520
Tasa simulación	0.9182	0.0383	0.0000
Tasa padres ed. En CFT-IP	0.0622	0.0200	0.0020
Cantidad de acciones realizadas	0.0103	0.0161	0.5220
residuo	-0.0110	0.0040	0.0060

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 58: Estimación corregida con variable dependiente penetración de postulaciones segmento: “Particular Subvencionado Bajo”

Ajuste R²
0,55

Variable	Coefficiente	Desv. Estándar	P-valor
visita1	5.7%	1.7%	0.001
visita2	-8.5%	3.5%	0.015
visita2_2	5.2%	2.7%	0.057
Ptje. PSU prom.	0.003%	0.0%	0.400
Tasa simulación	92.9%	3.8%	0.000
Tasa padres ed. En CFT-IP	6.6%	2.0%	0.001
Prom. notas inscritos proceso	0.05%	0.0%	0.043
Penetración proc. Ant.	29.8%	9.4%	0.002

Fuente: Elaboración Propia

14.12 Estimación MCO a nivel de Penetración de Postulación de segmento “Municipal”

Finalmente, en el segmento de colegios municipales, el test de Hausman indica que sí existe endogeneidad y por ende se debe realizar una estimación de MCO en dos partes de manera de obtener coeficientes lo menos sesgados posible.

Tabla 59: Estimación con variable dependiente penetración de postulaciones introduciendo el residuo de Hausman, segmento “Municipal”

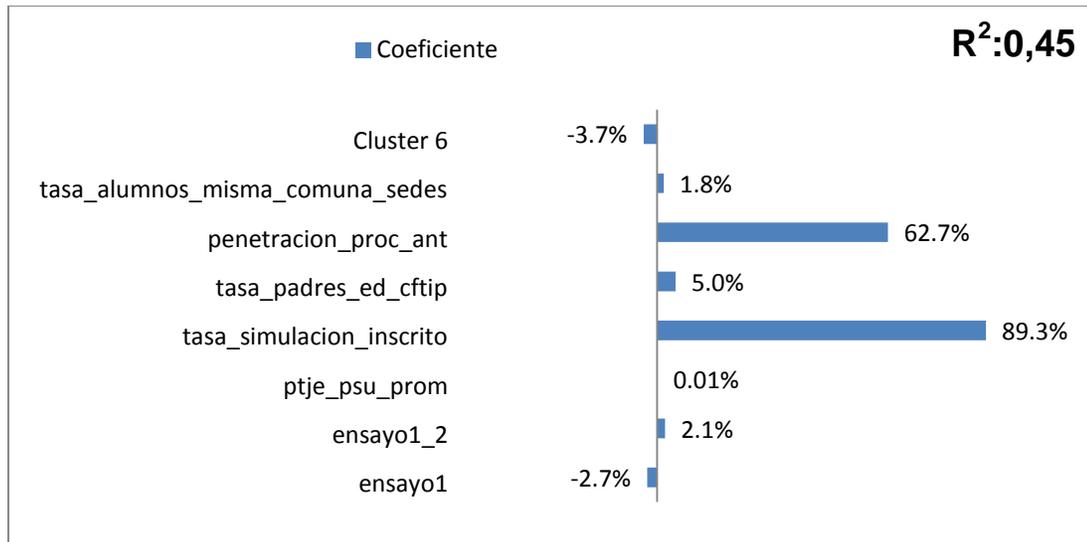
Ajuste R²
0,46

Variable	Coefficiente	Desv. Estándar	p-valor
Cantidad de acciones realizadas	0.033	0.010	0.001
Residuo	-0.015	0.004	0.000

Fuente: Elaboración Propia.

De lo anterior, se entiende la variable residuo es significativo y que se comprueba el test de Hausman, así se presenta la estimación final, con respecto a las postulaciones en el siguiente gráfico:

Gráfico 21: Estimación mediante MCO en dos partes de Postulaciones segmento “Municipal”



Fuente: Elaboración Propia.

Con respecto a lo anterior, se puede comentar lo siguiente:

- Se denota que este segmento no cuenta con acciones de difusión que sean significativas. Cuestión que se acomoda a la realidad de un segmento que cuenta con bajas postulaciones a las universidades y que la gran masa de sus estudiantes no tienen luego de egresar estudios superiores y los que la tienen optan por vías como los CFT e IP.
- Ahora, dada la composición del segmento, donde se presentan alumnos de GSE medio bajo y bajo, se entiende que es un segmento que valora los beneficios que se comunican a través de las simulaciones.
- Finalmente, se muestra que el sólo hecho de pertenecer a este segmento, se comienza con un nivel base negativo de postulación de -3,7%, es decir es un segmento que no postula por sí solo y que la acción que motiva a postular es netamente la “simulación” en la página web de la universidad de estudio.

Tabla 60: Estimación de cantidad de acciones realizadas en segmento “Municipal”

Ajuste R²
0,14

Variable	Coeficiente	Desv. Estándar	P-valor
Tasa alumnos misma comuna sedes	0.275	0.192	0.152
Ptje. PSU prom.	0.003	0.001	0.000
Penetración proc. Ant.	11.311	3.515	0.001
Proceso (efecto fijo)	0.208	0.060	0.001
Segmento_2013_seg2	1.395	0.571	0.015

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 61: Estimación con variable dependiente penetración de postulaciones introduciendo el residuo de Hausman segmento: “Municipal”

Ajuste R²
0,46

Variable	Coeficiente	Desv. Estándar	P-valor
feria2	-0.031	0.014	0.031
stand1	-0.043	0.017	0.012
stand2	-0.024	0.012	0.038
visita1	-0.039	0.022	0.070
ensayo1	-0.049	0.016	0.003
ensayo1_2	0.024	0.007	0.002
Tasa simulación	0.865	0.040	0.000
Tasa padres ed. En CFT-IP	0.046	0.020	0.018
Penetración proc. Ant.	0.303	0.140	0.030
Tasa alumnos misma comuna sedes	0.014	0.007	0.048
Cantidad de acciones realizadas	0.033	0.010	0.001
Residuo	-0.015	0.004	0.000

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 62: Estimación corregida con variable dependiente penetración de postulaciones segmento: “Municipal”

Ajuste R²
0,45

Variable	Coefficiente	Desv. Estándar	P-valor
ensayo1	-2.7%	1.3%	0.032
ensayo1_2	2.1%	0.7%	0.005
Ptje. PSU prom.	0.01%	0.0%	0.005
Tasa simulación	89.3%	3.9%	0
Tasa padres ed. En CFT-IP	5.0%	2.0%	0.012
Penetración proc. Ant.	62.7%	11.5%	0
Tasa alumnos misma comuna sedes	1.8%	0.7%	0.008
Clúster 6	-3.7%	1.6%	0.021

Fuente: Elaboración Propia

14.13 Estimación MCO General a nivel de Penetración de Matrícula

Tabla 63: Estimación de cantidad de acciones realizadas a nivel general

Ajuste R ²
0,25

Variable	Coefficiente	Desv. Estándar	P-valor
Tasa alumnos misma comuna sedes	0.624	0.119	0.000
Ptje. PSU prom.	0.003	0.000	0.000
Penetración proc. Ant.	5.390	0.638	0.000
Proceso (efecto fijo)	0.333	0.048	0.000
Segmento_2013_seg3	-0.292	0.119	0.015
Segmento_2013_seg4	-0.476	0.126	0.000
Segmento_2013_seg5	-1.293	0.092	0.000
Constante	0.347	0.182	0.057

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 64: Estimación con variable dependiente penetración de Matrícula introduciendo el residuo de Hausman

Ajuste R ²
0,56

Variable	Coefficiente	Desv. Estándar	P-valor
visita2	0.036	0.007	0.000
charla1_2	0.000	0.000	0.053
visita2_2	-0.016	0.004	0.000
Ptje. PSU prom.	0.000	0.000	0.000
Tasa simulación	0.259	0.008	0.000
Tasa padres ed. En CFT-IP	0.019	0.004	0.000
Tasa Financia U beca	-0.005	0.002	0.018
Tasa Beca Externa	0.014	0.007	0.049
Clúster 1	0.031	0.003	0.000
Clúster 2	-0.005	0.002	0.022
Clúster 3	0.009	0.002	0.000
Penetración proc. Ant.	0.160	0.015	0.000
Cantidad de acciones realizadas	0.010	0.004	0.008
residuo	-0.011	0.001	0.000
Proceso (efecto fijo)	-0.010	0.004	0.019
Constante	0.024	0.006	0.000

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 65: Estimación corregida con variable dependiente penetración de matrícula a nivel general

Ajuste R²

0,67

Variable	Coefficiente	Desv. Estándar	P-valor
charla1	0.27%	0.11%	0.014
charla2*	0.23%	0.12%	0.068
feria2	0.58%	0.30%	0.053
stand2	-0.60%	0.24%	0.012
visita2	3.52%	0.59%	0.000
charla1_2	-0.04%	0.02%	0.023
charla2_2*	-0.04%	0.02%	0.084
visita2_2	-1.63%	0.44%	0.000
Ptje. PSU prom.	0.00%	0.00%	0.001
Tasa simulación	27.20%	0.82%	0.000
Tasa padres ed. En CFT-IP	1.88%	0.37%	0.000
Tasa Financia U beca	-0.57%	0.20%	0.004
Prom. notas inscritos proceso *	0.02%	0.01%	0.068
Penetración proc. Ant.	25.35%	1.27%	0.000
Tasa alumnos misma comuna sedes	1.12%	0.23%	0.000
Tasa Beca Externa	1.34%	0.70%	0.057
Clúster 1	3.86%	0.72%	0.000
Clúster 3	1.81%	0.65%	0.006

Fuente: Elaboración Propia.

14.14 Estimación MCO a nivel de Penetración de Matrícula de segmento “Particular”

Al igual que en el análisis por segmentos en la sección anterior, se procede a analizar la existencia de endogeneidad en el modelo de estimación para los colegios pertenecientes al primer segmento.

Al introducir el residuo de Hausman en la regresión sobre la penetración de matrícula del segmento, se establece que si existe endogeneidad al ser significativa la variable “residuo”. Esto puede ser observado en la siguiente tabla:

Tabla 66: Estimación con variable dependiente penetración de matrícula introduciendo el residuo de Hausman, segmento: “Particulares”

Ajuste R²
0,45

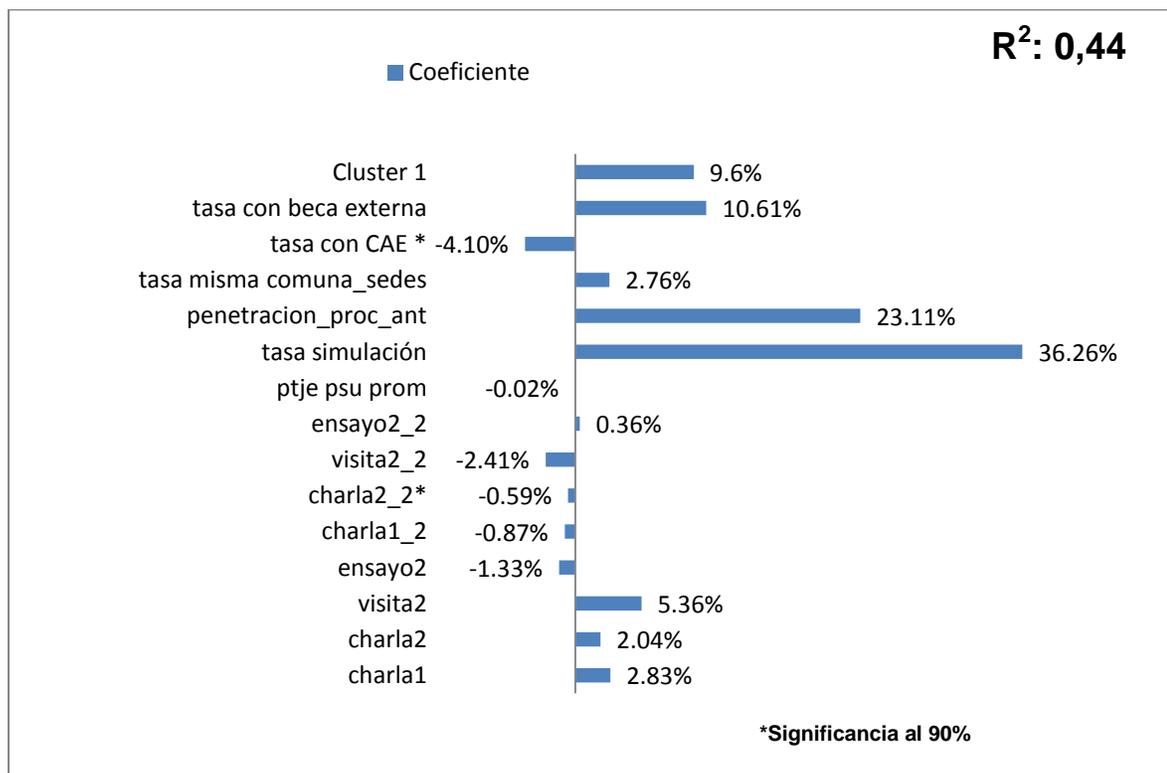
Variable	Coefficiente	Desv. Estándar	p-valor
Cantidad de acciones realizadas	0.018	0.016	0.254
residuo	-0.015	0.005	0.003

Fuente: Elaboración Propia.

Dado el resultado del test de Hausman, se realiza la estimación MCO en dos partes que se presenta en el gráfico 22. Este entrega información valiosa que se desglosa en lo siguiente:

- El nivel base (efecto fijo) de beneficio a la penetración de matrícula por pertenecer a este segmento a un 9,6%. Este valor es bastante alto e indica que en colegios particulares de GSE alto, la universidad de estudio tiene buena respuesta en matrícula, y se entiende que estos alumnos asisten al campus Casona, ubicado en el sector oriente de Santiago.
- Nuevamente se ubican como las variables más relevantes la tasa de penetración en el proceso anterior y las simulaciones en el portal web de la universidad.
- Un resultado poco intuitivo es el hecho que la variable “tasa con CAE” tiene un efecto negativo en la matrícula en este segmento, que se puede entender por el alto poder adquisitivo de los alumnos que asisten a este tipo de colegios y que por lo tanto no necesitan este tipo de ayudas al financiamiento, ni menos se motivan al tener que pagar posteriormente un crédito universitario.
- Una variable relevante en el modelo es “tasa con beca externa” que puede indicar que influye en un 10,61% a los alumnos con becas externas asignadas para matricularse en la universidad de estudio. Esto a diferencia de lo que ocurre con el CAE, es un beneficio sin devolución como es el crédito, y por lo tanto motiva positivamente la matrícula de los alumnos, probablemente de no tan buenos puntajes como lo indica la variable “Ptje. PSU prom.”.
- Con respecto a las acciones de difusión se observa que el mix de difusión que es significativo para este segmento es la visita en el segundo semestre con un aporte de 5,36%, la charla en el primer y segundo semestre con un aporte de 2,83% y 2,04% respectivamente. Esto ratifica lo obtenido en la estimación sobre las postulaciones que indica que el mejor mix es la realización de una visita² y una charla¹.

Gráfico 22: Estimación mediante MCO en dos partes de Matrículas, segmento: “Particulares”



Fuente: Elaboración Propia.

- Finalmente, para conocer la cantidad máxima de acciones se utilizan los efectos cuadráticos significativos como tasa de decrecimiento. Así se obtiene lo siguiente:

Tabla 67: Máximo de Acciones de difusión a realizar a nivel de matrículas, segmento: “Particulares”

Acción	Beneficio	Tasa de Decrecimiento	n° de acciones máx.
Visita 2	5.36%	-2.41%	2
Charla 1	2.83%	-0.87%	3
Charla 2	2.04%	-0.59%	3

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 68: Estimación de cantidad de acciones realizadas en segmento “Particular”

Ajuste R²
0,11

Variable	Coefficiente	Desv. Estándar	P-valor
Tasa alumnos misma comuna sedes	0.110	0.299	0.713
Ptje. PSU prom.	0.002	0.001	0.071
Penetración proc. Ant.	5.167	1.209	0.000
Proceso (efecto fijo)	0.286	0.150	0.057
Segmento_2013_seg5	-0.717	0.221	0.001

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 69: Estimación con variable dependiente penetración de matrícula introduciendo el residuo de Hausman segmento: “Particular”

Ajuste R²
0,45

Variable	Coefficiente	Desv. Estándar	P-valor
visita2	0.051	0.022	0.023
visita2_2	-0.024	0.009	0.009
ensayo2_2	0.004	0.002	0.038
Ptje. PSU prom.	0.000	0.000	0.000
Tasa simulación	0.356	0.033	0.000
Tasa con CAE*	-0.040	0.022	0.066
Tasa Beca Externa	0.104	0.051	0.042
Penetración proc. Ant.	0.134	0.047	0.005
Tasa alumnos misma comuna sedes	0.021	0.009	0.014
Cantidad de acciones realizadas	0.018	0.016	0.254
Residuo	-0.015	0.005	0.003

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 70: Estimación corregida con variable dependiente penetración de matrícula segmento: “Particular”

Ajuste R²

0,44

Variable	Coefficiente	Desv. Estándar	P-valor
charla1	2.83%	0.83%	0.001
charla2	2.04%	0.86%	0.017
visita2	5.36%	1.59%	0.001
ensayo2	-1.33%	0.62%	0.034
charla1_2	-0.87%	0.36%	0.017
charla2_2*	-0.59%	0.35%	0.093
visita2_2	-2.41%	0.93%	0.01
ensayo2_2	0.36%	0.18%	0.041
Ptje. PSU prom.	-0.02%	0.00%	0
Tasa simulación	36.26%	3.25%	0
Penetración proc. Ant.	23.11%	3.33%	0
Tasa alumnos misma comuna sedes	2.76%	0.82%	0.001
tasa con CAE *	-4.10%	2.20%	0.063
tasa con beca externa	10.61%	5.13%	0.039
Clúster 1	9.6%	2.8%	0.001

Fuente: Elaboración Propia.

14.15 Estimación MCO a nivel de Penetración de Matrícula de segmento “Emblemático”

Al realizar el test de Hausman en el segmento de colegios “Emblemáticos”, se concluye que existe endogeneidad en el modelo ya que el residuo de la estimación sobre la cantidad de acciones realizadas es significativo al 95% de confianza. Esto se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 71: Estimación con variable dependiente penetración de matrícula introduciendo el residuo de Hausman, segmento: “Emblemáticos”

Ajuste R²

0,64

Variable	Coefficiente	Desv. Estándar	p-valor
Cantidad de acciones realizadas	-0.010	0.019	0.607
residuo	-0.008	0.002	0.000

Fuente: Elaboración Propia.

A partir de lo anterior, se realiza la estimación mediante MCO en dos partes para corregir el sesgo por endogeneidad. El resultado se puede apreciar en el gráfico 23.

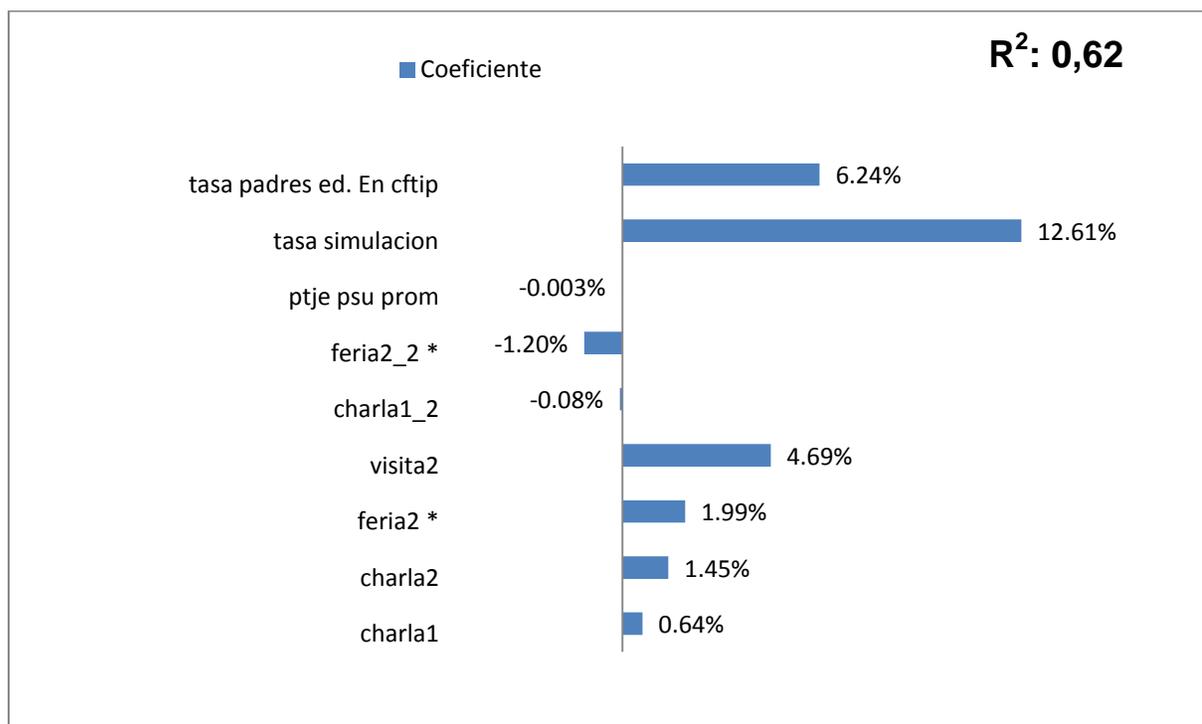
- Al observar los resultados sobre este segmento se entiende que es un clúster difícil de seducir para la universidad de estudio, ya que los coeficientes de las variables son menores a la de los segmentos restantes. Por ejemplo el aporte de la tasa de simulación es muy importante, no lo es en la relevancia que se muestra en los restantes segmentos, incluso no es significativo el aporte de la penetración del proceso anterior. Este comportamiento se da principalmente por el hecho que este tipo de colegios es más propenso a postular y matricularse en universidades tradicionales y pertenecientes al CRUCH.
- La variable de tasa de padres con educación en un CFT o IP, es significativa en su aporte a matricularse en la universidad de estudio. Esto se puede comprender en el hecho que los padres influyen en la decisión de los alumnos y no desprecian el hecho que ellos estudien en una casa de estudio no tradicional y privada.
- En términos de las acciones de difusión, nuevamente toma un rol principal la visita en el segundo semestre con un aporte de 4,69%, luego resalta la feria en el segundo semestre con un aporte a la penetración de matrícula de 1,99%, luego charla en el segundo semestre y en el primero con un beneficio de 1.45% y 0,64%. Claramente, de lo anterior, se desprende que este segmento valora las acciones que se realicen en el segundo semestre y que se enfoquen en la mayor información posible de beneficios al postular y luego matricularse en la universidad de estudio.
- Finalmente, se identifican como significativas dos tasas de decrecimiento asociadas a la feria2 y charla1. Las estimaciones sobre la máxima cantidad de acciones a realizar en este segmento se muestran a continuación:

Tabla 72: Máximo de Acciones de difusión a realizar a nivel de matrículas, segmento: “Emblemáticos”

Acción	Beneficio	Tasa de Decrecimiento	n° de acciones máx.
Visita 2	4.69%	-	-
Charla 1	0.64%	-0.08%	8
Charla 2	1.45%	-	-
Feria 2	1.99%	-1.20%	2

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 23: Estimación mediante MCO en dos partes de Matrículas, segmento: “Emblemáticos”



Fuente: Elaboración Propia.

*Significancia al 90%

Tabla 73: Estimación de cantidad de acciones realizadas en segmento “Emblemático”

Ajuste R²
0,26

Variable	Coefficiente	Desv. Estándar	P-valor
Tasa alumnos misma comuna sedes	0.721	0.635	0.257
Ptje. PSU prom.	0.002	0.001	0.065
Penetración proc. Ant.	3.118	4.759	0.513
Proceso (efecto fijo)	0.708	0.261	0.007
Segmento_2013_seg5	-1.466	0.531	0.006

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 74: Estimación con variable dependiente penetración de matrícula introduciendo el residuo de Hausman segmento: “Emblemático”

Ajuste R ²
0,64

Variable	Coeficiente	Desv. Estándar	P-valor
feria2	0.040	0.021	0.061
feria2_2	-0.013	0.006	0.035
Ptje. PSU prom.	0.000	0.000	0.000
Tasa simulación	0.116	0.026	0.000
Tasa padres ed. En CFT-IP	0.055	0.011	0.000
Cantidad de acciones realizadas	-0.010	0.019	0.607
residuo	-0.008	0.002	0.000
Proceso (efecto fijo)	-0.021	0.009	0.017

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 75: Estimación corregida con variable dependiente penetración de matrícula segmento: “Emblemático”

Ajuste R ²
0,62

Variable	Coeficiente	Desv. Estándar	P-valor
charla1	0.64%	0.30%	0.037
charla2	1.45%	0.75%	0.053
feria2 *	1.99%	1.08%	0.067
visita2	4.69%	1.24%	0.000
charla1_2	-0.08%	0.04%	0.050
feria2_2 *	-1.20%	0.64%	0.063
Ptje. PSU prom.	-0.003%	0.00%	0.023
Tasa simulación	12.61%	2.67%	0.000
Tasa padres ed. En CFT-IP	6.24%	1.17%	0.000

Fuente: Elaboración Propia.

14.16 Estimación MCO a nivel de Penetración de Matrícula de segmento “Particular Subvencionado Alto”

El resultado del test de Hausman en el tercer segmento de colegios indica que, por la significancia del residuo obtenido de la estimación sobre la cantidad de acciones realizadas, existe endogeneidad en el modelo de estimación y, por ende, se debe estimar utilizando la técnica de estimación en dos partes. El resultado sobre el residuo de Hausman se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 76: Estimación con variable dependiente penetración de matrícula introduciendo el residuo de Hausman, segmento: “Particular Subvencionado Alto”

Ajuste R²
0,49

Variable	Coefficiente	Desv. Estándar	p-valor
Cantidad de acciones realizadas	0.000	0.016	0.977
Residuo	-0.023	0.004	0.000

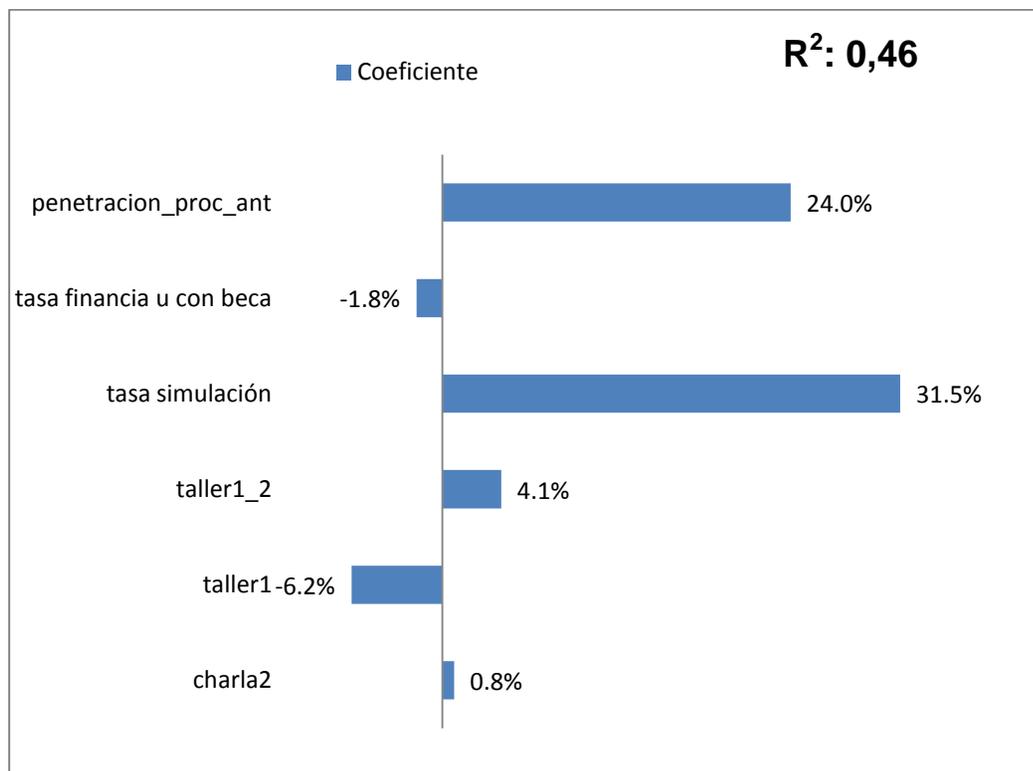
Fuente: Elaboración Propia.

A partir de las estimaciones realizadas, se pueden obtener los siguientes comentarios:

- La variable que indica la penetración en el proceso anterior explica en un 24% la penetración de matrícula. Este coeficiente es el más alto al comparar la misma variable, en el enfoque de matrículas, con el resto de los segmentos. Con esto, se puede reconocer que este segmento tiene buena respuesta en matrícula si en procesos pasados lo ha sido, y por ende se presume que existe una tendencia a postular y matricularse en la universidad de estudio siguiendo patrones de procesos anteriores.
- La variable más relevante, según su coeficiente es la “tasa de simulación”, que indica que este segmento se puede fidelizar aún más a través de las simulaciones que se realizan.
Así la decisión sobre la matrícula se puede activar al conocer algún beneficio que haya sido simulado y por consiguiente canjeado en la universidad de estudio a través del certificado que se puede emitir, con el beneficio ratificado.
- Con respecto a las acciones de difusión se comprende de los resultados obtenidos, que sólo la charla en el segundo semestre tiene un efecto significativo en un enfoque de penetración de matrícula. Dado que este resultado es muy similar al obtenido en términos de postulaciones, se concluye que este segmento no tiene buena respuesta a través de las acciones de difusión que se le realicen sino que más bien, valoran los beneficios que se puedan generar a través del simulador y así también responden siguiendo las respuestas de procesos pasados.

- Finalmente, con todo lo comentado, este clúster responde a las expectativas de ser un segmento objetivo de colegios para la universidad de estudio, ya que existe una gran cantidad de alumnos de GSE medio y medio alto que asiste a este tipo de colegios con un puntaje PSU en torno a los 550 puntos, con una buena respuesta de matrícula y postulaciones (15,3% en nivel base). Así se puede explicar que el efecto de las acciones de difusión para la conversión de ellas en matrícula es poco significativo ya que en su nivel base este segmento tiene buena respuesta.

Gráfico 24: Estimación mediante MCO en dos partes de Matriculas, segmento: “Particular Subvencionado Alto”



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 77: Estimación de cantidad de acciones realizadas en segmento “Particular Subvencionado Alto”

Ajuste R²
0,17

Variable	Coeficiente	Desv. Estándar	P-valor
Tasa alumnos misma comuna sedes	0.721	0.635	0.000
Ptje. PSU prom.	0.002	0.001	0.006
Penetración proc. Ant.	3.118	4.759	0.084
Proceso (efecto fijo)	0.561	0.144	0.000
Segmento_2013_seg5	-1.074	0.208	0.000

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 78: Estimación con variable dependiente penetración de matrícula introduciendo el residuo de Hausman segmento: “Particular Subvencionado Alto”

Ajuste R²
0,49

Variable	Coeficiente	Desv. Estándar	P-valor
Ptje. PSU prom.	0.000	0.000	0.006
Tasa simulación	0.290	0.023	0.000
Tasa Financia U beca	-0.016	0.008	0.047
Penetración proc. Ant.	0.112	0.041	0.006
Tasa alumnos misma comuna sedes	-0.029	0.011	0.009
Cantidad de acciones realizadas	0.000	0.016	0.977
Residuo	-0.023	0.004	0.000

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 79: Estimación corregida con variable dependiente penetración de matrícula segmento: “Particular Subvencionado Alto”

Ajuste R²
0,46

Variable	Coefficiente	Desv. Estándar	P-valor
charla2	0.8%	0.4%	0.050
taller1	-6.2%	2.7%	0.021
taller1_2	4.1%	1.9%	0.032
tasa simulación	31.5%	2.3%	0.000
Tasa Financia U beca	-1.8%	0.8%	0.031
Penetración proc. Ant	24.0%	3.4%	0.000

Fuente: Elaboración Propia.

14.17 Estimación MCO a nivel de Penetración de Matrícula de segmento “Particular Subvencionado Medio”

La realización del test de Hausman indica que en este segmento, al igual que en los anteriores, existe endogeneidad entre la variable penetración de matrícula y la cantidad de acciones realizadas a cada colegio. El resultado utilizando el residuo de Hausman se puede observar a continuación:

Tabla 80: Estimación con variable dependiente penetración de matrícula introduciendo el residuo de Hausman, segmento: “Particular Subvencionado Medio”

Ajuste R²
0,52

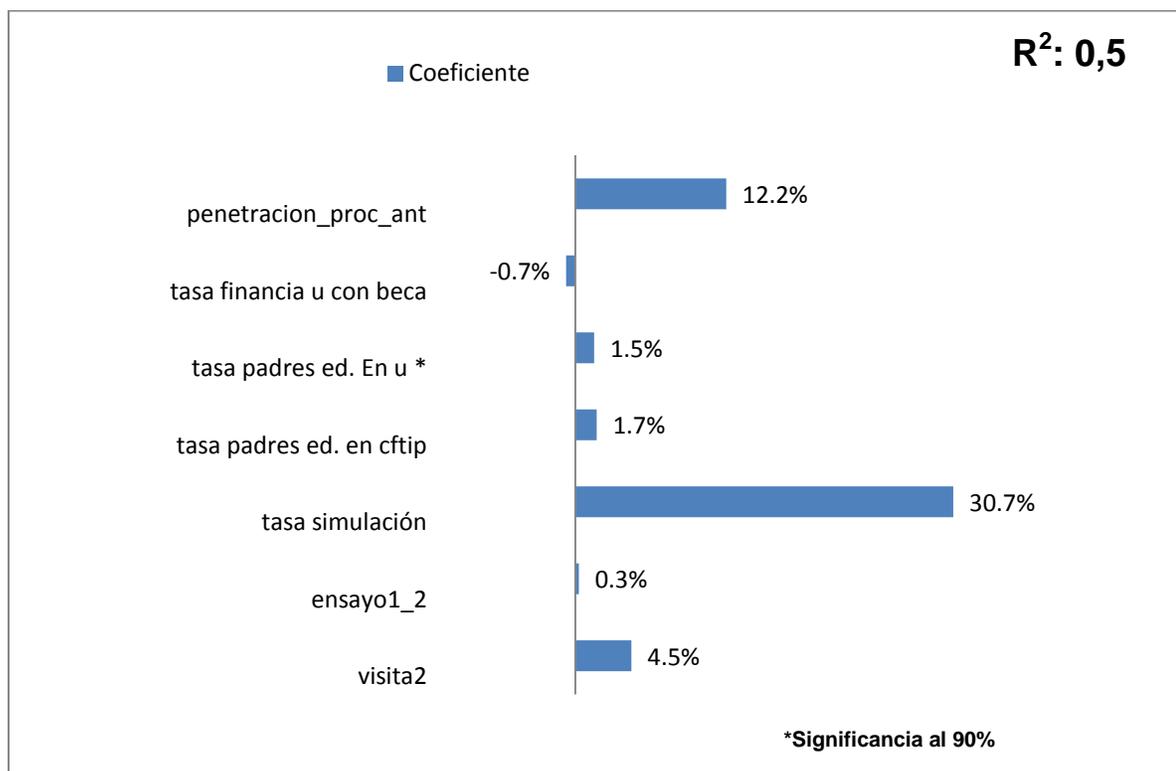
Variable	Coefficiente	Desv. Estándar	p-valor
Cantidad de acciones realizadas	0.021	0.008	0.014
Residuo	-0.013	0.002	0.000

Fuente: Elaboración Propia.

Conociendo el resultado del test de Hausman, se realiza la estimación de MCO en dos partes, obteniendo los resultados que se presentan en el gráfico 25. Así conociendo los resultados de la estimación, se puede concluir lo siguiente:

- En términos del coeficiente de la tasa de simulación se puede observar que tiene un comportamiento similar a lo obtenido en las estimaciones en el segmento de colegios “Particular Subvencionado Alto”, comprendiendo el hecho que el simulador genera fidelidad de este tipo de colegios que concentran alumnos de clase media y con puntaje PSU en los 500 y 550 puntos de PSU.
- En este segmento se entiende que, dado que la tasa de penetración anterior no tiene un coeficiente tan alto como el segmento anterior, necesita de acciones de difusión y motivación para simular de manera de influir en su decisión de matrícula. Entonces, si bien tiene una influencia positiva las respuestas en procesos anteriores, no es tan relevante para aumentar de forma considerable la matrícula, sino que la simulación puede generar mayor valor.
- En términos de las acciones de difusión a realizar la única acción de difusión con un efecto significativo en términos de matrículas es la visita en el segundo semestre con un beneficio de 4.5% y se entiende de esto que debe ser la acción que más se realice en este segmento. Lamentablemente, en este segmento no se pudo obtener los coeficientes de tasa decreciente ya que no arrojaron significancia en el modelo.

Gráfico 25: Estimación mediante MCO en dos partes de Matriculas, segmento: “Particular Subvencionado Medio”



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 81: Estimación de cantidad de acciones realizadas en segmento “Particular Subvencionado Medio”

Ajuste R²
0,17

Variable	Coeficiente	Desv. Estándar	P-valor
Tasa alumnos misma comuna sedes	0.814	0.314	0.010
Ptje. PSU prom.	0.005	0.002	0.001
Penetración proc. Ant.	7.576	2.100	0.000
Proceso (efecto fijo)	0.457	0.131	0.000
Segmento_2013_seg3	-0.527	0.259	0.042
Segmento_2013_seg5	-1.397	0.221	0.000

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 82: Estimación con variable dependiente penetración de matrícula introduciendo el residuo de Hausman segmento: “Particular Subvencionado Medio”

Ajuste R²
0,52

Variable	Coeficiente	Desv. Estándar	P-valor
tasa simulación	0.287	0.015	0.000
Tasa padres ed. En CFT-IP	0.018	0.008	0.023
Tasa padres ed. En U	0.019	0.008	0.019
Tasa financia U con beca *	-0.007	0.004	0.070
Tasa alumnos misma comuna sedes	-0.012	0.005	0.012
Cantidad de acciones realizadas	0.021	0.008	0.014
residuo	-0.013	0.002	0.000

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 83: Estimación corregida con variable dependiente penetración de matrícula segmento: “Particular Subvencionado Medio”

Ajuste R²
0,50

Variable	Coefficiente	Desv. Estándar	P-valor
visita2	4.5%	1.8%	0.010
ensayo1_2	0.3%	0.1%	0.011
tasa simulación	30.7%	1.5%	0.000
Tasa padres ed. En CFT-IP	1.7%	0.8%	0.031
Tasa padres ed. En u *	1.5%	0.8%	0.071
tasa financia u con beca	-0.7%	0.4%	0.051
Penetración proc. Ant.	12.2%	3.0%	0.000

Fuente: Elaboración Propia.

14.18 Estimación MCO a nivel de Penetración de Matrícula de segmento “Particular Subvencionado Bajo”

Al introducir el residuo de Hausman en la estimación MCO, se verifica la existencia de endogeneidad en el modelo, dada la significancia al 95% de confianza de la variable “residuo”. Esto se puede observar en la tabla a continuación:

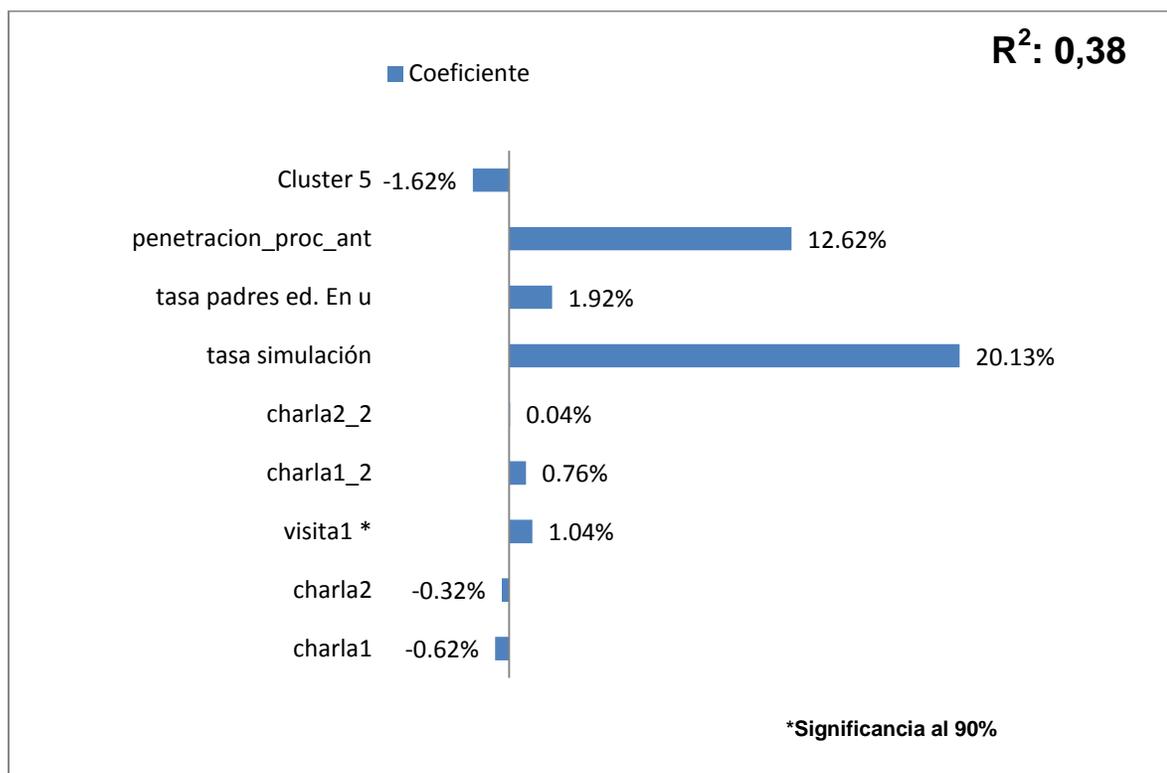
Tabla 84: Estimación con variable dependiente penetración de matrícula introduciendo el residuo de Hausman, segmento: “Particular Subvencionado Bajo”

Ajuste R²
0,4

Variable	Coefficiente	Desv. Estándar	p-valor
Cantidad de acciones realizadas	0.006	0.006	0.261
Residuo	-0.009	0.001	0.000

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 26: Estimación mediante MCO en dos partes de Matriculas, segmento: “Particular Subvencionado Bajo”



Fuente: Elaboración Propia.

A partir de los resultados obtenidos de la estimación MCO en dos partes, se reconocen las siguientes conclusiones:

- La tasa de simulación, al igual que en todas las estimaciones es una variable muy relevante y aporta a la matrícula un 20,13% de los inscritos recién egresados que han simulado. Esto ratifica que se debe aumentar el conocimiento sobre el simulador y motivar a los alumnos a simular sus potenciales beneficios en la universidad de estudio.
- Al igual que en el segmento anterior, la penetración de matrícula en proceso anterior es una variable importante pero no cumple un rol fundamental como lo es la tasa de simulación. Es por esto que se entiende que las acciones de difusión que se realicen enfoquen el mensaje en la importancia de simular para cada alumno.
- En términos de las acciones de difusión, la acción de difusión que resulta significativa al 90% de confianza es la visita en el primer semestre con un aporte a la matrícula de un 1,04%.
- Finalmente, se reconoce que en este segmento la tasa de padres con educación universitaria es relevante y aporta a la matrícula de 1,92%, esto indica que los alumnos con padres con esta educación son más propensos a estudiar en una universidad privada, y en especial en la universidad de estudio.

Tabla 85: Estimación de cantidad de acciones realizadas en segmento “Particular Subvencionado Bajo”

Ajuste R²
0,26

Variable	Coeficiente	Desv. Estándar	P-valor
Tasa alumnos misma comuna sedes	0.899	0.227	0.000
Ptje. PSU prom.	0.003	0.001	0.001
Penetración proc. Ant.	15.837	2.440	0.000
Proceso (efecto fijo) *	0.138	0.073	0.059
Segmento_2013_seg2	1.605	0.319	0.000
Segmento_2013_seg5	-0.574	0.282	0.042

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 86: Estimación con variable dependiente penetración de matrícula introduciendo el residuo de Hausman segmento: “Particular Subvencionado Bajo”

Ajuste R²
0,4

Variable	Coeficiente	Desv. Estándar	P-valor
charla1_2	0.007	0.001	0.000
charla2_2	0.000	0.000	0.044
tasa_simulacion_inscrito	0.194	0.013	0.000
tasa_padres_ed_u	0.022	0.008	0.004
Tasa alumnos misma comuna sedes	-0.007	0.004	0.037
Cantidad de acciones realizadas	0.006	0.006	0.261
residuo	-0.009	0.001	0.000

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 87: Estimación corregida con variable dependiente penetración de matrícula segmento: “Particular Subvencionado Bajo”

Ajuste R²

0,38

Variable	Coefficiente	Desv. Estándar	P-valor
charla1	-0.62%	0.31%	0.044
charla2	-0.32%	0.16%	0.041
visita1 *	1.04%	0.61%	0.086
charla1_2	0.76%	0.14%	0.000
charla2_2	0.04%	0.02%	0.053
tasa simulación	20.13%	1.36%	0.000
Tasa padres ed. En u	1.92%	0.78%	0.013
Penetración proc. Ant.	12.62%	3.28%	0.000
Clúster 5	-1.62%	0.88%	0.068

Fuente: Elaboración Propia.

14.19 Estimación MCO a nivel de Penetración de Matrícula de segmento “Municipal”

Finalmente, el test de endogeneidad en el último segmento de análisis indica que si existe endogeneidad al 95% de confianza.

Esto se puede visualizar mediante la inclusión de la variable residuo de Hausman a la estimación MCO de la penetración de matrícula de este segmento. Esto se puede ver resumidamente en la tabla 86.

Tabla 88: Estimación con variable dependiente penetración de matrícula introduciendo el residuo de Hausman, segmento: “Municipal”

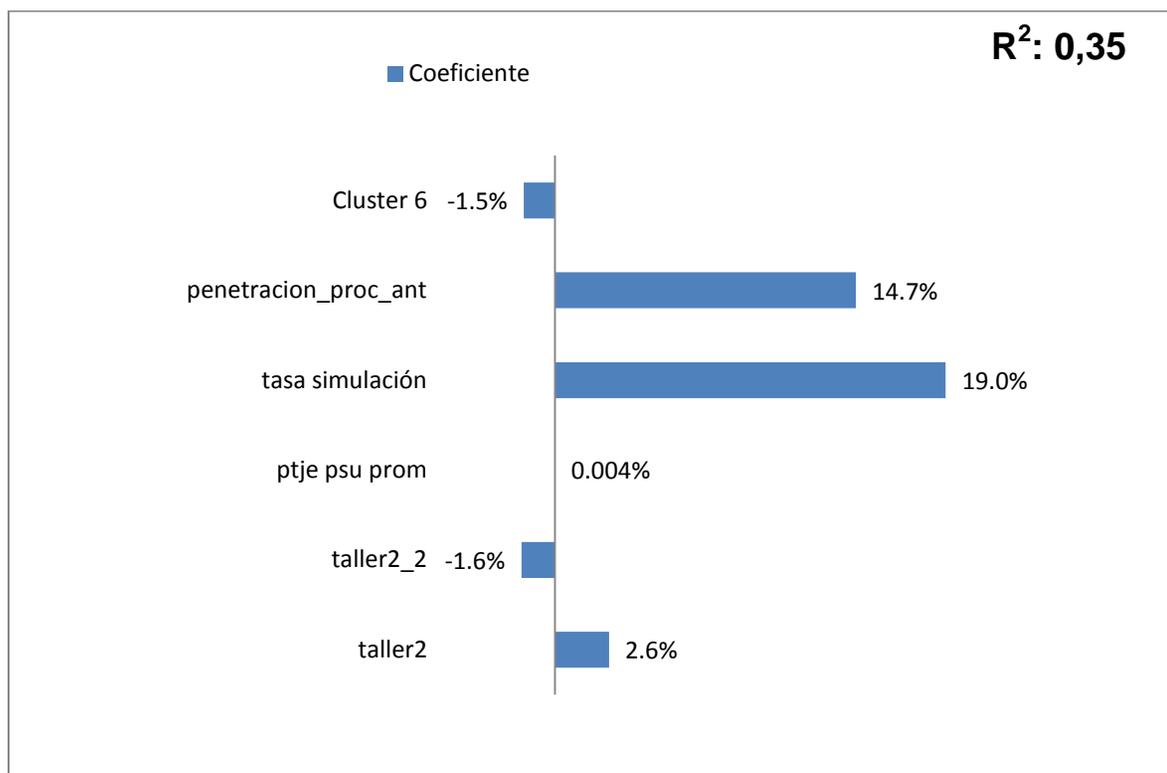
Ajuste R²

0,37

Variable	Coefficiente	Desv. Estándar	p-valor
Cantidad de acciones realizadas	0.009	0.003	0.001
Residuo	-0.007	0.001	0.000

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 27: Estimación mediante MCO en dos partes de Matriculas, segmento: “Municipal”



Fuente: Elaboración Propia.

Las conclusiones que se pueden obtener de los resultados obtenidos en la estimación mediante MCO en dos partes, son las siguientes:

- Siguiendo el mismo patrón que en las pasadas estimaciones, la variable de simulación y penetración en proceso anterior resultan las más relevantes del modelo con un aporte a la penetración de matrícula de un 19% y 14,7% respectivamente. Si bien el aporte de la simulación es menor que en los otros segmentos, se denota que este segmento no es muy propenso a estudiar en una universidad, eso lo indica la variable “Clúster 6”, que permite conocer el nivel base de matrícula de este segmento que resulta negativo. Así se entiende que este segmento, apunta más bien a estudiar en CFT o IP, ya que sus puntajes PSU no permiten la matrícula en la universidad de estudio que como nivel base recibe alumnos con puntajes PSU mayores a 450, siendo que este segmento en promedio tiene resultados en torno a los 415 puntos.
- Finalmente, la acción de difusión que resulta relevante para este segmento es el Taller en el segundo semestre con un aporte de 2,6%. Esta acción se comprende que debe ser realizada en colegios con un puntaje mayor al promedio del segmento, de manera que puedan ser seleccionados en la universidad de estudio. Además, para cerrar este ítem, se conoce la cantidad máxima de taller2 a realizar, utilizando el efecto cuadrático como tasa de decrecimiento del efecto de la acción de difusión. Esto se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 89: Máximo de Acciones de difusión a realizar a nivel de matrículas, segmento: “Municipal”

Acción	Beneficio	Tasa de Decrecimiento	n° de acciones máx.
Taller 2	2.60%	-1.60%	2

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 90: Estimación de cantidad de acciones realizadas en segmento “Municipal”

Ajuste R ²
0,14

Variable	Coefficiente	Desv. Estándar	P-valor
Tasa alumnos misma comuna sedes	0.2752	0.1920	0.152
Ptje. PSU prom.	0.0029	0.0007	0
Penetración proc. Ant.	11.310	3.5149	0.001
Proceso (efecto fijo)	0.2081	0.0598	0.001
Segmento_2013_seg2	1.3954	0.5707	0.015

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 91: Estimación con variable dependiente penetración de matrícula introduciendo el residuo de Hausman segmento: “Municipal”

Ajuste R ²
0,37

Variable	Coefficiente	Desv. Estándar	P-valor
taller2	0.028	0.011	0.011
taller2_2	-0.020	0.007	0.005
Tasa simulación inscrito	0.177	0.011	0.000
Cantidad de acciones realizadas	0.009	0.003	0.001
residuo	-0.007	0.001	0.000

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 92: Estimación corregida con variable dependiente penetración de matrícula segmento: “Municipal”

Ajuste R²

0,35

Variable	Coefficiente	Desv. Estándar	P-valor
taller2	2.6%	1.1%	0.017
taller2_2	-1.6%	0.7%	0.023
Ptje. PSU prom.	0.004%	0.0%	0.000
tasa simulación	19.0%	1.1%	0.000
Penetración proc. Ant.	14.7%	3.2%	0.000
Clúster 6	-1.5%	0.6%	0.007

Fuente: Elaboración Propia.

14.20 Costo Fijo por Viaje y Alojamiento por región

Tabla 93: Costo Fijo por viaje y alojamiento

Región	Costo de viaje + Alojamiento
De Arica y Parinacota	\$ 134.752
De Tarapacá	\$ 131.618
De Antofagasta	\$ 191.159
De Atacama	\$ 124.097
De Aysén	\$ 137.885
De Magallanes	\$ 159.821

Fuente: Elaboración Propia.

14.21 Costo por acción de difusión

Tabla 94: Costo por acción de difusión

Acción	Costo Variable por alumno	Costo Fijo
Charla	\$ 2.797	-
Feria	\$2.797	-
Stand	\$2.629	\$218.000
Taller	\$2.797	-
Visita	\$2.797	-
Ensayo PSU	\$358	\$20.000

Fuente: Elaboración Propia.