



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

**FACTORES QUE AFECTAN EL FUNCIONAMIENTO DE INCENTIVOS
MONETARIOS EN COMPORTAMIENTO DE RECICLAJE:
EXPERIMENTOS DE CAMPO**

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

MICHAEL GERT SCHON MÜLLER

PROFESOR GUÍA:

DANIEL SCHWARTZ PERLROTH

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:

TODD LLOYD PEZZUTI

ALEJANDRA PUENTE CHANDÍA

SANTIAGO DE CHILE

2016

RESUMEN DE LA MEMORIA PARA OPTAR AL
TÍTULO DE: INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL
POR: MICHAEL GERT SCHON MÜLLER
FECHA: OCTUBRE 2016
PROF. GUIA: DANIEL SCHWARTZ PERLROTH

**FACTORES QUE AFECTAN EL FUNCIONAMIENTO DE INCENTIVOS
MONETARIOS EN COMPORTAMIENTO DE RECICLAJE:
EXPERIMENTOS DE CAMPO**

El presente trabajo de título tiene como objetivo principal estudiar el comportamiento de las personas en un acto pro-social ante el uso de distintos tipos de estructuras y tamaño de incentivos monetarios, de manera de afectar decisiones de reciclaje, como un dominio particular de acto pro-social. La importancia de este estudio radica en profundizar el entendimiento científico del efecto de incentivos económicos, y en examinar posibles factores que fomenten el reciclaje, pudiéndose crear hábitos en las personas, y considerando que el reciclar cada vez será más importante, ya sea por una escasez de recursos, cuidado del medio ambiente, etc.

Para esto, se realizan dos experimentos de campo, donde los individuos son invitados a participar de un programa de reciclaje en una fecha y punto limpio determinados, siendo asignados de manera aleatoria en distintas condiciones experimentales. Paralelamente, se realizan encuestas a otras personas con el fin de poder describir a la población objetivo. El uso de este tipo de técnica experimental tiene la ventaja de poder estudiar comportamientos de la vida real con mediciones causales que serían difíciles de obtener con otros métodos.

El primer estudio examina los efectos de (1) tamaño del incentivo y de (2) contar con una opción de donarlo. Para ello, hogares de dos comunas de Santiago reciben una carta a domicilio, en la cual son invitados a reciclar con la promesa de recibir un premio que varía en su magnitud y en la posibilidad de poder donar o no dicho premio. En el segundo estudio, la invitación se realiza de manera presencial en distintas plazas de una comuna de Santiago. En este caso, las condiciones experimentales están dadas por (1) el tamaño del incentivo y (2) el tipo de incentivo ofrecido, donde algunos recibirán un pago al momento de la invitación, independiente de su asistencia a reciclar en el futuro (incentivo no-contingente), y otros lo recibirán si es que asisten a reciclar en el día indicado (incentivo contingente).

Las principales conclusiones del primer experimento son que (1) el mensaje de donación reduce las posibilidades de participación, y (2) el tamaño del incentivo tiene un efecto positivo en la asistencia para los grupos sin donación. En el segundo experimento se concluye que (1) también el monto del incentivo influye positivamente en la participación, y (2) el éxito de un incentivo contingente, versus uno no-contingente, depende del monto utilizado. Al realizar un análisis económico de ambos estudios, se observa que en general el costo por pago de incentivos supera al beneficio de la venta del reciclaje, pero también se debe considerar los posibles ingresos futuros por la generación de un hábito en ciertas personas, por lo cual es difícil concluir si los incentivos monetarios planteados son eficientes o no.

Como trabajo futuro se sugiere tomar muestras más representativas de la población para poder generalizar las conclusiones obtenidas, incorporar estudios más dinámicos donde se pueda observar el comportamiento de las personas en distintos períodos de tiempo, usando incentivos diferentes, e incorporar otros elementos como feedback o educación ambiental.

Agradezco la dedicación de mi profesor guía Daniel; el apoyo de mis compañer@s, en especial de Angélica, Loreto e Isamar; la ayuda de mis amig@s Christiane, Camilo, Daniel y María Jesús, y, por sobre todo, el respaldo y paciencia de mis padres

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. RECICLAJE EN EL MUNDO.....	1
1.1.1. UNIÓN EUROPEA.....	2
1.1.2. ESTADOS UNIDOS.....	3
1.1.3. LATINOAMÉRICA.....	4
1.1.4. CHILE.....	4
1.2 INCENTIVOS MONETARIOS EN RECICLAJE Y OTRAS ÁREAS PRO- SOCIALES.....	8
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.....	12
3. OBJETIVOS.....	13
4. ALCANCES.....	14
5. MARCO TEÓRICO.....	15
6. METODOLOGÍA.....	17
6.1. ENCUESTA.....	17
6.2. EXPERIMENTO 1.....	18
6.3. EXPERIMENTO 2.....	19
7. DESARROLLO METODOLÓGICO.....	21
7.1. ENCUESTA.....	21
7.2. EXPERIMENTO 1.....	24
7.2.1. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA EXPERIMENTO 1.....	24
7.2.2. RESULTADOS EXPERIMENTO 1.....	26
7.2.3. CONCLUSIONES EXPERIMENTO 1.....	33
7.3. EXPERIMENTO 2.....	34
7.3.1. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA EXPERIMENTO 2.....	34
7.3.2. RESULTADOS EXPERIMENTO 2.....	35
7.3.3. CONCLUSIONES EXPERIMENTO 2.....	48
7.4. ANÁLISIS COSTO-EFICIENCIA EXPERIMENTOS 1 Y 2.....	49
8. CONCLUSIONES GENERALES, DISCUSIÓN Y TRABAJO FUTURO.....	53
9. BIBLIOGRAFÍA.....	55
10. ANEXOS.....	59
10.1. ANEXO 1: ESCALA Y PREGUNTAS TIPO LIKERT DE ENCUESTA 1.....	59
10.2. ANEXO 2: EXPLICACIÓN DE CÁLCULOS DE ODDS RATIOS.....	60

10.3. ANEXO 3: PARTICIPACIÓN POR NÚMERO DE PERSONAS QUE HABITA EL HOGAR EXPERIMENTO 1	61
10.4. ANEXO 4: RESUMEN ESTADÍSTICOS POR VARIABLE EXPERIMENTO	162
10.5. ANEXO 5: RESULTADOS REGRESIÓN LOGÍSTICA EXPERIMENTO 2	63
10.6. ANEXO 6: DIFERENCIAS ENTRE ASISTENTES Y NO-ASISTENTES EXPERIMENTO 2	64

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Número de personas que iría a un punto limpio a reciclar por el pago de un incentivo	24
Tabla 2: Cifras demográficas de Las Condes, Providencia, Región Metropolitana y Chile	25
Tabla 3: Tamaño de la muestra y tasas de participación por condición experimental Experimento 1	26
Tabla 4: Resultados regresión logística Modelo 1 con condición base 1D Experimento 1	27
Tabla 5: Resultados test de Fisher Modelo 1 Experimento 1	28
Tabla 6: Resultados regresión logística Modelo 2 con condición base \$1.000 Experimento 1	29
Tabla 7: Resultados test de Fisher Modelo 2 Experimento 1	29
Tabla 8: Resultados regresión logística Modelo 3 Experimento 1	30
Tabla 9: Resultados regresión logística Modelo 4 Experimento 1	31
Tabla 10: Resumen estadísticos de peso por variable Experimento 1	32
Tabla 11: Reciclaje acumulado y costos por condición Experimento 1	33
Tabla 12: Tamaño de la muestra y tasas de participación por condición experimental Experimento 2	35
Tabla 13: Resultados regresión logística por condición con base condición Contingente \$1.000 Experimento 2	36
Tabla 14: Resultados test de Fisher Experimento 2	36
Tabla 15: Resultados regresión logística por tipo de incentivo y monto Experimento 2	37
Tabla 16: Resumen estadísticos por condición experimental Experimento 2	45
Tabla 17: Resumen estadísticos por variable Experimento 2	46
Tabla 18: Resumen estadísticos por variable Experimento 2	47
Tabla 19: Reciclaje acumulado y costos por condición Experimento 2	48
Tabla 20: Costos totales experimentos 1 y 2	49
Tabla 21: Composición de los residuos municipales de Chile en 2009	50
Tabla 22: Composición ajustada de residuos reunidos en los Estudios	50
Tabla 23: Precios por tipo de residuo ofrecidos y por empresas	51
Tabla 24: Precio por kilogramo ponderado de reciclaje	51
Tabla 25: Resumen estadísticos por variable Experimento 1	62
Tabla 26: Resultados regresión logística Experimento 2	63

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Tratamiento de residuos por país año 2011.....	2
Gráfico 2: Respuestas de las preguntas relacionadas a la importancia del reciclaje	22
Gráfico 3: Respuestas de las preguntas relacionadas a la dificultad del reciclaje.....	22
Gráfico 4: Respuestas de las preguntas relacionadas a factores que fomentarían el reciclaje.....	23
Gráfico 5: Participación por tramo etario Experimento 2	38
Gráfico 6: Participación por reciclaje en edificio Experimento 2	38
Gráfico 7: Participación por número de tipos de residuos reciclados en edificio	39
Gráfico 8: Frecuencia de reciclaje en punto limpio según posibilidad de reciclar en edificio Experimento 2	40
Gráfico 9: Participación por frecuencia de reciclaje en punto limpio Experimento 2	40
Gráfico 10: Participación por nivel de acuerdo de pregunta sobre la importancia del reciclaje por la ayuda económica para fundaciones.....	41
Gráfico 11: Participación por nivel de acuerdo de pregunta sobre la dificultad del reciclaje por el poco espacio en el hogar	42
Gráfico 12: Participación por nivel de acuerdo de pregunta sobre la dificultad del reciclaje porque quita tiempo	42
Gráfico 13: Participación por nivel de acuerdo de pregunta sobre la percepción general de la dificultad del reciclaje	43
Gráfico 14: Participación por nivel de acuerdo de pregunta sobre la dificultad del reciclaje por la falta de lugares cercanos donde hacerlo	43
Gráfico 15: Distribución por rango de pesos Experimento 2.....	44
Gráfico 16: Participación por número de personas que habita el hogar Experimento 1	61
Gráfico 17: Participación por género Experimento 2.....	64
Gráfico 18: Participación por comuna Experimento 2.....	64
Gráfico 19: Participación por tipo de vivienda Experimento 2.....	65
Gráfico 20: Participación por reciclaje de vidrio en edificio Experimento 2.....	65
Gráfico 21: Participación por reciclaje de plástico en edificio Experimento 2.....	66
Gráfico 22: Participación por reciclaje de latas en edificio Experimento 2.....	66
Gráfico 23: Participación por reciclaje de papel y cartón en edificio Experimento 2.....	67
Gráfico 24: Participación por reciclaje de tetrapak en edificio Experimento 2.....	67
Gráfico 25: Participación por reciclaje de otros residuos en edificio Experimento 2.....	68
Gráfico 26: Participación por tamaño del hogar Experimento 2.....	68
Gráfico 27: Participación por nivel de escolaridad alcanzado Experimento 2.....	69

1. INTRODUCCIÓN

1.1. RECICLAJE EN EL MUNDO

El desarrollo económico y crecimiento poblacional han traído consigo consecuencias negativas para el medio ambiente. Un continuo aumento en la elaboración de productos significa el hacer uso de más materias primas, consumir grandes cantidades de energía, aumentar los niveles de contaminación y gases que inciden en el calentamiento global, mayor cantidad de residuos y basura que desechan los hogares, entre otras cosas. Todo esto ha llevado a la búsqueda de soluciones que se hagan cargo de dichas problemáticas en las últimas décadas. Dentro de ellas está el reciclaje.

El reciclaje consiste en la recolección y procesamiento de materiales para transformarlos en nuevos productos. Esta actividad reporta múltiples beneficios donde destacan la reducción de residuos que terminan en vertederos o siendo incinerados, la conservación de recursos naturales, el ahorro de energía, reduce la emisión de gases que afectan el calentamiento global, y genera nuevos puestos de trabajo al desarrollarse la industria del reciclaje [1].

Algunas cifras que ilustran los beneficios de reciclar son: (1) 1 kg de basura generado equivale en promedio a la emisión de 2,35 kg de CO₂ [2], y en el caso de que la mitad de los residuos recolectados por los municipios en Chile durante el año 2009 (3,25 millones de toneladas) se hubiesen recuperado [3], se habría evitado la emisión de más de 7,6 millones de toneladas de CO₂, lo que equivale a las emisiones de más de 1,6 millones de vehículos [2], es decir, haber sacado de circulación al 52% de los vehículos motorizados de Chile en ese mismo año¹ [4]; (2) la reutilización de latas de aluminio para la producción de nuevas latas ahorra más de un 90% de energía y emite menos gases de efecto invernadero que su producción con materias primas [5]; (3) el uso de papel reciclado en vez de madera como insumo para la producción de papel nuevo, logra ahorrar energía, lo que asciende al equivalente de 693 litros de gasolina por cada tonelada de papel reciclado que se utilice [5].

Otro beneficio de reciclar es la reducción de residuos en vertederos. Grandes vertederos producen emanación de gases que son perjudiciales para el calentamiento global, como el dióxido de carbono y el metano que es altamente inflamable, además de gases peligrosos perjudiciales para la salud. No hay que olvidar lo molesto que pueden ser los malos olores para los vecinos y que también se pueden filtrar contaminantes a aguas subterráneas [2]. Este tema cobró relevancia en Santiago de Chile durante el incendio del vertedero Santa Marta el 18 de enero de 2016, lo cual generó muchas molestias a los habitantes circundantes y una gran nube que afectó a toda la capital [6].

Las fuentes de los residuos a reciclar provienen de distintas actividades económicas como lo son la minería, manufacturera, energía, construcción, entre otras, además de los residuos sólidos urbanos que recogen los programas municipales provenientes de los hogares, el comercio, oficinas e instituciones públicas. Este último tipo de desperdicios se conoce por su terminología en inglés como *Municipal Solid Waste (MSW)*. Si bien esta última fuente de residuos sólo representa cerca de un 10% del total de desechos generados en la Unión Europea [7], es importante tomarla en

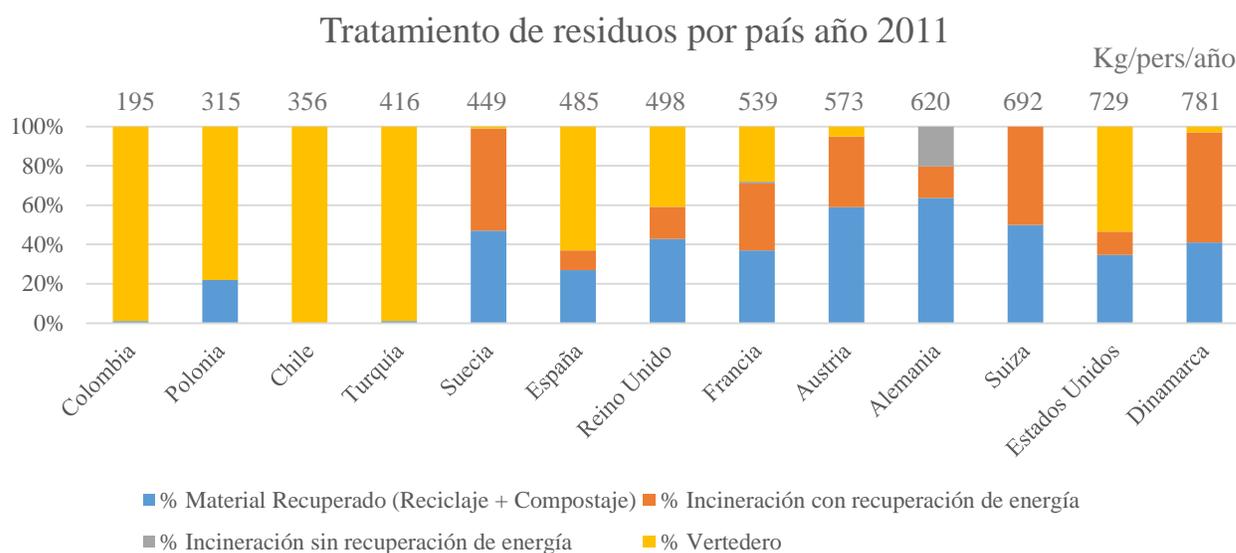
¹ Según INE había 3.068.220 vehículos motorizados en circulación en Chile durante el año 2009

cuenta porque tiene un impacto en el día a día de todas las personas y es el medio por el cual todos pueden influir, ya sea reduciendo su consumo o reciclando.

Por lo anterior, es relevante observar estadísticas de distintas partes del mundo respecto del MSW y el reciclaje. En el Gráfico 1 se tiene el tipo de tratamiento que reciben los residuos en distintos países miembros, o en proceso de serlo, de la OCDE durante 2011, ordenados por la cantidad de desechos de MSW generados por persona al año [8].

De las cifras se observa que los países con menor desarrollo económico como Colombia, Turquía, Chile y Polonia son los que generan menor cantidad de basura per cápita, además de tener las menores tasas de recuperación de materiales, siendo Chile el peor posicionado según esta fuente con un 0%, seguido de Colombia y Turquía con un 1% y Polonia con un 22%. Suiza, Suecia y Dinamarca prácticamente no destinan nada a vertederos (0%, 1% y 3% respectivamente), mientras que Alemania y Austria son los que más reciclan y realizan compostaje con un 63% y 59% respectivamente. Estados Unidos está bastante lejos de sus pares europeos, destinando un 54% de sus residuos a vertederos, un 35% a recuperación y un 12% a incineración con recuperación de energía.

Gráfico 1: Tratamiento de residuos por país año 2011



Fuente: Estadísticas OCDE 2011

1.1.1. UNIÓN EUROPEA

Según un estudio realizado en la Unión Europea y otros países vecinos, se observa que respecto a la generación de MSW, 21 países generaron más basura per cápita en el año 2010 en comparación al 2001 y once disminuyeron tal cantidad. Los 27 países miembros de la UE (EU-27) produjeron

en promedio cerca de 500 kilogramos per cápita de MSW en 2010, habiendo una pequeña baja respecto de 2001 [9].

Respecto a cifras del 2014, un 28% del MSW en la EU-27 es reciclado, un 27% va a parar a un vertedero, otro 27% es incinerado, un 16% se va a un proceso de compostaje y el restante 2% sufre otros tratamientos. Al sumar lo reciclado y el compostaje, se tiene que un 44% de los desechos son recuperados [10].

En cuanto al tema de reciclaje en específico, se tiene que doce países aumentaron en más de diez puntos porcentuales la cantidad de residuos a reciclar entre 2001 y 2010, mientras que otros diez países aumentaron entre un 5% y 10%. Los países que lideran en reciclaje son Austria con un 63% de MSW destinado a este proceso y Alemania con un 62%. Al final de la tabla están algunos países de Europa del Este que no reciclan más de un 5% de sus residuos. Estos avances en la materia se deben principalmente a la meta que se trazó para la UE de llegar a una tasa de reciclaje de MSW de 50% para el año 2020 [9].

En la mayoría de los países de la UE tienen implementado un sistema de recolección de reciclaje a los hogares, donde deben separar por tipos de residuos de manera correcta para que se lleven sus desechos.

Un país que destaca por los incentivos que genera para fomentar el reciclaje es Suiza, donde se hacen constantes campañas en medios masivos para promover el tema, además de altísimas multas en caso de que no se depositen los residuos diferenciados y en los lugares que corresponde. Además, deben pagar entre 0,82 euros por cada bolsa de desechos de 17 litros hasta 5,03 euros por una de 110 litros [11]. Prácticamente no existen vertederos y la mitad de los desechos es reciclada y la otra mitad es incinerada para generar energía con niveles de contaminación muy reducidos [12].

En Alemania los fabricantes y distribuidores deben financiar parte de la recuperación de sus productos por medio de un sistema de un “sello verde”, el cual es incorporado en sus artículos una vez que se paga una tarifa proporcional a la cantidad de embalaje que tiene el producto. Además, cuentan con un cobro adicional por botella de plástico o vidrio que se compre (llamado Pfand), que oscila entre los 0,08 y 0,25 euros, monto que luego es recuperado si el envase es devuelto en máquinas que entregan un ticket con un descuento para las compras o para cobrar en efectivo. Destacan también por ser muy estrictos con el uso de los colores asignados para cada tipo de material y con los días que deben dejar los contenedores para su retiro [13].

1.1.2. ESTADOS UNIDOS

Un estudio realizado por la Agencia de Protección del Medioambiente de Estados Unidos (EPA) refleja que en 2013 se produjeron 728 kg de MSW per cápita, siendo un 3,72% menos que en 1990 [2].

De los desechos generados en los hogares, un 25% es reciclado, un 9% va a proceso de compostaje, un 13% es incinerado, y el restante 53% va a un vertedero o es sometido a otro tipo de tratamiento. Al sumar lo reciclado y lo que va a compostaje, se obtiene que un 34% de los residuos son recuperados, lo cual está bastante lejos del 44% en el caso de la UE [2]. Estas cifras son muy cercanas a las entregadas por la OCDE en 2011 como se puede ver en el Gráfico 1.

En materia de reciclaje se ve que hay un avance con el paso de los años, ya que en 2013 un 25% de MSW es reciclado, mientras que en el año 2000 es un 22% y en 1990 un 14%. Como referencia, en el 2013 se recuperaron 79 millones de toneladas de residuos a través de reciclaje o compostaje, lo cual equivale a las emisiones de gases anuales de 39 millones de vehículos [2].

1.1.3. LATINOAMÉRICA

En el caso de América Latina y el Caribe (ALC), no existe información completa ni clara respecto a cifras del manejo de residuos sólidos ni en reciclaje, si se compara con la data disponible en Europa y Estados Unidos.

Según un informe desarrollado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), en ALC, durante el año 2010, se produjeron 329 kg de MSW per cápita, donde se estima que solo un 2,2% es reciclado formalmente por empresas autorizadas o por la gestión de los municipios. Gran parte de lo que se recupera es gracias al sector informal, estimándose que existen 4 millones de recicladores urbanos en ALC. Prácticamente no existe la incineración para generación de energía en la región y, por ende, la mayor proporción de residuos terminan en vertederos [14].

Brasil destaca por tener la mayor tasa de reciclaje de aluminio en el mundo, llegando a un 97,9%. Además, reciclan un 45,7% de los papeles y un 58,9% de los PET. Sin embargo, Brasil solo llega a tener una tasa de reciclaje de un 1%. Los mayores recicladores de la región son Guyana (19,3%) y Colombia (17,2%). Chile llega a una tasa del 10% y la mayoría de los países de ALC no cuenta con cifras formales de tasas de reciclaje [14]. Las tasas de Colombia y Chile son muy superiores según esta fuente a lo que se muestra en las cifras de la OCDE, las que muestran que prácticamente no existe la recuperación de residuos.

1.1.4. CHILE

En el año 2010 la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA)² realizó el primer reporte de manejo de residuos sólidos en Chile. En este reporte destaca que Chile es uno de los mayores generadores de residuos sólidos de América Latina, llegando a 384 kg per cápita en 2009. Esta generación de basura es un 28% mayor respecto del año 2000 [3].

También se observa en este documento que la composición de los residuos municipales (MSW) para el año 2009 está dominada por la materia orgánica (53,3%), le siguen papeles y cartones (12,4%), plásticos (9,4%), vidrios (6,6%), metales (2,3%), textiles (2%) y otros materiales representan el 14% restante [3].

En Chile no existe un sistema que sea integrado para cada municipio respecto a la recolección de reciclaje, sino que cada cual tiene sus propias políticas en el tema. Se ve que hay una gran disparidad entre comunas, donde algunas de las comunas más ricas del país tienen propuestas que facilitan la acción de reciclaje para las personas.

Por ejemplo, en la comuna de Vitacura está uno de los puntos limpios más grandes de Santiago, con una gran variedad de materiales para separar, además de que en algunos barrios pasa un camión recogiendo reciclaje, puerta a puerta, como en gran parte de Europa y Estados Unidos se hace.

² La CONAMA fue reemplazada en 2010 por el actual Ministerio del Medio Ambiente

Ñuñoa también cuenta con recolección de reciclaje a domicilio. Santiago y Providencia están llevando a cabo prototipos para ver cómo funciona este sistema. Las Condes y Providencia presentan diversos puntos limpios para la recolección de reciclaje para los desechos que más se generan en los hogares³.

Otra comuna, de menos recursos, que destaca en esta materia es La Pintana, la cual cuenta con un programa de separación de residuos en el origen, es decir, a los vecinos se les entrega un recipiente especial para que depositen los desechos orgánicos, los cuales son recogidos de manera diferenciada por los camiones recolectores. Además, hay un grupo de recicladores urbanos que acompañan al camión recolector y a ellos se les entrega papeles, cartones y metales. Los vidrios y plásticos deben ir a dejarlos a puntos limpios ubicados en distintas partes de la comuna. Adicionalmente, La Pintana tiene una planta de compostaje y una de lombricultura (crianza de lombrices que participan del proceso de compostaje), y realiza distintos talleres para educar a los habitantes [14].

Según cifras del censo chileno año 2012, se tiene que un 16,9% de los hogares declara que habitualmente separa su basura para reciclaje, sin embargo, algunos entendidos en el tema afirman que esa cifra no corresponde a la realidad, siendo un indicador poco efectivo dado que la gente puede responder que lo hace porque es algo positivo o simplemente hace separación de residuos pero no los lleva a un punto de reciclaje. Además, en una empresa recicladora de materiales electrónicos afirman que a la planta sólo llega el 5% de todo el material que podría reutilizarse, mostrando la inconsistencia con los datos del censo [15].

La Universidad Andrés Bello realizó en 2013 una encuesta de medioambiente a 1.075 personas de las regiones Metropolitana, de Valparaíso y del Bío Bío. Algunos resultados son que un 34% de los encuestados dice que recicla; las causas de no reciclar son que no se tiene el hábito (41%), no saben dónde reciclar (29%), es complicado (20%) y los puntos de reciclaje están muy lejos (10%); un 42% cree que no se hace nada con lo que se recicla y que termina siendo mezclado con el resto de la basura; un 37% dice que faltan incentivos para que la gente se preocupe más por el medioambiente; la mayoría (57%) cree que debería haber más información y educación sobre el cuidado del medioambiente, mientras que un 26% cree que debería haber un sistema de impuestos para premiar a quienes cuiden el entorno y el restante 17% dice que deberían existir multas a quienes no lo protejan. El Director del Centro de Sustentabilidad de la universidad cree que los encuestados exageran respecto a su participación en acciones de reciclaje, siendo un 34% que recicla una cifra sobrestimada. Es interesante ver que la mayoría de los que no recicla es debido a que no tienen el hábito de hacerlo, y que algunos creen que faltan incentivos para fomentar el cuidado del medioambiente [16].

Por su parte, la empresa de estudios Adimark hizo una encuesta representativa del 80% de la población urbana del país sobre reciclaje en el año 2014. La tasa de reciclaje obtenida corresponde a un 17% y declaran reciclar más las personas de nivel socioeconómico más alto y del grupo etario entre los 55 y 64 años, mientras que los más jóvenes (15-24 años) son los que menos reciclan. Un 40% de los que no recicla es por la falta de sistemas de reciclaje disponibles, un 29% por no saber

³ Información obtenida en conversaciones directas con encargados municipales

cómo se recicla, otro 17% porque no le interesa, mientras que un 9% porque es muy complicado hacerlo y el restante 4% no lo ve como un real aporte [17].

Dentro de los últimos estudios realizados en Chile, está la segunda encuesta nacional de medioambiente del año 2016 realizada por el Ministerio de Medio Ambiente. Los resultados arrojan que un 86% de las personas están de acuerdo o muy de acuerdo con que ellos están haciendo el mejor esfuerzo para cuidar el medioambiente, pero al mismo tiempo, un 64% sostiene que no creen que el resto de las personas estén dando su mayor esfuerzo. Además, un 64% de los entrevistados recicla, y de ellos un 32% lo hace más de una vez a la semana, un 33% una vez por semana, un 15% cada dos semanas, un 18% una vez al mes y el 2% que queda menos de una vez al mes. Respecto a las formas y lugares de reciclaje, un 36% de los encuestados asegura que pasan a buscarlo directamente a su casa, un 35% va a puntos limpios, otro 7% lo hace en su edificio o condominio, entre otras formas y lugares. En el caso de quienes no reciclan, justifican su actuar porque no hay donde hacerlo (41%), falta de costumbre (13%), falta de tiempo (13%), comodidad (13%), falta de información (10%), no vale la pena porque se junta todo al final (6%), entre otros motivos [18].

De las encuestas anteriores se observa que hay disparidad en los resultados, especialmente respecto a la tasa de personas que declara reciclar, la cual está en un rango entre un 16,9% y un 64%, cifras que a juicio de expertos y de realizadores de las encuestas pueden estar infladas, ya que las personas lo ven como algo positivo que deberían hacer o por desconocimiento de lo que es reciclar realmente. Adicionalmente, se ve que gran parte de las personas creen que ellas hacen mayores esfuerzos que el resto en cuidar el medioambiente, mostrando la existencia de un sesgo de “sobre confianza” (*overconfidence bias*) [19]. Es relevante destacar que quienes no reciclan en su mayoría es por falta de lugares donde hacerlo, falta de hábito o porque es complicado o desconocen cómo hacerlo. De lo anterior se desprende que sería necesario invertir en más zonas de reciclaje, fomentar hábitos en la ciudadanía y educarlos en temas medioambientales.

Nueva Ley de Reciclaje en Chile

Como parte de las políticas del Ministerio de Medio Ambiente durante el Gobierno de Sebastián Piñera (2010-2014), se envía al Congreso el Proyecto de Ley Marco para la Gestión de Residuos y Responsabilidad Extendida del Productor, la cual enmienda y complementa la normativa vigente en la materia⁴. Una de las metas más importantes de la nueva ley es incrementar la tasa actual de reciclaje de un 10% a un 25%. Para esto, se establecen ordenanzas municipales que exigirán que se abran más puntos de reciclaje dentro de los municipios y se incorporen zonas de reciclaje en nuevos desarrollos inmobiliarios [20].

Otro cambio fundamental a la legislación actual es incorporar la Responsabilidad Extendida del Productor (REP). Esto consiste en que los fabricantes o importadores tendrán que hacerse cargo de todo el ciclo de vida de los productos, desde su fabricación hasta su desecho. Algunas alternativas que se plantean son el ofrecer descuentos por la compra de un nuevo producto si es que el consumidor devuelve el antiguo (un refrigerador por ejemplo). También algunas empresas podrán poner contenedores en la vía pública para que las personas puedan depositar ahí los artículos que

⁴ Código Sanitario, Leyes N° 18.695 y 19.300, Decreto ley N° 3.063/1979, Decretos supremos N° 685/1992, 594/2000, 148/2004, 45/2007, 189/2008, 6/2009, 4/2009, 2/2010, 3/2012

desean desechar [20]. La REP aplica a cierto tipo de productores e importadores y les plantea metas de recolección de productos desechados. Esta Responsabilidad Extendida ha sido muy utilizada en países europeos desde la década del 90, y más recientemente en países como Canadá, Estados Unidos, Japón, Brasil, Colombia, entre otros [21].

Por medio de esta ley se estaría colocando incentivos para productores de hacerse cargo de sus productos descartados, además de ordenar a los municipios la instalación de más zonas de reciclaje, haciéndose en parte cargo de los motivos por los cuales la gente declara no reciclar en las encuestas.

En relación al tema educativo, en una editorial de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura se plantea que *“Los principales retos a los que se enfrenta la región (América Latina y el Caribe) son la concienciación ciudadana. Distintos estudios muestran que el conocimiento sobre el reciclaje y la participación de los ciudadanos es una condición necesaria para un programa de reciclaje exitoso. La característica más importante que distingue a los recicladores y los no recicladores es el conocimiento sobre el reciclaje. Por tanto, las campañas educativas son necesarias para incrementar el conocimiento sobre las técnicas del reciclaje entre no recicladores (Gamba y Oskamp, 1994; Martínez y Scicchitano, 1998; Schultz, Oskamp y Mainieri, 1995)”* [22].

Por último, con respecto al tema de fomentar hábitos en las personas, ha habido estudios en diferentes contextos para ver el efecto que tienen los incentivos monetarios. En uno de ellos se ha estudiado el promover el ejercicio en estudiantes universitarios por medio de incentivos monetarios (Charness y Gneezy, 2009) [23]. Existen tres grupos experimentales, donde todos reciben información de lo positivo que es hacer ejercicio, un grupo de control y los otros dos recibirían un pago de 25 dólares si asistían al menos una vez al gimnasio en los siguientes siete días. Pasada la primera semana, uno de los dos grupos con incentivo se les ofrece otro beneficio de 100 dólares si asistían al menos ocho veces en las siguientes cuatro semanas, mientras que el otro grupo no recibió ningún otro incentivo. Se poseen los datos de la asistencia al gimnasio de los participantes antes, durante y después de la intervención (cuando finalizaba el pago de incentivos). Los resultados muestran que el grupo que recibía los dos tipos de incentivos asistieron más veces por semana al gimnasio luego de finalizado el pago que lo que asistían antes de la intervención (1,24 vs. 0,6 visitas por semana), resultando en la formación de un buen hábito. En el grupo de control hubo una leve baja en la asistencia y en el grupo que recibe solo el incentivo de 25 dólares hubo una leve alza en su asistencia.

En materias de educación, un estudio muestra los efectos de un programa de ayuda para estudiantes universitarios de primer año (Angrist, Lang y Oreopoulos, 2009) [24]. Los alumnos fueron asignados aleatoriamente en tres grupos de tratamiento y un grupo de control, donde los jóvenes en tratamiento debían aceptar ser parte del programa, mientras que los de control no tenían ningún tipo de contacto con personas del programa. A un grupo se le ofrecía la ayuda de alumnos de cursos superiores y también de grupos de estudio para mejorar hábitos. Otro grupo recibía becas por mantener buenas notas (no necesariamente ser los mejores de la clase) y los montos ofrecidos depende del cuartil al que pertenezca el alumno en base a las notas que tenían en la secundaria. El tercer grupo combina tanto la ayuda para estudiar como las becas. Los resultados muestran que sólo las mujeres en el grupo combinado tienen mejores calificaciones en comparación a los del grupo de control. Además, esta diferencia persiste en el segundo año, una vez que el programa ya había finalizado. Otra investigación estudia el efecto de un programa de becas para niñas de

primaria en Kenia (Kremer, Miguel y Thornton, 2009) [25]. En base a los resultados de exámenes estandarizados del año anterior y del año en que se introduce el programa, se compara los resultados entre las niñas en escuelas que recibirían las becas (grupo tratamiento) y escuelas que no (grupo control), controlando por los resultados del año anterior. Las niñas becadas serían aquellas pertenecientes al 15% con mejores puntajes en su distrito. Se observa que efectivamente hay una diferencia positiva entre las niñas con opción a la beca y aquellas en el grupo de control. Además, se tiene que aumenta la asistencia de profesores en escuelas con posibilidad de beca y que los puntajes de los niños varones en estos colegios también son superiores a los del grupo de control, impacto indirecto que se puede deber a la mayor asistencia de los profesores o a un efecto que se podría haber traspasado por sus compañeras mujeres.

Toda esta evidencia muestra que para algunas personas y en ciertos contextos el uso de incentivos monetarios podría tener efectos positivos en la formación de un hábito, pero ¿qué ocurre en el caso de áreas pro-sociales donde importa más el bien común que el beneficio propio, y más concretamente en el reciclaje?

1.2 INCENTIVOS MONETARIOS EN RECICLAJE Y OTRAS ÁREAS PRO-SOCIALES

El uso de incentivos monetarios en áreas pro-sociales ha sido bastante estudiado. Algunos contextos en los cuales han sido evaluados estos incentivos son donaciones de sangre, recolección de fondos para caridad, apoyo en causas medio ambientales, reciclaje y otros.

Existe evidencia mixta respecto al efecto de incentivos monetarios en la promoción de un comportamiento pro-social.

Por una parte, hay investigaciones que muestran efectos positivos en el uso de incentivos como lo es el estudio sobre donación de sangre de Lacetera, Macis y Slonim (2013) [26], donde se lleva a cabo un experimento de campo invitando gente por medio de llamadas telefónicas o volantes a donar sangre. Si asistían a donar, recibirían un incentivo de una gift card de 5, 10 o 15 dólares o nada (grupo control). Se concluye que entre mayor es el tamaño del incentivo, más gente fue a donar y más unidades de sangre daban. Sin embargo, la mayor tasa de donaciones y unidades donadas pueden estar sobrestimadas, ya que donadores que van a centros que no ofrecen recompensas deciden ir a centros que sí las ofrecen, habiendo un traslado del donante que de todas formas hubiese donado sin recibir un pago. Otro caso que reafirma lo anterior, pero con una estructura de incentivos diferente, es el de Landry et al. (2006) [27] en el cual hay un grupo que se les dice que habrá un sorteo de un premio entre quienes donan a caridad y otro grupo que no se les ofrece eso. Concluyen que aumentan las probabilidades de donación al ofrecer el sorteo del premio.

Por otro lado, hay evidencia de que los incentivos tienen un efecto negativo en comportamientos pro-sociales. Está el trabajo de Mellström y Johannesson (2008) [28] en el cual se muestra que las mujeres donan menos ante un incentivo monetario de siete dólares en comparación a un grupo que no se les ofrece nada. Existe otro grupo al que se les da la opción de poder donar ese dinero ofrecido y en este caso desaparece el efecto de la baja en las donaciones. En el caso de los hombres se ve que no hay diferencias significativas entre grupos. También está el análisis de Costa-Font, Jofre-Bonet y Yen (2013) [29] en el mismo contexto de donación de sangre y llegan a la conclusión de que los incentivos monetarios efectivamente tienen un efecto negativo en la donación, pero no así en el caso de incentivos no-monetarios. Otro estudio que concluye que los incentivos podrían ser

contraproducentes es el de Gneezy y Rustichini (2000) [30], en el cual se le pide a tres grupos de estudiantes que recolecten la mayor cantidad de fondos para caridad que puedan. A un grupo no se le ofrece nada en compensación, a otro se les dice que recibirán un pago del 1% de lo que recauden, y al tercer grupo se les pagaría el 10% de lo recaudado. Los resultados muestran que los dos grupos que reciben un pago recaudan en promedio menos dinero (1%: USD 154, 10%: USD 219) que el grupo sin compensación (USD 239).

Este efecto negativo en la participación de las personas ante un incentivo monetario puede deberse a que este pago daña e incluso elimina la motivación intrínseca de la persona por realizar la actividad (Deci, 1971) [31], o porque la persona no quiere ser vista como una persona ambiciosa y se preocupa cómo lo evalúa el resto (Bénabou y Tirole, 2006) [32].

Respecto al estudio de incentivos no-contingentes en áreas pro-sociales, está el experimento de campo de Falk (2007) [33] para estudiar reciprocidad por medio del “intercambio de regalos” (Gift Exchange). En colaboración con una organización de caridad, se enviaron cartas solicitando donaciones. Al azar, un grupo de personas recibía un regalo pequeño (una postal y un sobre), otro uno grande (cuatro postales y cuatro sobres) y el grupo de control. Al final de la carta se explicaba explícitamente que los regalos venían de parte de los niños beneficiados por la organización, para que no hubiera dudas de que debían pagar por los presentes si decidían quedárselos. Las conclusiones obtenidas fueron que (1) los regalos sí tuvieron un efecto positivo en la cantidad de donantes, habiendo un 17% más de donantes en el grupo de regalo pequeño y un 75% en el de regalo grande, (2) hay pequeñas diferencias entre grupos en cuanto al monto de las donaciones, siendo el grupo de regalo grande el que hacía más donaciones de monto bajo y menos donaciones de monto alto en comparación al grupo de control, y (3) el intercambio de regalos sería una medida rentable para la organización.

Otra investigación que estudia el uso de incentivos no-contingentes es el de Bachman y Katzev (1982) [34]. Como forma de incentivar el transporte público, realizan un experimento en el cual a un grupo de personas se les pide que firmen un compromiso de usar buses una o dos veces por semana, otro grupo recibe tickets gratuitos para usar los buses (incentivo que no depende de si realmente lo usan, o no-contingente al comportamiento objetivo), a otro se le pide firmar el compromiso y reciben los tickets gratuitos, y por último un grupo de control que recibe información de horarios y rutas de los buses. Se observa que los grupos de tratamiento aumentan el uso de transporte público comparado al grupo de control, y que el grupo de tickets gratuitos en su conjunto realiza mayor número de viajes en bus durante el período de evaluación que el grupo que recibe tickets y firma compromiso, a pesar que en este último grupo más personas usaron el bus.

En reciclaje, Thøgersen (2003) [35] analiza las diferencias de reciclaje y compostaje que hay entre municipios daneses que tienen un sistema de cobro fijo por el retiro de la basura y aquellos que tienen un cobro variable en base a la cantidad en peso de basura que genera el hogar. Esto se obtiene en base a encuestas que envían por correo, donde se les pregunta a las personas qué proporción de distintos materiales son reciclados, qué tan difícil o manejable es reciclar esos distintos tipos de residuos, si tienen una compostera en su jardín o no, si sentirían culpa por no reciclar, entre otras cosas. Se concluye que los hogares en municipios con sistema de cobro variable reciclan más y hacen más compostaje en sus hogares que los municipios con cobro fijo. También se detecta que influyen en este efecto (1) las oportunidades que tienen para reciclar o hacer compostaje los hogares, señalando que aquellos en cobro variable probablemente debieron adquirir composteras o

informarse más sobre reciclaje para pagar menos; (2) aquellos que perciben que reciclar es fácil y manejable reciclan más, lo cual puede estar correlacionado con los hogares con cobro variable ya que para gastar menos debieron en su momento empezar a reciclar más, lo que les dio experiencia y un sentido de eficacia; y (3) aquellas personas que tienen “normas personales” (ejemplo: culpa por no reciclar, sentido de responsabilidad por reciclar) altas reciclan más, cosa que puede estar correlacionada con que los hogares de cobro variable perciben que este sistema les señala que reciclar es tarea de cada hogar, que es un tema relevante, etc.

Relacionado al trabajo anterior, Miafodzyeva y Brandt (2012) [36] realizan un meta-análisis recopilando 63 estudios entre 1990 y 2010 para mostrar qué variables influyen y determinan el comportamiento de reciclaje en los hogares. En veinte de esos documentos se examina el efecto del cobro por unidad de peso o volumen de basura que genera el hogar. En nueve de ellos se ve que existe un efecto entre el cobro en desechos y el reciclaje, pero en los otros once no existe tal dependencia, es decir, tras la implementación del cobro no se ve que aumente la cantidad reciclada. Según Hage y Soderholm (2008) [37], los sistemas de cobro por peso de residuos pueden ser efectivo si se puede evitar el problema de basurales ilegales. Sin embargo, en el trabajo de Hage et al. (2008) [38] se llega a la conclusión de que estos sistemas pueden ser efectivos para la reducción de residuos, pero no así para mejorar el reciclaje. En otros estudios se critica el sistema de cobro por volumen de basura, ya que la gente tiende a comprimir más sus residuos e incluso botarlos en los basureros de sus vecinos si es que les sobra espacio a ellos, lo cual claramente muestra que no hay una reducción en la generación de residuos ni tampoco un aumento en reciclaje (Dahlen y Lagerkvist, 2010) [39].

En otro estudio se analiza el efecto de cupones en la acción de reciclaje de las personas (Allen, Davis y Soskin, 1993) [40]. Con una base de datos de consumidores que declaran ser recicladores y no-recicladores, se les envía una encuesta y adjunto un cupón por correo. Había dos tipos de cupones, donde se ofrecía un descuento en compras de dos centavos de dólar por libra de latas de aluminio que reciclaran y otro de cuatro centavos (incentivos contingentes), además de un grupo de control quienes no recibían un cupón. Muy pocos no-recicladores participaron por lo que de ese grupo no se pudo sacar conclusiones. Respecto de los recicladores, se concluye que ambos tipos de cupones surtieron efecto y más personas reciclaron comparado al grupo de control.

Existen iniciativas en varias partes del mundo con programas que recompensan a las personas por reciclar. En Estados Unidos, Recyclebank⁵ y WastePro Rewards⁶ son organizaciones que dan cupones a quienes reciclan con descuentos para tiendas locales. Recyclebank cuenta con más de cuatro millones de personas que se han registrado, tienen presencia en escuelas con programas especializados y se han asociado con importantes marcas en el último tiempo como es Disney. Otra empresa líder en el tema es Reverse Vending Corporation⁷, la cual produce y administra máquinas que reciben envases vacíos de botellas, latas y ampollitas, dando a cambio un cupón con descuentos. Tienen más de cien mil máquinas instaladas en el mundo abarcando hospitales, escuelas, retailers como Ikea, entre otras áreas. H&M⁸ es otra empresa que ofrece a sus clientes descuentos en sus tiendas al reciclar ropa usada de cualquier marca. En el caso de Chile, Paris tiene

⁵ <https://www.recyclebank.com/>

⁶ https://www.wasteprorewards.com/about_us.cgi

⁷ <http://www.reversevending.co.uk/>

⁸ <http://about.hm.com/en/About/sustainability/commitments/reduce-waste/garment-collecting.html>

el mismo programa de H&M, y la empresa AllGreenUp⁹ ha desarrollado una aplicación que permite escanear códigos QR en puntos de reciclaje para así acumular puntos, que pueden ser canjeados por descuentos en distintas tiendas o servicios como Uber, Linio y Philips.

⁹ <http://www.allgreenup.com/home/>

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

En base a lo expuesto en el capítulo anterior, se concluye que Chile tiene un desempeño en materias de reciclaje bajo comparado a otros países como EEUU o países miembros de la UE. Dependiendo de la fuente, se tendría que Chile tiene una tasa de recuperación de materiales entre un 1% y un 10% en el año 2010 de los residuos urbanos municipales (MSW), mientras que en Estados Unidos es de un 34% y la Unión Europea promedia 35% en el mismo período [41]. Además, se expone la importancia y beneficios que tiene el reciclaje para el medioambiente y la sociedad, la evidencia que hay mostrando que los incentivos monetarios podrían generar hábitos positivos en las personas, en adición a los resultados mixtos respecto al uso de estos incentivos en áreas pro-sociales. En base a todos estos puntos se justifica el desarrollo de esta memoria.

El presente trabajo busca entender cómo responden las personas ante la utilización de incentivos monetarios en su acción de reciclaje, y más específicamente responder a ciertas preguntas como: ¿Qué tipo de incentivo monetario (contingente vs. no-contingente) funciona mejor para motivar a las personas a participar? ¿Es preferible abordar a las personas por medio de una carta o cara a cara? ¿Qué tan importante es el tamaño del incentivo para inducir un comportamiento? Si bien esta memoria se centra en reciclaje, sus resultados pueden derivar, en forma más amplia, al entendimiento del efecto de incentivar económicamente conductas pro-sociales.

3. OBJETIVOS

Objetivo General

Estudiar qué factores afectan la efectividad de incentivar monetariamente comportamientos pro-sociales, y en particular el reciclaje.

Objetivos Específicos

1. Determinar los factores que afectan las decisiones de reciclaje.
2. Determinar la efectividad de incentivos contingentes y no-contingentes en el reciclaje, considerando las motivaciones intrínsecas de las personas.
3. Comparar qué mecanismo de contacto con las personas es mejor, si por medio de cartas o invitación en persona.
4. Determinar si el tamaño del incentivo es importante en la participación de un programa de reciclaje.
5. Analizar, en términos económicos, los resultados de los experimentos.

4. ALCANCES

Por motivos de recursos limitados en tiempo y dinero, en este trabajo solo se invita a participar a personas mayores de edad que viven mayoritariamente en la comuna de Providencia.

Se realizan dos experimentos de campo, donde en el primero se extienden las invitaciones a participar de un programa de reciclaje por medio de cartas a domicilio, y en el segundo por contacto directo con las personas en plazas y parques dentro de Providencia.

Se estudian el uso de incentivos monetarios contingentes y no-contingentes, además de distintos tamaños de incentivos que no exceden los diez mil pesos chilenos, por restricción presupuestaria.

La medición de datos es en solo una oportunidad, imposibilitando el estudio de comportamientos subsiguientes una vez que ya no existe el incentivo.

Los resultados que se obtengan no pueden ser generalizados a la población de Santiago o Chile, dado que se trata de una población muy específica a estudiar. Las recomendaciones que se pueden hacer son a nivel local y tal vez a otras comunas con perfiles similares.

Respecto a la validez interna del estudio, se toma una muestra suficientemente grande para que haya varianza en los datos y así lograr medir efectos significativos.

5. MARCO TEÓRICO

Para que haya un mayor entendimiento del trabajo a realizar, se procede con la definición de un listado de conceptos más teóricos.

- **INCENTIVOS MONETARIOS:**

Estímulos en base a un pago en dinero a las personas con el fin de promover una acción o mejorar el rendimiento. Existen distintos tipos de incentivos monetarios que se pueden estructurar de la siguiente manera:

- **CONTINGENTES:**

Están condicionados al cumplimiento o desempeño de la persona. Son percibidos por los individuos como una compensación por su tiempo o esfuerzo.

- **NO-CONTINGENTES:**

No están condicionados al cumplimiento o desempeño de la persona. Pueden ser presentados a las personas como un agradecimiento o pago por un futuro trabajo.

- **COMPORTAMIENTO PRO-SOCIAL:**

Corresponde a un amplio rango de acciones con la intención de beneficiar a una o más personas por sobre el beneficio propio; comportamientos como ayudar, donar, compartir, consolar, entre otros [42].

- **MOTIVACIÓN INTRÍNSECA:**

Corresponde a la motivación propia que se tiene para realizar actos sin una compensación externa obvia. Simplemente se disfruta una actividad o se ve como una oportunidad para explorar, aprender y actualizar potenciales (Coon y Mitterer, 2010).

- **RECIPROCIDAD:**

Norma social en la cual si alguien hace algo bueno por uno, uno se siente obligado después a devolver un favor [43].

- **RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS O MUNICIPAL SOLID WASTE (MSW):**

Corresponde a todos aquellos residuos generados por los hogares, oficinas, comercio e instituciones públicas como colegios, hospitales y otros.

- **COMPOSTAJE:**

Materia orgánica procedente de residuos agrícolas y de la jardinería tratados para acelerar su descomposición y ser utilizados como fertilizante.

- ODDS RATIO O RAZÓN DE PROBABILIDADES:

Corresponde a las mayores o menores posibilidades que tiene cierto grupo a tener éxito en comparación a otro grupo. El siguiente ejemplo clarifica este concepto:

Suponiendo que siete de cada diez hombres son admitidos en una escuela de ingeniería, entonces se tiene que las probabilidades de admitir a un hombre (tener éxito) son de $p = \frac{7}{10} = 0,7$. Las probabilidades de no admitir a un hombre serían de $q = 1 - p = 0,3$.

En el caso de las mujeres las probabilidades son las opuestas, con un 30% de posibilidades de ser admitidas y un 70% de no serlo.

De esta manera se tiene que las odds, posibilidades o chances de ser admitido para cada grupo son:

$$odds (hombre) = \frac{0,7}{0,3} = 2,33$$

$$odds (mujer) = \frac{0,3}{0,7} = 0,43$$

Finalmente, el odds ratio de admisión es: $OR = \frac{2,33}{0,43} = 5,44$.

Esto quiere decir, que para un hombre las posibilidades de ser admitido son 5,44 veces más grandes que las posibilidades de una mujer, o en términos de porcentaje, los hombres tienen 444% $((5,44 - 1) * 100)$ más probabilidades de ser admitidos que las mujeres.

6. METODOLOGÍA

Para el estudio del uso de incentivos monetarios en un comportamiento pro-social, se crea un programa de reciclaje llamado R-Cicla para efectos de los dos experimentos de campo a realizar.

6.1. ENCUESTA

Paralelamente a la ejecución de los experimentos, se realizaron encuestas a personas que no fueron invitadas a participar en distintos parques y plazas.

El propósito de la encuesta es describir a la población, sin que haya influencia de la invitación a participar. En la Encuesta 1 se lograron 103 respuestas y en la Encuesta 2 un total de 181.

En ambas encuestas se registra cuántas personas rechazan ser encuestadas¹⁰, el género de la persona, se consulta la edad, la comuna en que vive, si vive en departamento o casa, en caso de vivir en edificio se le consulta qué tipos de residuos se reciclan en su comunidad (vidrios, plásticos, latas, tetrapak, papeles y cartones, otros), la frecuencia de reciclaje en puntos limpios (una vez por semana, cada dos semanas, una vez al mes, una o dos veces en tres meses, nunca), qué tipos de residuos recicla si es que va con cierta frecuencia a reciclar en punto limpio, y se le pregunta si desea dejar su correo electrónico.

En la Encuesta 1 además se hacían 18 preguntas con escala Likert de siete niveles en cuanto a cuan de acuerdo o en desacuerdo está la persona con tres grandes temas, formulados de la siguiente manera (ver Anexo 1):

- a. Reciclar es importante porque...
 1. ...genera más puestos de trabajo que la recolección de basura normal.
 2. ...ayuda al medio ambiente.
 3. ...reduce el número de depósito de basuras, dejando espacio para más parques.
 4. ...permite vender el reciclaje y tener más fondos para fundaciones.
 5. Reciclar es importante.
- b. Reciclar es difícil porque...
 1. ... genera malos olores.
 2. ... no tengo el espacio suficiente en mi hogar.
 3. ... desconozco qué cosas se reciclan.
 4. ... no hay un lugar cercano a donde llevar el reciclaje.
 5. ... quita mucho tiempo.
 6. Reciclar es difícil.
- c. Comenzaría a reciclar o reciclaría mayor cantidad si...
 1. ... me dieran un incentivo económico de la venta del reciclaje.
 2. ... me bajaran los gastos comunes o contribuciones.
 3. ... apareciera públicamente en una lista como “buen vecino”.
 4. ... me dieran más información de cómo reciclar.

¹⁰ Esta cifra podría estar subvalorada por olvido o descuido de ayudantes de investigación al no anotar dicha información de manera oportuna, sin embargo, no es un problema muy prevalente.

5. ... fueran a mi casa a buscar el reciclaje.
6. ... supiera cuántos de mis vecinos reciclan.
7. ... me dijeran cómo llegar al punto limpio.

Adicionalmente en la Encuesta 1 se consulta por si la persona iría a reciclar a un punto limpio ubicado a cierta distancia por el pago de cierto monto como incentivo y a medida que respondía que no, se le iba aumentando el monto hasta aceptar o declarar que el incentivo no es necesario.

En el caso de la Encuesta 2 se reduce a siete preguntas con escala Likert correspondientes a las a.2., a.4., a.5., b.2., b.4., b.5. y b.6. de la Encuesta 1. Además, se incluyen las preguntas del número de personas que habita el hogar y el nivel de escolaridad alcanzado.

6.2. EXPERIMENTO 1

El primer experimento consiste en invitar personas por medio de cartas distribuidas a sus domicilios (en edificios) durante el mes de octubre de 2015. No todos los departamentos de un mismo edificio reciben la invitación, debido a que al existir un presupuesto limitado para el pago de incentivos, se puede abarcar cierto número de departamentos, los cuales se prefiere que estén distribuidos en varios edificios y no concentrados en algunos pocos para evitar perder muchas invitaciones en caso de que hubiese algún problema en un edificio y también para que haya mayor variedad de domicilios. Los edificios seleccionados corresponden a aquellos que no reciclaban ningún tipo de material o unos pocos, lo cual se obtiene por medio de un catastro previo realizado semanas antes, donde se consulta a los conserjes de los edificios sobre tipos de reciclaje que tienen y si no hay ningún tipo de problema en dejar esa correspondencia. Hay un total de 32 edificios con 1.126 departamentos invitados válidamente (había 1.200 invitados pero un edificio es eliminado por error del conserje y otros departamentos son excluidos si al momento de dejar el recordatorio aún están los sobres originales sin recoger)¹¹. Los sobres son dejados en la recepción de cada edificio y cada uno identificado con una etiqueta. Horas después se pasa de nuevo por los edificios para verificar si los sobres habían sido distribuidos en sus casillas de correo. En el interior del sobre se encuentra (1) una carta que invita a los hogares a que lleven sus residuos reciclables a un punto limpio señalado, el cual está en las cercanías (dentro de un radio de 2 km.), en un determinado día de fin de semana y en un rango horario; (2) un volante con la información más importante de manera resumida; y (3) un magneto con el logo del programa para ponerlo a modo de recordatorio en su refrigerador.

Las condiciones experimentales varían de acuerdo a dos factores. El primero corresponde al monto del incentivo: \$1.000, \$5.000, \$10.000 y un “reconocimiento”¹². El segundo factor es si se da la opción a la persona de poder donar el incentivo o no a una fundación (en el caso del reconocimiento no se daba esta opción). Esto genera siete condiciones experimentales. El grupo de diez mil pesos correspondía al 8% de la muestra al igual que el del reconocimiento, mientras que el de mil y cinco mil pesos corresponden a un 42% cada uno, aproximadamente. La condición de donación dentro de cada grupo se dividía a la mitad. Los departamentos eran asignados aleatoriamente a cada condición, pero resguardando que en un mismo edificio fuera balanceado el número de hogares por

¹¹ Doscientos departamentos distribuidos en ocho edificios son invitados a principios del mes de octubre, mientras que el resto de los domicilios son contactados a fines de ese mes

¹² Este reconocimiento no es especificado en la invitación, el cual resultó ser un magneto más grande que el proporcionado en el sobre.

condición. Unos días antes de la fecha señalada en la carta, se reparten cartas a modo de recordatorio al igual que las originales.

En el día de la actividad de reciclaje, a la persona (participante) se le hacía unas preguntas respecto de qué le pareció el programa y preguntas demográficas, mientras otro ayudante de investigación registraba observaciones. Luego, se procedía a entregar el incentivo en un sobre, para que no sea visible para otras personas, y se le pedía firmar un documento para dar su consentimiento en la participación y de recepción del dinero. En el caso del reconocimiento solo se pedía el consentimiento. Para quienes preguntaban por el tema de la donación, se les explicaba que era preferible que ellos mismos lo hicieran y se les daba una hoja con información de algunas fundaciones y cómo acceder a ellas. Finalmente se pesaban los distintos materiales a reciclar con pesas de mano con una capacidad máxima de 30 kg. y se invitaba a la persona que ella misma fuera a depositarlos a los contenedores de reciclaje.

6.3. EXPERIMENTO 2

En el segundo experimento la invitación a las personas ya no es por medio de cartas a domicilio, sino que en persona. Ayudantes de investigación procedían a hablar con la gente que estaba en plazas y parques cercanos al punto de reciclaje. Se les decía a las personas que esto era un estudio sobre reciclaje y que le iba a tomar poco tiempo. Una vez que accedía, se realizaban preguntas del tipo demográficas y su opinión ante ciertas afirmaciones. Luego se les explicaba que además se estaba haciendo un programa de reciclaje y en qué consistía (igual que en experimento 1). A continuación, se preguntaba a la persona si creía que estaría en Santiago el fin de semana correspondiente a la actividad. En caso negativo o de mucha duda no se extendía la invitación. Si aceptaba la invitación al programa, se pedía su consentimiento al firmar un documento.

En este experimento se incluyen tanto incentivos no-contingentes como contingentes. Las condiciones experimentales en este caso están determinadas por si el incentivo es contingente o no y el tamaño del incentivo de \$1.000 o \$5.000 (no se consideran los \$10.000 como en el experimento 1). Esto da cuatro condiciones experimentales. Hay un total de 403 personas que aceptan sobre con la invitación. Cada grupo experimental tiene cerca del 25% de la muestra. Las condiciones son asignadas previamente de manera aleatoria. Cada ayudante tenía una carpeta con sobres ordenados en una manera que desconocía.

Dependiendo del tipo de incentivo es como se procede a entregar los sobres (ayudante se fija en la condición sólo después que persona acepta). En ambos casos, al interior del sobre hay una carta que explica en detalle en qué consiste el programa, un volante con información relevante y un magneto al igual que en el experimento 1. La diferencia está en el grupo no-contingente pues en el sobre también hay dinero en efectivo.

Si a la persona le correspondía un incentivo contingente, se prosigue a anotar un número de identificación en su carta y se le entrega el sobre explicándole qué contiene para finalmente agradecerle y despedirse. Si se trataba de un no-contingente, se le explicaba que en “modo de agradecimiento por adelantado por su acción de reciclaje, en el sobre hay \$x monto de dinero”. Se escribe el número de identificación en su carta y luego se le pide información para acreditar la

entrega del dinero¹³. Luego, se anotaba el número de identificación en el consentimiento ya firmado por la persona, se entregaba el sobre y se agradecía por el tiempo dedicado.

El día de la actividad de reciclaje se le pedía a la persona su número de identificación o su nombre para encontrarlo en la base de datos. A continuación, se hacía preguntas sobre su opinión del programa, se registraban observaciones y se procedía a entregar sobre con dinero para las personas del grupo contingente, tal como en el experimento 1, además de una hoja informativa de dónde poder reciclar otro tipo de materiales que ese punto de reciclaje no recibe. Al grupo no-contingente simplemente se les entrega hoja informativa. Posteriormente se pesan los residuos y se invita a la persona a que ella los deposite en los contenedores.

¹³ En caso de negarse a recibir el dinero, el ayudante guardaba el incentivo, pero de todas formas extendía la invitación a participar de la actividad y se registraba en la base de datos que no acepta el incentivo. Un total de 20 personas no acepta el dinero.

7. DESARROLLO METODOLÓGICO

7.1. ENCUESTA

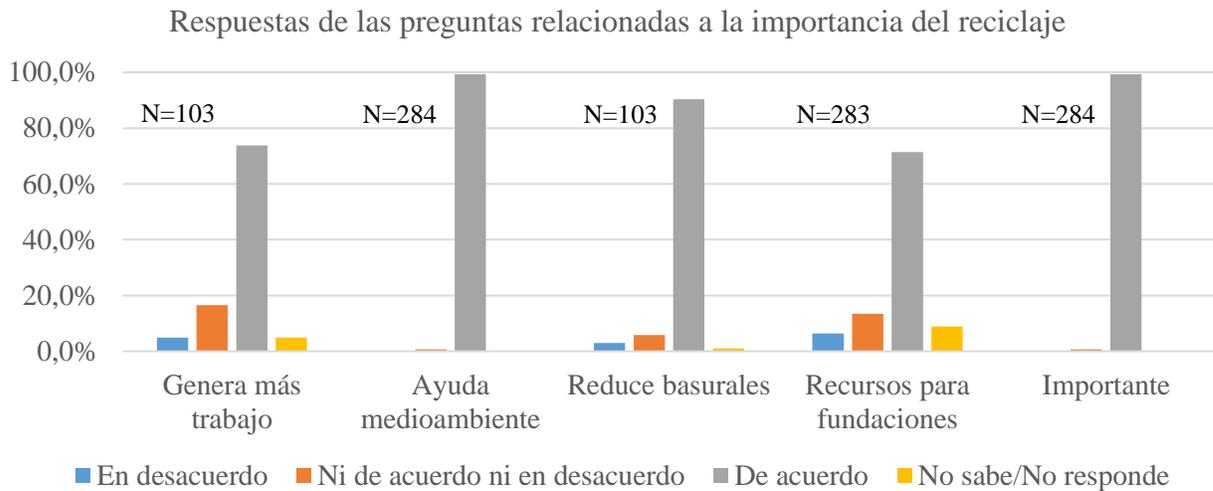
En la encuesta realizada en paralelo a la ejecución del experimento 1 hubo diez personas que rechazaron ser encuestadas, lo que da una tasa de rechazo del 8,9%. En el caso de la segunda encuesta hubo 344 personas que no contestaron la encuesta debido a que no querían (94 personas, 27%), no eran del sector (125 personas, 36%), ya habían sido encuestados o participado del experimento anterior (36 personas, 10%), no estarían disponibles el día de la actividad de reciclaje (14 personas, 4%), otros motivos (8 personas, 2%), o no se registra la razón por error de ayudantes (67 personas, 19%). Considerando un total de 895 acercamientos a personas, que incluye quienes participan del experimento y contestan encuesta (370 personas), los que solamente fueron encuestados (181 personas) y los que no contestaron (344 personas), se tiene en el mejor de los casos una tasa de rechazo del 10,5% (94 personas) y en el peor de los casos una tasa de 18,0% (94+67 personas), debido a que las otras razones para no contestar la encuesta son un filtro realizado por los encuestadores para no realizar dicha entrevista, y no es un rechazo por parte de la persona consultada.

Los encuestados son de las comunas de Providencia (69%), Las Condes (10%), Ñuñoa (12%), Santiago Centro (4%) y otras 13 comunas (6%). Un 45% de los encuestados son hombres y la edad promedio es de 39 años con una desviación estándar de 15 años. Un 77% de las personas declara vivir en departamento, y de ellas un 48% vive en un edificio que no recicla ningún tipo de residuo. Dentro de los edificios que sí reciclan algo, se tiene que en el 26% de ellos no se juntan vidrios, en el 33% plásticos, en el 39% papeles y cartones, y en el caso de las latas asciende a un 79% y en los tetrapak a un 80%. En relación a la frecuencia de reciclaje en un punto limpio, el 18% lo hace todas las semanas, un 6% cada dos semanas, un 12% una vez al mes, mientras que un 10% lo hace una o dos veces en tres meses y el restante 54% no va nunca. Además, en la encuesta 2 se consulta por el número de personas que habita el hogar, que promedia 3,1 personas, y por el nivel de educación alcanzado, donde se ve que un 10% tiene Enseñanza Media completa o incompleta, un 13% tiene estudios superiores incompletos, la mayoría con un 65% tiene estudios universitarios completos, un 4% tiene formación técnica completa y un 8% tiene algún Postgrado.

Respecto a las preguntas con escala Likert, en el Gráfico 2 se puede ver el porcentaje de personas que está en desacuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, de acuerdo, o que no sabe o no responde¹⁴ con cada una de las cinco preguntas relacionadas a la importancia del reciclaje con los respectivos tamaños de muestra, ya que la encuesta 2 tiene menos preguntas que la 1. En relación al cuidado del medioambiente, la reducción de basurales y la percepción general de la importancia que tiene el reciclaje, se ve mucha aceptación por parte de los encuestados. Sobre si el reciclaje es relevante por generar más puestos de trabajo o por generar recursos para fundaciones, se observa también una tendencia a la aceptación pero en menor medida que las tres afirmaciones anteriores.

¹⁴ Los niveles Totalmente en desacuerdo/de acuerdo, Muy en desacuerdo/de acuerdo y En desacuerdo/De acuerdo están agragados en una sola columna.

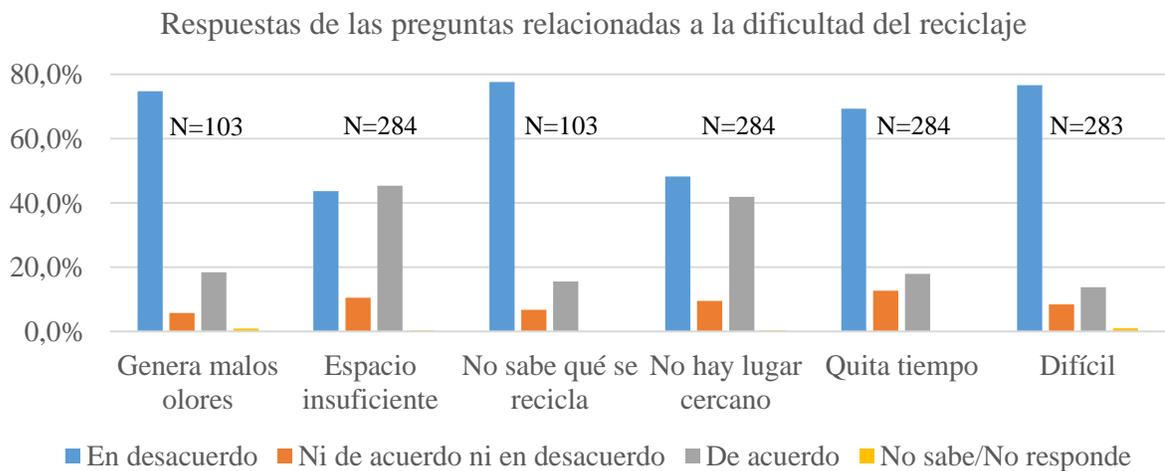
Gráfico 2: Respuestas de las preguntas relacionadas a la importancia del reciclaje



Fuente: Elaboración propia

Refiriéndose al tema de la dificultad asociada al reciclaje, se puede apreciar en el Gráfico 3 que en todas las preguntas predominan las respuestas en desacuerdo con las afirmaciones, siendo las más rechazadas las relacionadas a los malos olores que genera la acumulación de reciclaje, el desconocer qué cosas se pueden reciclar, el tiempo que consume esta actividad, y la percepción general de que reciclar es difícil. Por lo tanto, los factores que más podrían dificultar la acción de reciclaje es el espacio que ocupa en el hogar, y la falta de un lugar cercano a donde llevar los residuos.

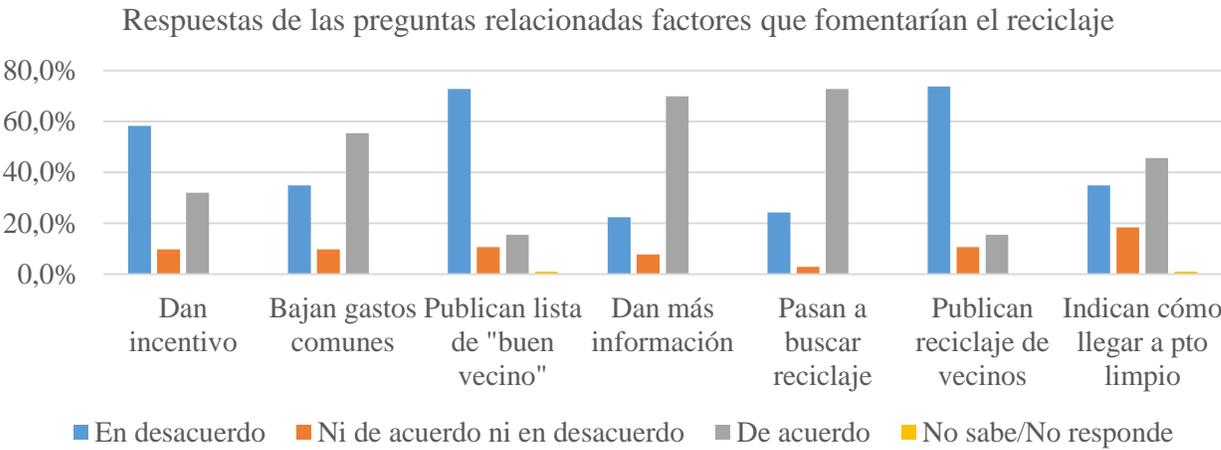
Gráfico 3: Respuestas de las preguntas relacionadas a la dificultad del reciclaje



Fuente: Elaboración propia

Por último, en el Gráfico 4 se pueden ver las respuestas relacionadas a los factores que fomentarían el empezar a reciclar por quienes no lo hacen o aumentar la cantidad reciclada por quienes ya lo hacen (sólo se realiza en Encuesta 1 con 103 observaciones). Los dos factores que tienen un marcado rechazo están relacionados a lo que hace el resto y cómo el resto lo ve a uno, ya que no están interesados en saber si los vecinos reciclan ni tampoco estar en una lista del “buen vecino”. Por otro lado, lo que sí genera acuerdo en bastantes personas es el hecho de que el reciclaje pueda ser retirado en su hogar y que se dé más información de cómo reciclar. El factor de señalar el cómo llegar al punto limpio tiene proporciones bastante dispersas y en el caso de las dos preguntas asociadas a incentivos monetarios se observa que en general hay más desacuerdo que acuerdo en la entrega de dinero por la venta del reciclaje, mientras que en la reducción de gastos comunes o contribuciones se ve una mayor tendencia al acuerdo.

Gráfico 4: Respuestas de las preguntas relacionadas a factores que fomentarían el reciclaje



Fuente: Elaboración propia

En relación a la pregunta de si la persona asistiría a un punto limpio a reciclar por el pago de un incentivo en efectivo, se ve en la Tabla 1 que un 58% iría por \$1.000, lo cual es contrario a lo que se observa en el Gráfico 4 respecto del rechazo que hay a la idea de que se pague un incentivo económico de la venta del reciclaje, el cual asciende a la misma proporción de un 58%.

Tabla 1: Número de personas que iría a un punto limpio a reciclar por el pago de un incentivo

Monto	N° personas que irían	Porcentaje	Porcentaje acumulado
\$1.000	60	58,25%	58,25%
\$2.000	1	0,97%	59,22%
\$5.000	11	10,68%	69,90%
\$10.000	2	1,94%	71,84%
Dinero no importa	29	28,16%	100,00%

Fuente: Elaboración propia

7.2. EXPERIMENTO 1

7.2.1. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA EXPERIMENTO 1

En base a un catastro de 130 edificios circundantes a los dos puntos limpios seleccionados para la actividad, se eligen 33, los cuales se escogen principalmente porque reciclan pocos o ningún tipo de material según lo contado por los conserjes de los edificios. Uno de los edificios es eliminado posteriormente ante un error cometido por conserje, quien publica una carta de cierta condición experimental a toda la comunidad. Además, 49 departamentos son excluidos del análisis por no haber recogido su correo unos 4-5 días antes de la actividad (momento de ir a dejar cartas recordatorias). Con esto, la muestra se reduce a 1.126 hogares dentro de los 32 edificios seleccionados, lo que da en promedio 35 departamentos por edificio. Diez de los edificios pertenecen a la comuna de Las Condes con 461 departamentos (41%), mientras que los restantes 22 a la comuna de Providencia con 665 viviendas (59%).

Se desconoce características socio-demográficas de la muestra, ya que no hay comunicación con los hogares. Sin embargo, existen estadísticas a nivel de la comuna según proyecciones del INE para el año 2012¹⁵ y datos CASEN 2009.

En Las Condes se proyectó para 2012 una población de casi 290 mil personas, donde predominan las mujeres con un 54,9% como se puede ver en la Tabla 2. Respecto a tramos de edades, tiene una población con mayor cantidad de adultos mayores (14%) y menor cantidad de niños entre 0 y 14 años (17%) comparando a nivel país con un 10% y 22% respectivamente. En temas relacionados a educación, esta comuna es una con la de mayores años de estudio promedio llegando a 15,28 años, siendo muy superior al promedio de la Región Metropolitana (11,19) y el país (10,38). Vinculado a lo anterior, la mayoría de los habitantes de la comuna han alcanzado niveles de educación superior incompleta (18%) y completa (60%), mientras que en Chile las tasas son muy inferiores con un 10% y 12% respectivamente [36]. En relación a nivel socioeconómico, Las Condes se caracteriza por ser de las comunas con más recursos, donde un 48,6% está en el nivel ABC1, 30,7% en C2, 12,9% en C3, 6,8% en D y por último un 0,9% en el E. En el caso de la RM, el tramo ABC1 llega

¹⁵ Censo realizado el año 2012 tenía falencias técnicas

al 10,6% de la población, un 19,2% al C2, un 25,1% al C3, 35,3% al D y un 9,8% al E. El ingreso monetario promedio asciende a más de 3,2 millones de pesos en la comuna, mostrando la gran desigualdad que hay al contrastar con la RM con un poco más de un millón de pesos y a nivel país con 754 mil pesos [37].

Al analizar las cifras de la comuna de Providencia, se ven tendencias similares a las de Las Condes. Alcanza un número de habitantes de 126 mil, donde el género masculino representa al 46,7%. Aquí se acentúa un poco más la diferencia etaria llegando a tener un 16% de adultos mayores y sólo un 14% de menores de 14 años. En años de estudio promedio también supera ampliamente al resto de la región y al país con 14,82 años, reflejándose en que un 50% tiene educación superior completa y un 22% en ese entonces aún no la terminaba [38]. También, el grueso de su población está en los niveles socioeconómicos más altos ABC1 (35,9%), C2 (38,3%) y C3 (18,2%), y el ingreso promedio supera los 2,2 millones de pesos [37].

Tabla 2: Cifras demográficas de Las Condes, Providencia, Región Metropolitana y Chile

Variables	Las Condes	Providencia	RM	País
Población	289.949	126.487	7.007.620	17.398.632
Hombres	45,1%	46,7%	48,8%	49,5%
Mujeres	54,9%	53,3%	51,2%	50,5%
0 a 14	17%	14%	21%	22%
15 a 29	22%	22%	25%	25%
30 a 44	22%	25%	21%	21%
45 a 64	24%	23%	23%	23%
65 y más	14%	16%	9%	10%
Ingreso monetario promedio	\$3.246.457	\$2.271.430	\$1.008.483	\$754.295
ABC1	48,6%	35,9%	10,6%	7,2%
C2	30,7%	38,3%	19,2%	15,4%
C3	12,9%	18,2%	25,1%	22,4%
D	6,8%	7,0%	35,3%	34,8%
E	0,9%	0,6%	9,8%	20,3%
Años de escolaridad promedio	15,28	14,82	11,19	10,38
Sin educación	1%	2%	2%	4%
Básica Incompleta	0%	1%	10%	14%
Básica Completa	1%	1%	9%	11%
Media Incompleta	6%	7%	19%	19%
Media Completa	13%	17%	31%	30%
Superior Incompleta	18%	22%	12%	10%
Superior Completa	60%	50%	17%	12%

Fuente: Proyecciones INE 2012 y CASEN 2009

7.2.2. RESULTADOS EXPERIMENTO 1

En la Tabla 3 se puede observar que hubo mayor asistencia de los grupos con incentivo de \$5.000 versus los de \$1.000, nadie participa del grupo de \$10.000 con donación, mientras que en el de \$10.000 sin donación está la tasa más alta con un 13,04%.

Tabla 3: Tamaño de la muestra y tasas de participación por condición experimental Experimento 1

Condición	N	N° Participantes	Tasa participación
\$1.000 y Donación (1D)	232	3	1,29%
\$1.000 y No-Donación (1ND)	234	4	1,71%
\$5.000 y Donación (5D)	235	5	2,13%
\$5.000 y No-Donación (5ND)	239	15	6,28%
\$10.000 y Donación (10D)	48	0	0,00%
\$10.000 y No-Donación (10ND)	46	6	13,04%
Reconocimiento (R)	92	3	3,26%

Fuente: Elaboración propia

Para testear si hay diferencias significativas entre condiciones experimentales, se realizan regresiones logísticas para ver las probabilidades de participación.

En el Modelo 1 se hace la regresión logística según la siguiente ecuación:

$$\begin{aligned} \text{logit}(p_i) &= \log\left(\frac{p_i}{1-p_i}\right) \\ &= \beta_0 + \beta_1 * \text{Condición } 1ND_i + \beta_2 * \text{Condición } 5D_i + \beta_3 * \text{Condición } 5ND_i + \beta_4 \\ &\quad * \text{Condición } 10ND_i + \beta_5 * \text{Condición } R_i + X_i' \gamma + \varepsilon_i \end{aligned}$$

donde p_i corresponde a la probabilidad de éxito, es decir, asistir a reciclar para cada individuo i , X_i es un vector que agrupa otras variables que se quieran agregar, γ es un vector de parámetros, y ε_i es el término de error que se asume que distribuye valor extremo¹⁶.

En este caso se evalúan seis condiciones, ya que se elimina la condición 10D, por no tener participantes, lo que impide la estimación del coeficiente para esta condición. Los resultados de la Tabla 4 muestran los *odds ratios* de participar para cada variable respecto de la condición base que se omite, que en este caso corresponde a la 1D, los cuales se obtienen al aplicar la función

¹⁶ Esta descripción aplica a todas las siguientes ecuaciones, donde sólo cambian las variables del modelo.

exponencial a los coeficientes estimados en la regresión¹⁷. Se ve que las condiciones 5ND y 10ND son estadísticamente significativas al 95% y 99% de confianza respectivamente, con 5,11 y 11,45 veces la probabilidad de participación de la condición 1D, respectivamente. Por medio de test de Fisher se evalúa si se rechaza o no la hipótesis nula de que la tasa de participación entre dos condiciones es la misma. En la Tabla 5 se pueden ver los P-values, arrojando que tanto la condición 1ND como la 5D tienen una tasa de participación distinta a las condiciones 5ND y 10ND a un nivel de confianza del 95%. También la tasa de participación de la condición 10ND es distinta a la de la condición R a un nivel de significancia del 5%.

Tabla 4: Resultados regresión logística Modelo 1 con condición base 1D Experimento 1

Variables	Modelo 1
	Participa
Condición:	
\$1.000 y No-Donación	1.328 (1.021)
\$5.000 y Donación	1.659 (1.222)
\$5.000 y No-Donación	5.112** (3.268)
\$10.000 y No-Donación	11.450*** (8.331)
Reconocimiento	2.573 (2.125)
Constante	0.013*** (0.008)
Observaciones	1,078
Pseudo R2	0.0648
Prob > chi2	0.0010
chi2	20.46
Log Likelihood	-147.5

Errores estándar en paréntesis
 *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: Elaboración propia

¹⁷ Las Tablas con resultados de Modelos 2, 3 y 4 también incluyen los *odds ratios*.

Tabla 5: Resultados test de Fisher Modelo 1 Experimento 1

Condiciones	P-value Test de Fisher
\$1.000 No-Donación y \$5.000 Donación	0.7418
\$1.000 No-Donación y \$5.000 No-Donación	0.0181**
\$1.000 No-Donación y \$10.000 No-Donación	0.0013**
\$1.000 No-Donación y Reconocimiento	0.3925
\$5.000 Donación y \$5.000 No-Donación	0.0321**
\$5.000 Donación y \$10.000 No-Donación	0.0021**
\$5.000 Donación y Reconocimiento	0.5538
\$5.000 No-Donación y \$10.000 No-Donación	0.1157
\$5.000 No-Donación y Reconocimiento	0.2870
\$10.000 No-Donación y Reconocimiento	0.0415**

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: Elaboración propia

En el Modelo 2 se evalúan las variables categóricas de Donación y Monto por separado, lo cual sí permite incorporar las observaciones de la condición 10D según la siguiente ecuación:

$$\begin{aligned} \text{logit}(p_i) &= \log\left(\frac{p_i}{1-p_i}\right) \\ &= \beta_0 + \beta_1 * \text{Donación}_i + \beta_2 * \text{Condición } \$5.000_i + \beta_3 * \text{Condición } \$10.000_i + \beta_4 \\ &\quad * \text{Condición } R_i + X_i' \gamma + \varepsilon_i \end{aligned}$$

En la Tabla 6 se observan los *odds ratios* de participación y en este caso la variable donación resulta ser significativa a un nivel de significancia del 1%, teniendo un 69% menos probabilidades de participar aquellas personas que tenían el mensaje de la donación. Respecto al monto se observa que el incentivo de \$5.000 tiene 2,9 veces más posibilidades de asistir a reciclar que aquellos que se les ofrecía sólo \$1.000 con un nivel de confianza del 95%, mientras que en el caso de \$10.000 esta diferencia es de 4,6 veces con un nivel de significancia del 1%, y no se encuentran diferencias significativas con el grupo de Reconocimiento (la condición \$1.000 se omite como condición base de comparación). Para ver si hay diferencias entre las otras condiciones de monto se realizan test de Fisher, los cuales muestran que no hay diferencias significativas entre estas tres condiciones restantes como se ve en la Tabla 7.

Tabla 6: Resultados regresión logística Modelo 2 con condición base \$1.000 Experimento 1

VARIABLES	Modelo 2
	Participa
Donación	0.308*** (0.127)
Condición de Monto:	
\$5.000	2.905** (1.294)
\$10.000	4.598*** (2.630)
Reconocimiento	1.442 (1.020)
Constante	0.023*** (0.009)
Observaciones	1,126
Pseudo R2	0.0587
Prob > chi2	0.0009
chi2	18.71
Log Likelihood	-150.0

Errores estándar en paréntesis
 *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7: Resultados test de Fisher Modelo 2 Experimento 1

Condiciones	P-value test de Fisher
\$5.000 y \$10.000	0,3424
\$5.000 y Reconocimiento	0,2730
\$10.000 y Reconocimiento	0,1140

Fuente: Elaboración propia

En el Modelo 3 se incorpora la variable de donación además de la variable del monto de manera continua y no categórica, lo cual deja fuera del análisis a todas las observaciones con la condición de Reconocimiento, según la siguiente ecuación:

$$\text{logit}(p_i) = \log\left(\frac{p_i}{1-p_i}\right) = \beta_0 + \beta_1 * \text{Donación}_i + \beta_2 * \text{Monto}_i + X_i'\gamma + \varepsilon_i$$

Los resultados de la Tabla 8 muestran que al igual que en el Modelo 2 las personas con el mensaje de donación tienen menor probabilidad de participación en un 69% a un nivel de significancia del 1% en comparación a quienes no lo tienen, mientras que en el caso del monto se ve que el aumento en 1 peso de incentivo implicaría un aumento en la probabilidad de asistir a reciclar en un 0,017% a un nivel de confianza del 99%. En el caso de \$1.000 adicionales, la probabilidad de participar se eleva a un 18,5%, si son \$5.000 se eleva en 2,3 veces, y en el caso de \$10.000 en 5,5 veces (ver Anexo 2 con explicación de los cálculos).

Tabla 8: Resultados regresión logística Modelo 3 Experimento 1

Variables	Modelo 3
	Participa
Donación	0.307*** (0.127)
Monto incentivo por cada \$1	1.00017*** (5.77e-05)
Constante	0.025*** (0.009)
Observaciones	1,034
Pseudo R2	0.0601
Prob > chi2	0.0002
chi2	17.56
Log Likelihood	-137.4

Errores estándar en paréntesis
 *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: Elaboración propia

Por último, en el Modelo 4 se realiza la misma regresión que en el Modelo 3, pero asignándole un monto de \$0 a la condición de Reconocimiento, y así incluir todas las observaciones. Los resultados son similares a los encontrados en el Modelo 3 como se ve en la Tabla 9.

Tabla 9: Resultados regresión logística Modelo 4 Experimento 1

Variables	Modelo 4
	Participa
Donación	0.299*** (0.122)
Monto incentivo por cada \$1	1.00016*** (5.32e-05)
Constante	0.026*** (0.008)
Observaciones	1,126
Pseudo R2	0.0545
Prob > chi2	0.0002
chi2	17.36
Log Likelihood	-150.7

Errores estándar en paréntesis
 *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: Elaboración propia

En los cuatro modelos se ve que el mensaje de donación disminuye la probabilidad de participación y que a medida que es mayor el monto del incentivo (cuando no hay posibilidad de donación), mayor es esta probabilidad.

Además, se observa entre quienes participan que un 75% corresponde a mujeres; la edad promedio es de 43,2 años con una desviación estándar de 18,1 años; en promedio 3,1 personas habitan el hogar, predominando hogares de 2 y 3 personas (ver Anexo 3); el 86% declara reciclar frecuentemente en su edificio, punto limpio u otra forma; y en el 53% de los edificios se recicla algún tipo de material. Al comparar con la población descrita en el capítulo anterior de la encuesta, se ve que en este caso participan proporcionalmente muchas más mujeres que hombres (pasa de un 55% de mujeres a un 75%), y la edad promedio aumenta en 4 años, mientras que el promedio de habitantes por hogar y la proporción de edificios que recicla algo se mantienen muy similares. Por lo tanto, la encuesta no es del todo representativa de los participantes del experimento 1.

Otra variable a medir, además de la participación, es el peso del reciclaje traído. Tres observaciones no están porque participantes depositaron su reciclaje antes de aproximarse a los ayudantes de investigación, dejando así 33 observaciones con peso. A continuación, se realiza un análisis descriptivo de los datos debido a la existencia de un sesgo de selección, ya que se tienen los pesos de las personas que deciden asistir, lo que impide encontrar relaciones de causalidad.

Los pesos estimados promedio¹⁸ varían entre 695 gr y 14 kg, promediando 5.394 gr como se detalla en la Tabla 10.

Tabla 10: Resumen estadísticos de peso por variable Experimento 1

	N° Obs.	Promedio (gr)	Desv. Est. (gr)	Mediana (gr)	Mín. (gr)	Máx. (gr)
Total	33	5.394	3.669	5.025	695	14.000
Condición:						
\$1.000 Dona	3	6.003	5.295	6.000	710	11.300
\$1.000 No-Dona	3	3.415	266	3.295	3.230	3.720
\$5.000 Dona	4	4.359	2.358	3.883	2.270	7.400
\$5.000 No-Dona	15	5.209	3.491	6.000	695	14.000
\$10.000 Dona	0	0	0	0	0	0
\$10.000 No-Dona	6	7.148	4.900	7.645	815	12.650
Reconocimiento	2	5.635	5.565	5.635	1.700	9.570
Donación:						
Donación	7	5.064	3.591	5.025	710	11.300
No-Donación	26	5.483	3.755	5.198	695	14.000
Monto de incentivo:						
\$1.000	6	4.709	3.640	3.508	710	11.300
\$5.000	19	5.030	3.246	5.025	695	14.000
\$10.000	6	7.148	4.900	7.645	815	12.650
Reconocimiento	2	5.635	5.565	5.635	1.700	9.570
Normalmente recicla:						
Si	28	5.089	3.783	4.063	695	14.000
No	4	7.025	3.006	7.650	3.230	9.570

Fuente: Elaboración propia

Al mirar por condición, los pesos promedios fluctúan entre 3,4 kg y 7,1 kg correspondientes a los grupos 1ND y 10ND respectivamente. Al agregar por la condición de donación, se observa que el grupo de no-donación aporta en promedio y mediana más que el de donación con una diferencia de 400 gr en promedio. En el caso de la agrupación por monto de dinero, los que más reciclaron fueron a los que se les ofreció \$10.000 con 7,1 kg promedio, seguido por el grupo de reconocimiento con 5,6 kg, el de \$5.000 con 5,0 kg y por último el de \$1.000 con 4,7 kg.

También se observa que aquellos que declaran no reciclar con cierta frecuencia en sus edificios, en un punto limpio o de otra forma, fueron quienes reciclaron más promediando 7,0 kg en

¹⁸ Son pesos estimados por la imposibilidad de medir con precisión lo traído por tres participantes, de lo cual se hace una aproximación, la cual se obtiene al contar la cantidad de unidades traídas para cada tipo de material y asignando un peso por unidad. Se observa una baja del 4,4% en el peso promedio al retirar estas tres observaciones, llegando a 5.156 gr.

comparación a los 5,1 kg de quienes sí lo hacen. En relación a las facilidades para reciclar en el edificio, los que no tienen la posibilidad de hacerlo fueron los que más contribuyeron con 6,0 kg promedio, mientras que los que sí pueden reciclar algunas cosas donde viven juntaron 4,7 kg en promedio (ver Anexo 4). Al observar otras variables, se ven diferencias por género, siendo los hombres quienes más aportaron con 6,1 kg promedio y las mujeres con 5,2 kg. Respecto a la edad se ve que los rangos extremos fueron los que más juntaron con 8,3 kg promedio para los menores de 26 años y 6,1 kg para los mayores de 65 años. Además, a medida que aumenta el rango de edad (ignorando a los menores de 26), aumenta el peso promedio, a pesar que la mediana no tiene la misma tendencia. Los habitantes de Las Condes lograron juntar más reciclaje, promediando 6,7 kg versus los 4,9 kg de las personas de Providencia. En cuanto al tamaño del hogar se ve que el mayor peso promedio es donde conviven tres personas con 7,0 kg, mientras que los que menos aportaron fueron los hogares compuestos por dos individuos con 3,8 kg de media.

Analizando los costos incurridos en incentivos¹⁹ y la cantidad de reciclaje acumulado para cada condición, se puede ver en la Tabla 11 que es más eficiente ofrecer incentivos bajos, pero éstos no logran atraer a muchas personas. El incentivo de \$5.000 sin donación resulta ser más eficiente que el de \$5.000 con donación y el de \$10.000 sin donación. En promedio cada kg de reciclaje tuvo un costo de \$908 en incentivos.

Tabla 11: Reciclaje acumulado y costos por condición Experimento 1

	Reciclaje traído (kg)	Costo en incentivos (CLP)	Costo por kg (CLP)
\$1.000 y Donación	18,01	\$3.000	\$167
\$1.000 y No Donación	10,25	\$3.000	\$293
\$5.000 y Donación	17,44	\$20.000	\$1.147
\$5.000 y No Donación	78,14	\$75.000	\$960
\$10.000 y No Donación	42,89	\$60.000	\$1.399
Reconocimiento	11,27	\$600	\$53
Total	177,99	\$161.600	\$908

Fuente: Elaboración propia

7.2.3. CONCLUSIONES EXPERIMENTO 1

A partir de los resultados obtenidos en el experimento anterior, se puede apreciar que tanto el tamaño del incentivo como el mensaje de donación tienen un efecto en la tasa de participación de las personas, siendo la condición de \$10.000 la que más participó. Se podría asociar esta mayor

¹⁹ Se omiten los gastos operativos al ser iguales para todas las condiciones

tasa a un interés meramente económico por parte de las personas, sin embargo también fue el grupo que más peso promedio de reciclaje trajo. Dentro de los comentarios hechos por los participantes, dos de los seis que asistieron con la condición de \$10.000 reconocen interés por el incentivo ofrecido. En el caso de los \$5.000 hay tres personas que manifiestan motivación por participar debido al incentivo, los cuales además eran de la condición sin donación.

También se observa que la condición de \$1.000 es la que tiene una menor tasa de asistencia, cuyos participantes podrían ser los más conscientes y preocupados por su entorno, dado el bajo monto del incentivo. Este grupo es el que menor cantidad de reciclaje logra reunir, pero esto puede deberse a que cinco de los seis participantes en esta condición declaran reciclar con cierta frecuencia, lo que pudo incidir en el reciclaje acumulado. Las razones que dan para su participación son que desean apoyar al programa para que se siga haciendo o porque siempre reciclan y aprovecharon esa instancia para ver de qué se trataba.

Adicionalmente, se tiene que seis de los ocho participantes (los tres con monto de \$1.000 y otros tres con monto de \$5.000) con mensaje de donación hacen mención a la posibilidad de regalar el dinero, ya sea al llevarse una hoja con información de organizaciones vinculadas a cuidado del medioambiente, preguntando si el equipo R-Cicla lo podía hacer por ellos, o manifestando que el dinero lo donarían a alguien que lo necesita. Esto podría mostrar que este grupo de participantes asiste con una intención de contribuir más que de recibir dinero. En el caso de quienes no tenían el mensaje de donación, sólo un participante (con monto \$5.000) pregunta por el tema de las donaciones al notar la hoja informativa en el mesón.

7.3. EXPERIMENTO 2

7.3.1. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA EXPERIMENTO 2

En el caso de este experimento, existe información a nivel individual de las personas que componen la muestra, ya que previo a invitar a la actividad de reciclaje, se realizaba una encuesta. Hay un total de 403 participantes.²⁰

Hay un total de 255 mujeres que forman parte de este experimento, representando el 63,3% de la muestra. El rango de edades comprende desde los 18 hasta los 87 años, promediando 38 años y una desviación estándar de 13 años. Un total de 331 participantes vive en la comuna de Providencia (82,8%), 50 en Ñuñoa (12,5%), 17 en Las Condes (4,3%) y los 2 restantes en otras comunas (0,5%), quienes declaran trabajar y pasar mucho tiempo en Providencia. Un 8,8% de los participantes afirma vivir solo/a, un 27% lo comparte con otra persona, un 33% de los hogares está constituido por tres personas, mientras que un 19,5% por cuatro y un 7,8% por cinco, y el restante 4% por seis o más personas. Además, la mayoría vive en departamentos (86,8%) y sólo 53 personas en casa (13,2%). En materia educacional, un 0,8% de la muestra dice no haber completado su enseñanza media, un 7,3% la completó, otro 13,3% tiene estudios superiores incompletos, mientras que un

²⁰ La caracterización de la muestra es en base a 400 observaciones en su mayoría, ya que se pierde parte de la información de tres participantes.

57,8% terminó sus estudios universitarios y un 7,5% su formación técnica, más un 13,5% con estudios de un postgrado.

En temáticas de reciclaje, se preguntó a quienes viven en departamento qué tipos de residuos se reciclan en su edificio²¹. El 39% declara que no se recicla ningún tipo de material, el 9% sólo un tipo, el 19% dos, el 22% tres, el 5% cuatro, el 2% cinco, y el 5% restante no está seguro de si se recicla o no en su edificio.²²

Además, se consultó a los encuestados por la frecuencia en que fueron a reciclar en los últimos tres meses a un punto limpio de reciclaje y en esto se obtiene que un 20,3% fue todas las semanas, un 7,5% cada dos semanas, un 12% una vez al mes, un 7,8% una o dos veces en esos últimos tres meses, un 1,0% declara haber ido “a veces” o unas “pocas veces”, mientras que un 4,0% afirma que “sí” fue a reciclar durante ese período, y por último, la mayoría con un 50,5% señala que nunca fue a reciclar. También se les pregunta a las 198 personas que declaran ir a reciclar con cierta frecuencia, sobre qué tipos de residuos reciclan cuando van a un punto limpio, salvo a los encuestados en octubre, y el 61% dice que reciclan vidrios, 65% plásticos, 48% papeles y cartones, 33% envases de tetrapak, 30% latas y 15% que reciclan otro tipo de materiales como aceite, materia orgánica, pilas, medicamentos, artículos electrónicos, entre otros.

7.3.2. RESULTADOS EXPERIMENTO 2

Como se observa en la Tabla 12, la tasa más alta de asistencia es la del grupo Contingente \$5.000 con un 20,56%, el incentivo de \$5.000 atrae a más personas que el de \$1.000 tanto para el caso contingente como no-contingente (19,12% versus 9,55%), y el grupo no-contingente en su conjunto tiene mayor participación que el contingente (15,66% versus 13,17%).

Tabla 12: Tamaño de la muestra y tasas de participación por condición experimental
Experimento 2

Condición	N	Nº Participantes	Tasa participación
Contingente \$1.000	98	5	5,10%
Contingente \$5.000	107	22	20,56%
No-Contingente \$1.000	101	14	13,86%
No-Contingente \$5.000	97	17	17,53%
Contingente	205	27	13,17%
No-Contingente	198	31	15,66%
\$1.000	199	19	9,55%
\$5.000	204	39	19,12%

Fuente: Elaboración propia

²¹ Hay 347 personas que habitan en departamentos, pero falta información de los participantes que fueron consultados en octubre a quienes no se les hizo esta pregunta, lo que deja un total de 323 observaciones

²² Puede coincidir que más de una persona habite el mismo edificio

Para testear si hay diferencias significativas entre condiciones experimentales, se realiza una regresión logística según la siguiente ecuación:

$$\begin{aligned} \text{logit}(p_i) &= \log\left(\frac{p_i}{1-p_i}\right) \\ &= \beta_0 + \beta_1 * \text{Condición Cont. \$5.000}_i + \beta_2 * \text{Condición No - Cont. \$1.000} + \beta_3 \\ &\quad * \text{Condición No - Cont. \$5.000} + X'_i\gamma + \varepsilon_i \end{aligned}$$

Según los resultados de la Tabla 13, se observa que, a un nivel de significancia del 5%, la condición Contingente \$1.000 tiene entre 3,1 y 5,0 veces menos probabilidades de participar que los otros grupos.

Tabla 13: Resultados regresión logística por condición con base condición Contingente \$1.000 Experimento 2

Variables	Odds Ratio	SE	P-Value	95% Conf. Interval
Participa				
Condición				
Contingente \$5.000	4.966***	2.589	0.00211	1.788 - 13.80
No-Contingente \$1.000	3.137**	1.711	0.0362	1.077 - 9.139
No-Contingente \$5.000	4.268***	2.287	0.00677	1.493 - 12.20
Días para acumular	0.833**	0.0591	0.0101	0.725 - 0.958
Constante	0.193**	0.127	0.0124	0.0532 - 0.700
Observaciones	403			
Pseudo R2	0.0577			
LR chi2(4)	19.16			
Prob > chi2	0.000731			
Log Likelihood	-156.5			

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: Elaboración propia

Para testear si hay diferencias entre las otras tres condiciones, se realizan test de Fisher que arrojan que la hipótesis nula de la igualdad no se puede rechazar, no habiendo diferencias significativas entre estos grupos como se puede apreciar en la Tabla 14.

Tabla 14: Resultados test de Fisher Experimento 2

Condiciones	P-value test de Fisher
Contingente \$5.000 y No-Contingente \$1.000	0.2241
Contingente \$5.000 y No-Contingente \$5.000	0.6762
No-Contingente \$1.000 y No-Contingente \$5.000	0.4374

Fuente: Elaboración propia

Al comparar entre los dos grupos contingentes versus no-contingentes, se observa en la Tabla 15 que no hay un efecto significativo, no pudiendo así concluir que el grupo no-contingente tiene mayores probabilidades de participar. En el caso del monto de dinero, sí se tiene una diferencia significativa, teniendo el grupo de \$1.000 un 57% menos probabilidades de asistir a reciclar. Lo anterior es en base a la siguiente ecuación:

$$\begin{aligned} \text{logit}(p_i) &= \log\left(\frac{p_i}{1-p_i}\right) \\ &= \beta_0 + \beta_1 * \text{Contingente}_i + \beta_2 * \text{Monto } (\$1.000)_i + X'_i\gamma + \varepsilon_i \end{aligned}$$

Tabla 15: Resultados regresión logística por tipo de incentivo y monto Experimento 2

Variables	Odds Ratio	SE	P-Value	95% Conf. Interval
Participa				
Contingente	0.756	0.220	0.337	0.427 - 1.337
\$1.000	0.429***	0.130	0.00533	0.237 - 0.778
Días para acumular	0.834***	0.0586	0.00973	0.727 - 0.957
Constante	1.026	0.573	0.964	0.343 - 3.066
Observaciones	403			
Pseudo R2	0.0451			
LR chi2(3)	14.97			
Prob > chi2	0.00184			
Log Likelihood	-158.6			

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

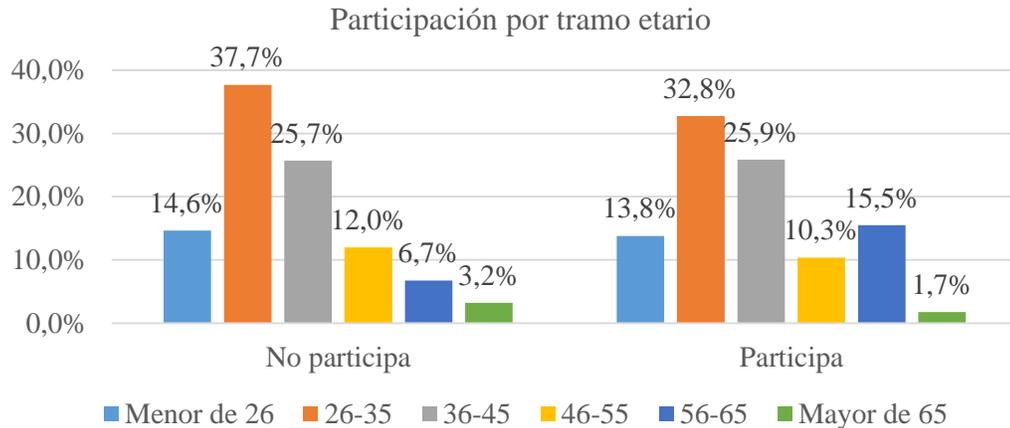
Fuente: Elaboración propia

También la variable de días que tuvo la persona para acumular reciclaje tiene un efecto significativo negativo, donde un día más entre la etapa de la invitación y de la actividad implica una reducción de un 17% en las probabilidades de participación (Tabla 13). Esto último se podría deber al olvido de la persona por la actividad, o que con más días de anticipación se tiene menos certeza de los planes a futuro los cuales pueden interferir con la asistencia a reciclar. Variables como el género, edad, nivel de educación, frecuencia de reciclaje, entre otras no tienen un efecto que sea estadísticamente significativo al 95% sobre las tasas de participación (ver Anexo 5).

A continuación, se realiza un análisis descriptivo, según distintas variables, respecto a diferencias entre quienes asisten a reciclar y los que no. Se busca identificar qué variables, que no se pueden controlar, influyen en la participación.

En relación a la edad de los invitados, se ve que dentro de quienes participan, los adultos entre 56 y 65 años proporcionalmente son más que entre quienes no participan (15,5% vs 6,7%), mientras que en el rango de 26 y 35 años la situación es inversa con un 32,8% de los que participa versus un 37,7% dentro de quienes no lo hacen como se ve en el Gráfico 5.

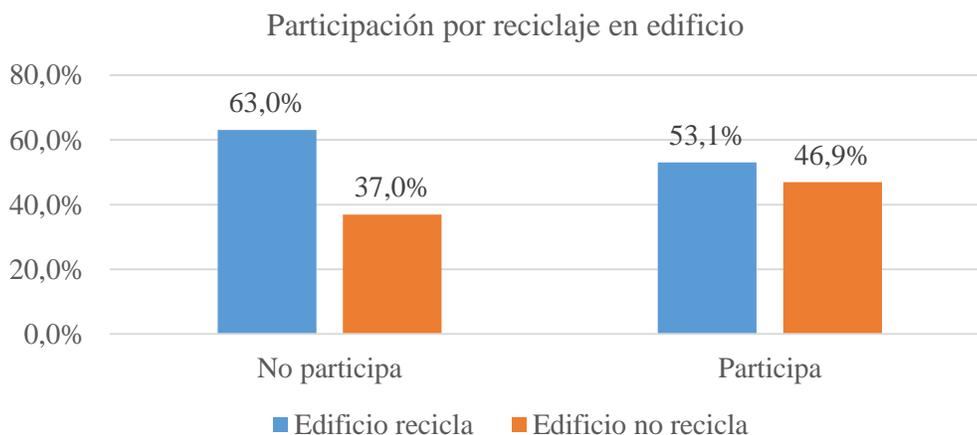
Gráfico 5: Participación por tramo etario Experimento 2



Fuente: Elaboración propia

Según el género, no difieren las proporciones mayormente, con sólo 0,6% de diferencia (ver Gráfico 17 en Anexo 6). En relación a la participación por comuna, proporcionalmente asistieron más personas de Providencia con una diferencia de seis puntos porcentuales entre el grupo de los que asiste a reciclar y el grupo que no lo hace, mostrando una posible relación entre la cercanía al punto limpio y la asistencia de las personas (ver Gráfico 18 en Anexo 6). Con respecto al tipo de vivienda, se tiene que proporcionalmente hay más personas (2,6% de diferencia) que habitan en casa dentro de quienes asisten a reciclar en comparación al grupo que no lo hace (ver Gráfico 19 en Anexo 6). Para el caso de quienes viven en un edificio, se aprecia en el Gráfico 6 que entre quienes participan un 46,9% habita en un edificio que no recicla ningún tipo de material y entre quienes no asisten la proporción es de un 37,0%, lo que podría mostrar una preferencia por quienes no tienen una opción de reciclar donde viven de acudir a un punto limpio a hacerlo.

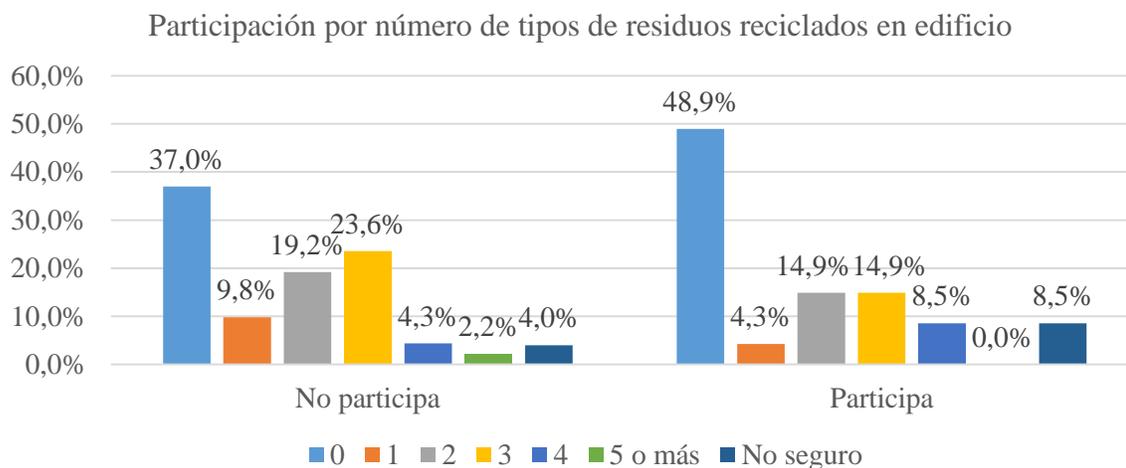
Gráfico 6: Participación por reciclaje en edificio Experimento 2



Fuente: Elaboración propia

Al analizar más detalladamente la participación en base al reciclaje disponible en los edificios, se ve que para todos los tipos de materiales, salvo las latas, se tiene una mayor participación proporcional de personas que viven en edificios que no reciclan esos residuos, habiendo una mayor diferencia para los vidrios y papeles y cartones (ver Gráficos 20 al 25 Anexo 6). Cuando se compara entre quienes participan y los que no por el número de distintos tipos de residuos que se reciclan en los edificios, se tiene que hay una menor proporción de participantes en los edificios que tienen la posibilidad de reciclar uno, dos, tres, o cinco o más tipos de materiales como se ve en el Gráfico 7²³.

Gráfico 7: Participación por número de tipos de residuos reciclados en edificio

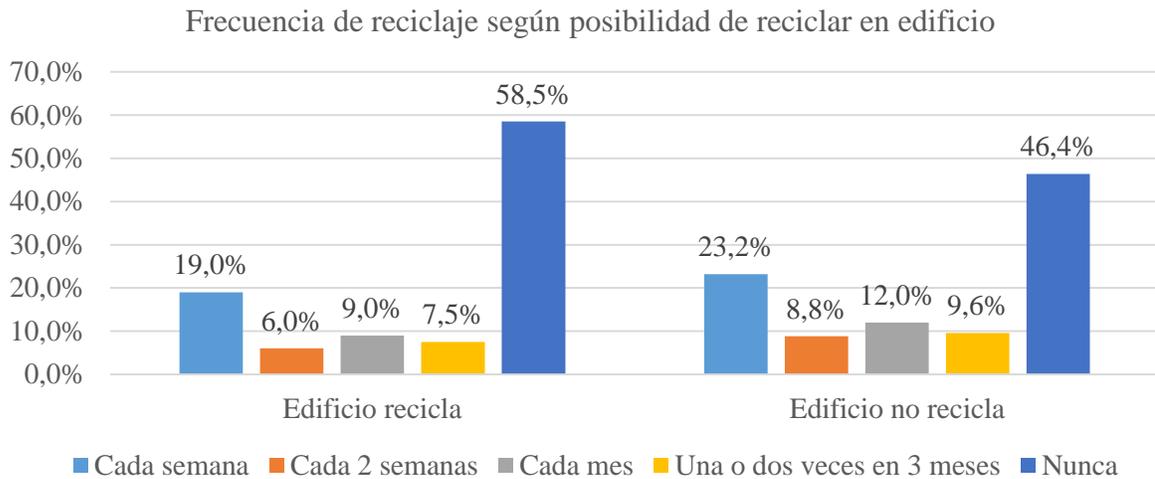


Fuente: Elaboración propia

La mayor participación entre quienes viven en edificios que no reciclan podría estar relacionado a la frecuencia de reciclaje de las personas en puntos limpios como se ve en el Gráfico 8, donde aquellas personas que tienen reciclaje en su edificio van en menor proporción a reciclar a un punto limpio normalmente.

²³ La respuesta No seguro está dada por quienes desconocían la presencia de reciclaje en su edificio

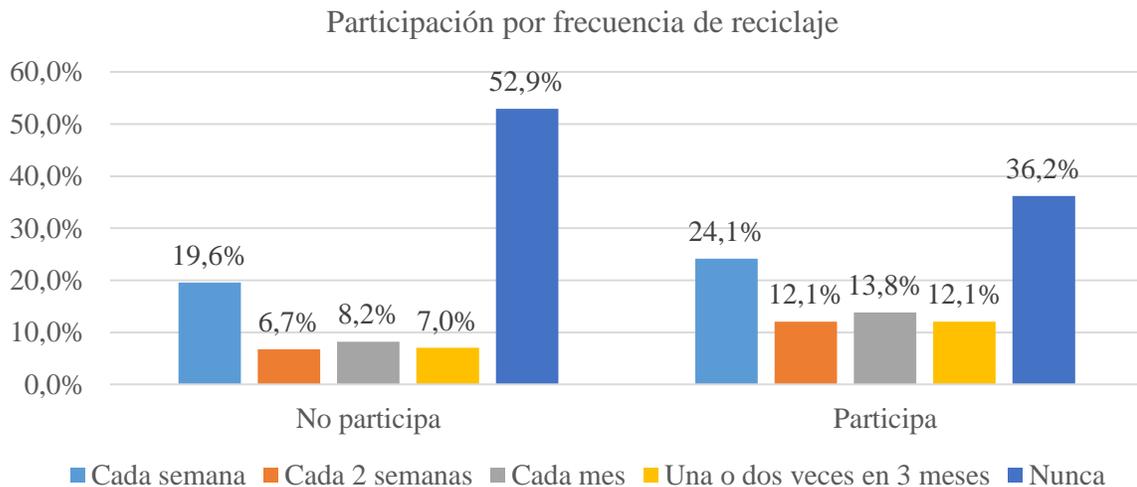
Gráfico 8: Frecuencia de reciclaje en punto limpio según posibilidad de reciclar en edificio Experimento 2



Fuente: Elaboración propia

Al analizar la participación en la actividad de reciclaje en base a la frecuencia de reciclaje declarada en un punto limpio, se observa en el Gráfico 9 que proporcionalmente asistieron más personas que suelen reciclar en un punto limpio que aquellas que no lo hacen nunca, lo que puede estar relacionado con el acceso a reciclaje en su edificio como se explica anteriormente. De todas formas, se ve que independiente de si el edificio recicla, mucha gente no va a puntos limpios a reciclar.

Gráfico 9: Participación por frecuencia de reciclaje en punto limpio Experimento 2



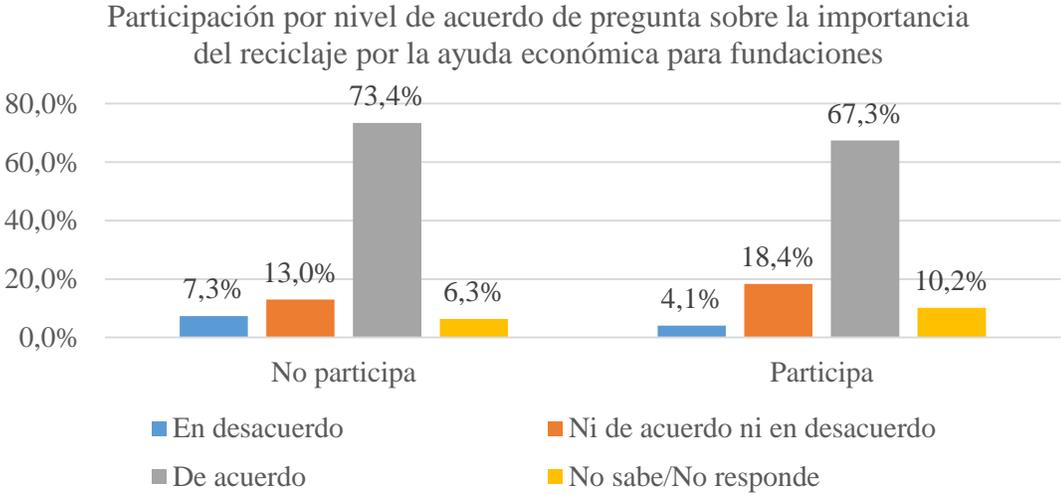
Fuente: Elaboración propia

También se ve que entre los que participan hay una mayor proporción de hogares con uno o dos habitantes versus el grupo que no participa, en el cual hay mayor presencia de hogares con tres o

más habitantes proporcionalmente (ver Gráfico 26 en Anexo 6), mostrando que en los hogares de mayor tamaño hay una mayor dificultad o menos interés en participar en actividades como esta. En el caso del nivel de educación alcanzado se observa que en el grupo de los que no participa hay una mayor proporción de profesionales universitarios que en el grupo de los que participa (ver Gráfico 27 en Anexo 6).

Respecto a las preguntas con escala Likert, para el caso de la importancia del reciclaje porque ayuda al medioambiente y la percepción general de que reciclar es relevante, se tiene que todos los encuestados salvo uno están de acuerdo con que lo es, por lo cual no se ven diferencias entre quienes participan y los que no. En relación a la importancia por la ayuda que significa para obtener recursos para fundaciones, se observa en el Gráfico 10 que entre quienes están de acuerdo con ello hay una menor proporción de participantes que de no participantes.

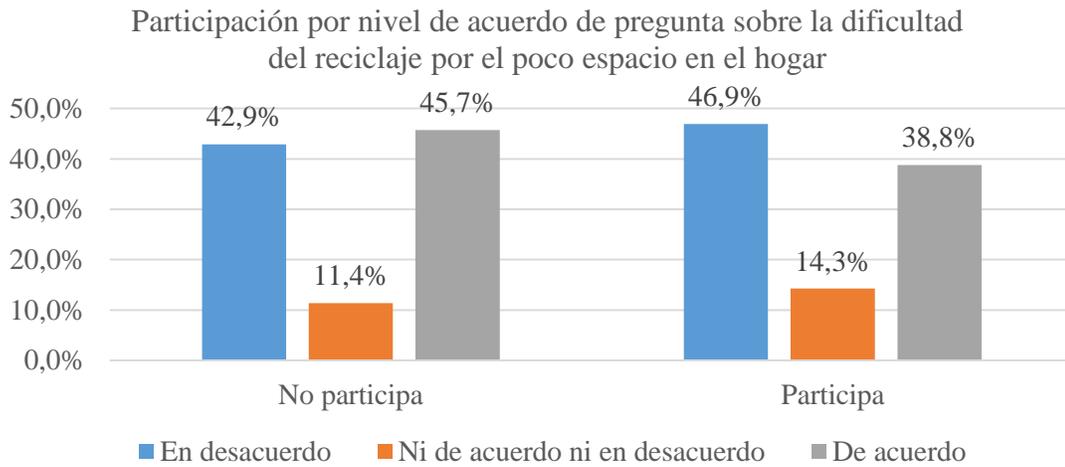
Gráfico 10: Participación por nivel de acuerdo de pregunta sobre la importancia del reciclaje por la ayuda económica para fundaciones



Fuente: Elaboración propia

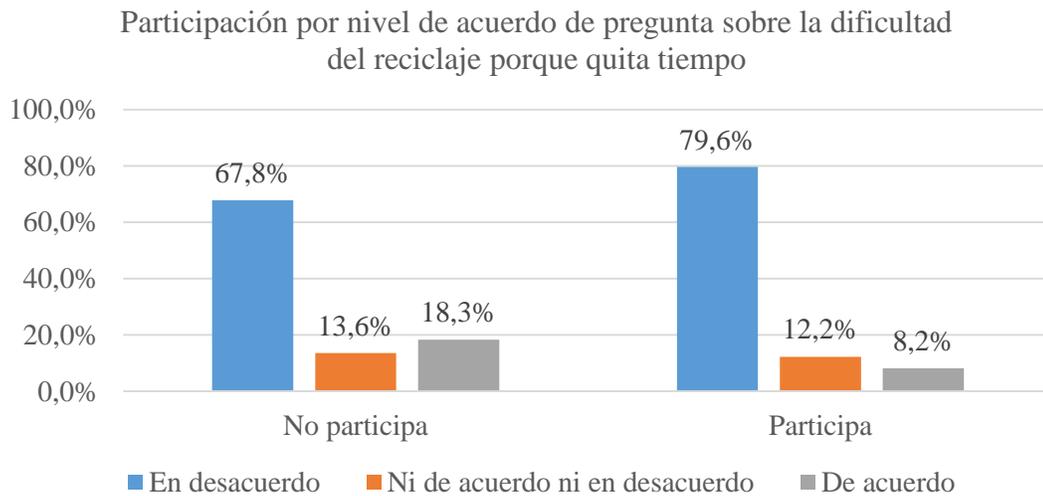
Con respecto a las dificultades para reciclar, se ve en los Gráficos 11, 12 y 13 que hay una mayor participación proporcional entre quienes están en desacuerdo que reciclar es difícil porque tienen poco espacio en su hogar, quita tiempo, y la percepción general de dificultad respectivamente. Esto puede mostrar que la dificultad que tiene para la persona reciclar es un factor que podría incidir en la participación negativamente.

Gráfico 11: Participación por nivel de acuerdo de pregunta sobre la dificultad del reciclaje por el poco espacio en el hogar



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 12: Participación por nivel de acuerdo de pregunta sobre la dificultad del reciclaje porque quita tiempo



Fuente: Elaboración propia

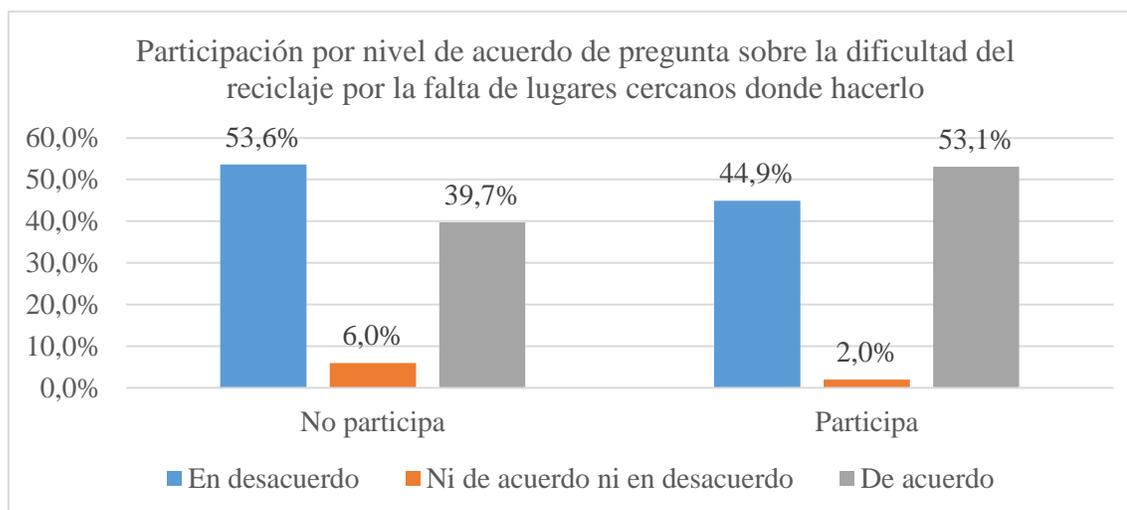
Gráfico 13: Participación por nivel de acuerdo de pregunta sobre la percepción general de la dificultad del reciclaje



Fuente: Elaboración propia

Por último, en el Gráfico 14 se ve que para la dificultad de reciclar debido a la falta de lugares cercanos para hacerlo, hay un comportamiento contrario que en los tres casos anteriores, habiendo una mayor participación proporcional entre quienes están de acuerdo con aquello.

Gráfico 14: Participación por nivel de acuerdo de pregunta sobre la dificultad del reciclaje por la falta de lugares cercanos donde hacerlo

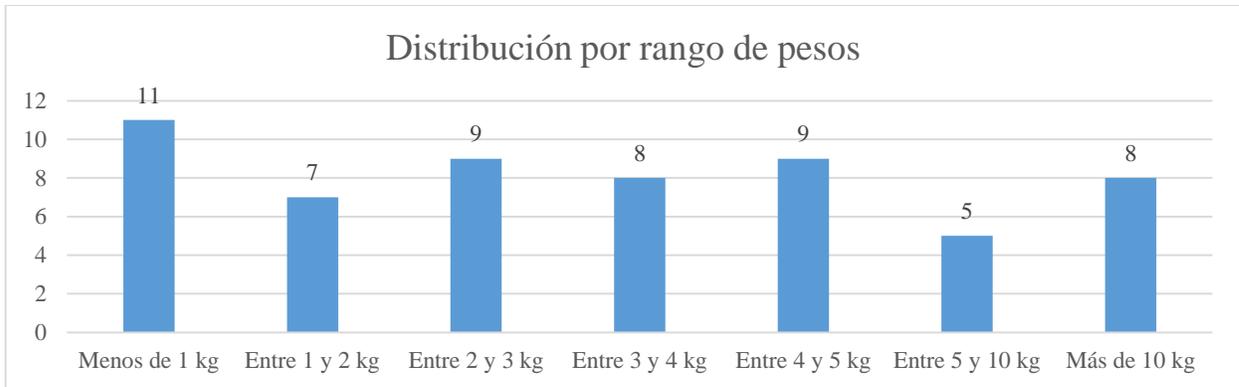


Fuente: Elaboración propia

Otra variable a medir, además de la participación, es el peso del reciclaje traído. Se tienen 57 observaciones, ya que una persona dejó su reciclaje antes de acercarse a los ayudantes.

Realizando un análisis descriptivo, se observa que en promedio se trajo 4.538 gramos con una desviación estándar de 4.947 gramos, una mediana de 3.365 gramos en un rango entre 140 y 24.610 gramos. En el Gráfico 15 se ve la distribución por rango de pesos.

Gráfico 15: Distribución por rango de pesos Experimento 2



Fuente: Elaboración propia

Además, en la Tabla 16 se muestra el promedio, desviación estándar, mediana, mínimo y máximo de los pesos por cada condición experimental, observándose que el grupo No-Contingente \$1.000 es el que más peso trae en promedio con casi 6 kg, seguido del No-Contingente \$5.000 con 4,5 kg, el Contingente \$1.000 con 4 kg y finalmente el Contingente \$5.000 con 3,7 kg. Al agregar por tipo de incentivo, se tiene que la condición No-Contingente aporta 1,4 kg en promedio más que la Contingente, lo cual podría indicar un mayor sentido de compromiso por parte de quienes reciben el dinero anticipadamente. En el caso del monto de dinero, el grupo de \$1.000 logra acumular 1,4 kg más en promedio que el de \$5.000, lo que también se podría interpretar como que la condición de \$5.000 actuó más motivado por el dinero que por el mismo acto de reciclar si se compara con el de \$1.000.

Tabla 16: Resumen estadísticos por condición experimental Experimento 2

	N° Obs.	Promedio (gr)	Desv. Est. (gr)	Mediana (gr)	Mín. (gr)	Máx. (gr)
Total	57	4.538	4.947	3.365	140	24.610
Condición:						
Cont. \$1.000	4	4.016	4.334	2.663	490	10.250
Cont. \$5.000	22	3.743	3.711	2.505	140	16.875
No-Cont. \$1.000	14	5.968	7.439	3.633	185	24.610
No-Cont. \$5.000	17	4.512	4.047	3.400	230	13.200
Tipo de incentivo:						
Contingente	26	3.785	3.719	2.505	140	16.875
No-Contingente	31	5.170	5.767	3.400	185	24.610
Monto de incentivo:						
\$1.000	18	5.534	6.806	3.433	185	24.610
\$5.000	39	4.078	3.828	3.295	140	16.875

Fuente: Elaboración propia

Respecto a otras covariables se puede ver en la Tabla 17 que las mujeres reciclan 1 kg más en promedio que los hombres, a medida que aumenta el rango de edad aumenta la cantidad de reciclaje traído, promediando los menores de 26 años 2,4 kg mientras que el grupo que más llevó fue el de los adultos entre 46 y 55 años con 7,4 kg, es decir, 5 kg más que los más jóvenes. También, los que viven en casa contribuyeron con 800 gramos más en promedio que los que habitan en departamento, y no se observan mayores diferencias entre quienes viven en edificios con opción de poder reciclar algo y quienes no, siendo la mediana de los edificios que no reciclan de 3 kg y la de los que sí reciclan de 2,6 kg.

Tabla 17: Resumen estadísticos por variable Experimento 2

	N° Obs.	Promedio (gr)	Desv. Est. (gr)	Mediana (gr)	Mín. (gr)	Máx. (gr)
Género:						
Femenino	37	4.861	5.087	3.490	140	24.610
Masculino	20	3.942	4.746	2.518	255	20.000
Tramo etario:						
Menor de 26	8	2.391	1.899	2.100	140	5.550
26-35	19	3.192	3.464	2.100	185	13.000
36-45	15	4.948	4.834	3.400	255	16.875
46-55	6	7.420	8.711	3.633	1.980	24.610
56-65	8	6.897	6.030	4.630	300	20.000
Mayor de 65	1	4.970	0	4.970	4.970	4.970
Vivienda:						
Casa	9	5.231	5.717	3.490	610	20.000
Departamento	48	4.408	4.847	2.655	140	24.610
Edificio recicla:						
Edificio recicla	26	4.411	4.247	2.560	140	16.875
Edificio no recicla	22	4.405	5.576	3.040	185	24.610

Fuente: Elaboración propia

También se ve en la Tabla 18 que a medida que aumenta el número de personas en el hogar efectivamente se ve un aumento en los pesos promedio y medianas, variando desde 2,5 kg en promedio para los hogares unipersonales hasta 7,4 kg para las viviendas habitadas por 5 o más personas. En cuanto al nivel de escolaridad alcanzado, las medianas fluctúan entre 1,7 kg para las personas con educación superior incompleta hasta 4,3 kg para el grupo con enseñanza media completa. Finalmente, en base a la frecuencia de reciclaje en puntos limpios, se ve que el grupo que recicla todas las semanas y los que nunca lo hacen aportaron en promedio y mediana cifras muy similares, alcanzando medianas de 3,5 y 3,4 kg respectivamente, bastante superior a la del grupo que va cada dos semanas (2,3 kg), cada mes (2 kg) y una o dos veces en los últimos 3 meses (1,9 kg).

Tabla 18: Resumen estadísticos por variable Experimento 2

	N° Obs.	Promedio (gr)	Desv. Est. (gr)	Mediana (gr)	Mín. (gr)	Máx. (gr)
N° Pers. habita						
hogar:						
1	6	2.473	1.845	2.178	300	4.970
2	18	3.805	3.098	2.655	230	10.055
3	19	3.981	4.142	3.295	140	16.875
4	10	7.017	7.616	3.785	255	24.610
5	1	610	0	610	610	610
6 o más	3	9.638	5.550	9.040	3.365	20.000
Nivel escolaridad:						
E. M. incompleta	1	3.365	0	3.365	3.365	3.365
E. M. completa	3	3.285	2.343	4.275	610	4.970
E. S. incompleta	10	3.141	3.530	1.670	140	10.000
Universitaria	30	4.597	4.162	3.450	185	16.875
Técnica	5	7.463	7.375	3.490	2.300	20.000
Postgrado	8	4.852	8.092	2.220	255	24.610
Frecuencia						
reciclaje:						
Cada semana	13	4.245	3.747	3.490	345	13.000
Cada 2 semanas	7	4.383	5.669	2.300	140	16.875
Cada mes	8	4.621	8.200	2.020	185	24.610
Una o dos veces en 3 meses	7	3.677	2.954	1.920	992	7.830
Nunca	21	4.290	3.460	3.400	230	13.200
A veces o poco	1	20.000	0	20.000	20.000	20.000

Fuente: Elaboración propia

Realizando un análisis económico de lo que significó este experimento, en la Tabla 19 se puede ver la cantidad total de reciclaje traído por condición, además del costo incurrido en los incentivos, y de eso se obtiene el costo por kilogramo de reciclaje²⁴. Se ve que el incentivo más eficiente es el de contingente \$1.000, sin embargo, no es eficaz ya que atrae a pocas personas. Tanto el incentivo no-contingente \$1.000 y contingente \$5.000 logran reunir cantidades muy similares a costos parecidos, mientras que el no-contingente \$5.000 resulta ser el menos eficiente por los altos costos que implica. En términos generales, cada kg de reciclaje tiene un costo en incentivos de \$2.710.

²⁴ Se omiten los gastos operativos al ser iguales para todas las condiciones

Tabla 19: Reciclaje acumulado y costos por condición Experimento 2

	Reciclaje traído (kg)	Costo en incentivos (CLP)	Costo por kg (CLP)
No-Contingente \$1.000	83,56	\$101.000	\$1.209
No-Contingente \$5.000	76,71	\$485.000	\$6.323
Contingente \$1.000	20,08	\$5.000	\$249
Contingente \$5.000	82,35	\$110.000	\$1.336
Total	258,67	\$701.000	\$2.710

Fuente: Elaboración propia

7.3.3. CONCLUSIONES EXPERIMENTO 2

En base a los resultados anteriormente descritos, se puede ver que la condición Contingente \$1.000 tiene menor participación que cualquiera de los otros tres grupos. Nuevamente se podría hacer la asociación de que participa más gente motivada por el incentivo que por el comportamiento pro-social de reciclar, ya que la condición Contingente \$5.000 tiene casi cinco veces más probabilidades de asistir que la de Contingente \$1.000. Adicionalmente, se tiene que el grupo Contingente \$5.000 es el que menos cantidad de reciclaje en promedio trae a la actividad y tres personas admiten que asisten interesados por el incentivo prometido. En el caso No-Contingente también se ve una mayor participación con el incentivo de \$5.000 que de \$1.000 pero esta diferencia no logra ser significativa a un 95% de confianza. Al agrupar por tipo de incentivo y tamaño del mismo, se observa que no hay diferencias significativas entre el grupo Contingente y No-Contingente, sin embargo, por monto sí las hay, teniendo el grupo de \$1.000 un 57% menos posibilidades de asistir a reciclar. Con esto se podría concluir que no hubo un sentimiento de reciprocidad importante por aquellos en la condición No-Contingente en su conjunto y predomina el interés económico al tener la mayor tasa de participación el grupo Contingente \$5.000, pero al observar lo anterior por monto de dinero, sí se ve en el caso de \$1.000 que el grupo No-Contingente tiene mayor participación que el Contingente. Además, en términos de peso de reciclaje traído, se observa un mayor esfuerzo por los participantes de la condición No-Contingente que Contingente, los cuales en promedio traen 1,3 kg más, y además se tiene que siete personas reconocen haberse sentido comprometidas a asistir en el grupo No-Contingente. Otras razones de por qué asistieron las personas son que les importa el cuidado del medioambiente, es una actividad que frecuentemente hacen, querían terminar de colaborar con el estudio, y querían fomentar este tipo de iniciativas para que se mantengan en el tiempo.

Además, se ve que el tiempo que pasa entre la invitación y la actividad tiene un efecto negativo en la probabilidad de participación, reduciéndose ésta en un 17% por cada día adicional que tiene la persona para acumular reciclaje. Esto último se podría deber al olvido de la persona por la actividad, o que con más días de anticipación se tiene menos certeza de los planes a futuro los cuales pueden interferir con la asistencia a reciclar. Variables como el género, edad, nivel de

educación, frecuencia de reciclaje, entre otras no tienen un efecto que sea estadísticamente significativo al 95% de confianza.

Al comparar entre quienes participan y los que no, se ve una mayor proporción de adultos entre 56 y 65 años que sí lo hacen, mientras que los de 26 a 35 años son los que menos lo hacen. Por género no se ven diferencias y la cercanía pareciera ser un factor que influye al haber más participación proporcional por parte de habitantes de Providencia que de otras comunas. La facilidad para reciclar también podría tener injerencia a la hora de asistir a la actividad, ya que hay una mayor proporción entre quienes participan de personas que viven en edificios donde no se recicla nada en comparación entre quienes no participan, lo cual podría estar correlacionado también con la frecuencia de reciclaje en puntos limpios debido a que entre quienes declaran nunca reciclar en esos lugares, hay una mayor proporción de personas que habita edificios con reciclaje. También se ve una menor participación entre quienes están de acuerdo con algunas posibles dificultades de reciclar, lo que desmotivaría a la gente a hacerlo.

7.4. ANÁLISIS COSTO-EFICIENCIA EXPERIMENTOS 1 Y 2

Los costos en que se incurrió en ambos experimentos consisten en los materiales empleados para su implementación como resmas de papel, magnetos, sobres, entre otros, además de los pagos a los ayudantes de investigación y los incentivos dados a los participantes, como se puede ver en la Tabla 20.

Tabla 20: Costos totales experimentos 1 y 2

Tipos de gastos	Costo (CLP)
Costos fijos	\$226.001
Costos variables	\$715.973
Incentivos	\$862.600
Total	\$1.804.574

Fuente: Elaboración propia

Respecto a los beneficios, cuantitativamente se puede valorizar lo que se podría obtener de la venta de todo el reciclaje reunido por el programa R-Cicla, pero también existen beneficios que no se pueden medir, como lo es el futuro reciclaje que hagan los participantes del estudio, ya que puede haber personas que antes de esto no reciclaban y decidan hacerlo desde la experiencia que vivieron, generando así un hábito como se discute en la introducción de este trabajo.

Debido a que se tienen pesos totales de reciclaje traído por los participantes, y no por cada tipo de material, se utilizan los datos del Reporte hecho por CONAMA en 2010 para estimar la composición promedio de un kilogramo de residuos según se ve en la Tabla 21. Es importante hacer la diferencia, ya que cada tipo de material se comercializa a diferentes precios.

Tabla 21: Composición de los residuos municipales de Chile en 2009

Tipo de residuo	Composición
Papeles y Cartones	12,4%
Plásticos	9,4%
Vidrios	6,6%
Metales	2,3%
Textiles	2,0%
Materia orgánica	53,3%
Otros	14,0%

Fuente: Primer Reporte del Manejo de Residuos Sólidos en Chile, CONAMA, 2010 [3]

Haciendo el supuesto que los tetrapak están incluidos en el tipo de residuo Otros, y que representan el 2% del total (mínimo valor de los residuos en la tabla correspondiente a Textiles), se tiene que la composición de los residuos de los estudios está dada por la Tabla 22.

Tabla 22: Composición ajustada de residuos reunidos en los Estudios

Tipo de residuo	Composición Reporte CONAMA	Composición Estudios
Papeles y Cartones	12,4%	37,9% ²⁵
Plásticos	9,4%	28,7%
Vidrios	6,6%	20,2%
Latas	2,3%	7,0%
Tetrapak	2,0% ²⁶	6,1%
Total	32,7%	100,0%

Fuente: Elaboración propia en base a Reporte de CONAMA

Los precios de compra por kilogramo de reciclaje que ofrecen algunas empresas se pueden ver en la Tabla 23.

²⁵ Se obtiene al dividir el porcentaje de ese tipo de residuo de la segunda columna (12,4%) en el total (32,7%).

²⁶ Supuesto realizado.

Tabla 23: Precios por tipo de residuo ofrecidos y por empresas

Tipo de residuo	Recupac ²⁷ (CLP/kg)	Reciclados Industriales (CLP/kg)	TecaPlak (CLP/kg)	Cristalchile (CLP/kg)
Papeles y Cartones	50	80	-	-
Plásticos	50	230	-	-
Vidrios	5	-	-	23
Latas	-	720	-	-
Tetrapak	5	25	23	-

Fuente: Elaboración propia en base a cotizaciones telefónicas

Considerando los precios más altos ofrecidos para cada tipo de material, se calcula en la Tabla 24 el precio por kilogramo ponderado de reciclaje.

Tabla 24: Precio por kilogramo ponderado de reciclaje

Tipo de residuo	Composición Estudios	Precio por kg (CLP/kg)
Papeles y Cartones	37,9%	80
Plásticos	28,7%	230
Vidrios	20,2%	23
Latas	7,0%	720
Tetrapak	6,1%	25
Total	100,0%	153

Fuente: Elaboración propia

Se obtiene un valor de \$153 por kg ponderado de reciclaje, el cual se puede comparar con los costos por kg del primer y segundo estudio (Tabla 11 y 19 respectivamente), sin considerar los costos de operación en los que se incurrió en los estudios y los que tienen las empresas recicladoras.

En el primer experimento se ve que el incentivo del Reconocimiento sería el más eficiente, ya que representa un costo de \$53, dejando así un saldo a favor de \$100 por cada kg de reciclaje que se venda. El incentivo de \$1.000 con donación es el segundo menos costoso, llegando a los \$167, lo cual dejaría cifras negativas si se implementaran incentivos de ese tamaño. Sin embargo, no hay que olvidar los posibles beneficios de que algunas personas adquieran un hábito y reciclen en ocasiones posteriores, lo cual podría compensar el saldo negativo y así transformarse en un tipo de

²⁷ Recupac es un intermediario ya que ellos venden a otras empresas.

incentivo viable. Lo mismo ocurre con los otros tipos de incentivos, donde queda la interrogante de si volverán a reciclar o no las personas.

En el caso del segundo estudio se observa que todos los tipos de incentivos tienen un costo por kg superior a los \$153, siendo el menos costoso el de contingente \$1.000, que llega a la cifra de \$249. El análisis en este caso es igual a lo descrito en el párrafo anterior.

8. CONCLUSIONES GENERALES, DISCUSIÓN Y TRABAJO FUTURO

Por medio de los dos experimentos de campo realizados, con el fin de analizar el comportamiento de las personas en un acto pro-social al incorporar incentivos monetarios, se concluye primeramente que una invitación cara a cara con las personas es más efectiva en términos de las tasas de participación que vía correspondencia, ya que la tasa aumenta en 4,5 veces (14,4% vs 3,2%). Esto puede deberse a una mayor confianza de las personas de que la invitación es real al tener un contacto directo, y al mismo tiempo está la desventaja de no saber cuántas personas realmente recibieron y leyeron la invitación por correspondencia.

Respecto a la contingencia del incentivo, se observa en el experimento 2 que el grupo no-contingente en su conjunto tiene una mayor tasa de participación que el contingente, pero esta diferencia no logra ser significativa estadísticamente con un 95% de confianza. Sin embargo, al cruzar la variable del monto con el tipo de incentivo, sí se ve que tanto el incentivo no-contingente de \$1.000 como el de \$5.000, tienen tasas de participación significativamente mayores que el contingente \$1.000. En el caso del mensaje de donación en el experimento 1, se puede concluir que la opción de donar sí influye negativamente en la participación.

En cuanto al tamaño del incentivo, en ambos experimentos se observa que entre mayor es el monto, mayor es la probabilidad de participación, tanto de manera agregada o sin el mensaje de donación en el experimento 1 (pero no es así si está presente la donación), y de manera agregada o comparando con incentivo contingente de \$1.000 en el experimento 2 (pero no es así si se compara el no-contingente de \$1.000 con cualquiera de los dos de \$5.000).

De las encuestas se concluye que (1) las personas creen que la importancia del reciclaje está en ayudar al medioambiente más que por la generación de empleo o recursos para fundaciones, (2) las mayores dificultades para reciclar son la falta de lugares cercanos a donde llevar los residuos y la falta de espacio en el hogar para la acumulación de éstos, por sobre a los malos olores que se podrían generar de la acumulación, el tiempo que consume dicha actividad y el desconocimiento de qué se recicla, y (3) los factores que más motivarían a las personas a reciclar o seguir reciclando son que el reciclaje sea retirado en el hogar, que se dé más información de cómo reciclar y que se bajen los gastos comunes o contribuciones a modo de incentivo.

En términos de costos por incentivos, el experimento 1 resulta ser un 66% menos costoso por kg de reciclaje acumulado que el experimento 2, destacando que en ambos casos los incentivos de bajo monto son más eficientes, pero no logran convocar muchas personas.

Al realizar un análisis de costo-eficiencia de ambos experimentos, se observa que los distintos tipos de incentivos, salvo por el Reconocimiento del primer estudio, tienen un costo por kilogramo (en términos de pago por incentivos) mayor que lo que se podría obtener por la venta de reciclaje, dejando así un saldo negativo. Sin embargo, lo anterior no permite concluir de manera inequívoca que los incentivos monetarios propuestos sean ineficientes, ya que se desconoce el potencial reciclaje futuro que podrían efectuar algunas personas que no reciclaban previo a la invitación, generando beneficios que pueden sobrepasar los costos.

Lo anterior obliga a buscar otras posibles soluciones a futuro. Es de esperar que la nueva ley de reciclaje y mejoras en el sistema educativo, eleven las tasas de reciclaje a nivel nacional, para lo

cual también es importante observar qué estrategias han usado otros países más desarrollados en la materia. Por el momento, las organizaciones como las municipalidades y empresas vinculadas al reciclaje podrían seguir probando con la recolección a domicilio y en proporcionar más información a las personas, haciéndose cargo de las opiniones recogidas en las encuestas.

En futuros trabajos se podría extender este estudio a otras comunas, u obtener una muestra que sea más representativa de la población, ya que la ejecución de los experimentos realizados fue en una de las comunas con más recursos en Chile, lo que puede influir en el comportamiento observado, dado que, en comunas de menos recursos, los incentivos monetarios podrían tener un mayor impacto en la participación de las personas.

Con una mayor disponibilidad de recursos, también se podría estudiar el efecto de incentivos de montos superiores a los aplicados en este trabajo, o incentivos reiterados en el tiempo, de manera de poder evaluar el comportamiento dinámico de las personas ante la presencia o ausencia de incentivos en distintos períodos, como se ha realizado en otras áreas de investigación (Charness and Gneezy 2009; Volpp et al. 2008). Además, en estas distintas etapas también se podría incorporar el uso de feedback en el desempeño de la persona en comparación a otros o a sí mismo en períodos anteriores (Fisher 2008) [44].

Otras oportunidades para extender este estudio pueden ser el uso de distintas condiciones experimentales y distintos tipos de incentivos. Se podría incorporar el uso de información sobre reciclaje para educar a las personas, o incentivar con descuentos o rebajas en vez de ganancias directas para las personas como lo es el entregar dinero en efectivo. Esto no sólo contribuiría a mejorar la efectividad de futuros programas de reciclaje, sino también comprendería un avance científico sobre el efecto que tienen los incentivos económicos en el comportamiento pro-social.

9. BIBLIOGRAFÍA

- [1] *Recycling Basics / Reduce, Reuse, Recycle / US EPA*. (2016). *Epa.gov*. Recuperado el 13 de enero de 2016, desde <https://www.epa.gov/recycle/recycling-basics>
- [2] US EPA. (2015). *Advancing Sustainable Materials Management: 2013 Fact Sheet Assessing Trends in Material Generation, Recycling and Disposal in the United States June 2015*. Recuperado desde https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-09/documents/2013_advncng_smm_fs.pdf
- [3] Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). (2010). *Primer Reporte del Manejo de Residuos Sólidos en Chile*. Recuperado desde http://www.sinia.cl/1292/articles-49564_informe_final.pdf
- [4] Instituto Nacional de Estadística. (2010). *Parque de Vehículos en Circulación 2009*. Recuperado desde http://www.ine.cl/canales/menu/publicaciones/calendario_de_publicaciones/pdf/14_05_10/completa_vehiculos_14_05_10.pdf
- [5] US EPA. (2015). *Infographic Recycling*. Recuperado desde https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-09/documents/advncng_smm_infogrphc.pdf
- [6] Jiménez, A. (2016). *Incendio en vertedero Santa Marta provoca hedor que afecta a miles de capitalinos*. *Tele13*. Recuperado el 13 de enero de 2016, desde <http://www.t13.cl/noticia/nacional/incendio-vertedero-santa-marta-provoca-insoportable-hedor-afecta-miles-capitalinos>
- [7] *Generation of waste*. (2012). *Ec.europa.eu*. Recuperado el 13 de enero de 2016, desde http://ec.europa.eu/eurostat/product?code=env_wasgen&language=en&mode=view
- [8] *Municipal waste, Generation and Treatment*. (2016). *Stats.oecd.org*. Recuperado el 2 de abril de 2016, desde <https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MUNW#>
- [9] European Environment Agency. (2013). *Managing municipal solid waste — a review of achievements in 32 European countries*. Recuperado desde <http://www.eea.europa.eu/publications/managing-municipal-solid-waste>
- [10] Eurostat. (2016). *Municipal waste landfilled, incinerated, recycled and composted in the EU-27, 1995 to 2013*. Recuperado desde http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Municipal_waste_landfilled,_incinerated,_recycled_and_composted_in_the_EU-27,_1995_to_2013.png
- [11] Christen, U. (2015). *Waste & Recycling in Bern - Hello Switzerland*. *Helloswitzerland.ch*. Recuperado el 2 de abril de 2016, desde <http://www.helloswitzerland.ch/-/waste-recycling-in-bern>
- [12] BCN. (2016). *Políticas públicas pro reciclaje hacen de Suiza un país líder en la materia - Programa Europa*. *Bcn.cl*. Recuperado el 23 de marzo de 2016, desde

<http://www.bcn.cl/observatorio/europa/noticias/politicas-publicas-pro-reciclaje-hacen-de-suiza-un-pais-lider-en-la-materia>

[13] *How To Germany - All About Recycling in Germany*. (2016). *Howtogermany.com*. Recuperado el 2 de abril de 2016, desde <http://www.howtogermany.com/pages/recycling.html>

[14] Banco Interamericano de Desarrollo. (2010). *Informe de la Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en América Latina y el Caribe 2010*. Recuperado desde <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=36466973>

[15] Rojas, C. (2013). *Expertos ponen en duda cifra del Censo sobre reciclaje: 'La gente dice reciclar, porque es positivo'*. *Latercera.com*. Recuperado el 2 de abril de 2016, desde <http://www.latercera.com/noticia/nacional/2013/04/680-516946-9-expertos-ponen-en-duda-cifra-del-censo-sobre-reciclaje-la-gente-dice-reciclar.shtml>

[16] Gutierrez, D. (2013). *34% de las personas declara reciclar en Chile según la IV Encuesta UNAB de medioambiente | Vitrina Ambiental UNAB*. *Ambiental.unab.cl*. Recuperado el 2 de abril de 2016, desde <http://ambiental.unab.cl/2013/04/34-de-las-personas-declara-reciclar-en-chile/>

[17] *RECICLAJE ¿Qué tanto nos interesa?*. (2015). *GfK Adimark*. Recuperado el 2 de abril de 2016, desde <http://www.adimark.cl/es/estudios/documentos/reciclaje%20en%20chile.pdf>

[18] Ministerio del Medio Ambiente. (2016). *Segunda Encuesta Nacional de Medio Ambiente*. Recuperado desde <http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2016/03/Segunda-Encuesta-Nacional-de-Medio-Ambiente.pdf>

[19] Tversky, A. & Kahneman, D. (1974). Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases. *Science*, 185(4157), 1124-1131. <http://dx.doi.org/10.1126/science.185.4157.1124>

[20] *Nueva política nacional busca reducir en cerca de 30% la generación de basura en Chile*. (2016). *Portal.mma.gob.cl*. Recuperado el 23 de marzo de 2016, desde <http://portal.mma.gob.cl/nueva-politica-nacional-busca-reducir-en-cerca-de-30-la-generacion-de-basura-en-chile/>

[21] Proyecto de Ley Marco para la Gestión de Residuos y Responsabilidad Extendida del Productor. (2013). Recuperado desde http://www.mma.gob.cl/1304/articles-55497_ProyectoLey.pdf

[22] *Reciclaje en América Latina y el Caribe*. (2015). *Fao.org*. Recuperado el 23 de marzo de 2016, desde <http://www.fao.org/agronoticias/agro-editorial/detalle/es/c/285450/>

[23] Charness, G. & Gneezy, U. (2009). Incentives to Exercise. *Econometrica*, 77(3), 909-931. <http://dx.doi.org/10.3982/ecta7416>

[24] Angrist, J., Lang, D., & Oreopoulos, P. (2009). Incentives and Services for College Achievement: Evidence from a Randomized Trial. *American Economic Journal: Applied Economics*, 1(1), 136-163. <http://dx.doi.org/10.1257/app.1.1.136>

- [25] Kremer, M., Miguel, E., & Thornton, R. (2009). Incentives to Learn. *Review Of Economics And Statistics*, 91(3), 437-456. <http://dx.doi.org/10.1162/rest.91.3.437>
- [26] Lacetera, N., Macis, M., & Slonim, R. (2012). Will There Be Blood? Incentives and Displacement Effects in Pro-Social Behavior. *American Economic Journal: Economic Policy*, 3(4), 186-223. <http://dx.doi.org/10.1257/pol.4.1.186>
- [27] Landry, C., Lange, A., List, J., Price, M., & Rupp, N. (2006). Toward an Understanding of the Economics of Charity: Evidence from a Field Experiment. *The Quarterly Journal Of Economics*, 121(2), 747-782. <http://dx.doi.org/10.1162/qjec.2006.121.2.747>
- [28] Mellström, C. & Johannesson, M. (2008). Crowding Out in Blood Donation: Was Titmuss Right?. *Journal Of The European Economic Association*, 6(4), 845-863. <http://dx.doi.org/10.1162/jeea.2008.6.4.845>
- [29] Costa-Font, J., Jofre-Bonet, M., & Yen, S. (2013). Not All Incentives Wash Out the Warm Glow: The Case of Blood Donation Revisited. *Kyklos*, 66(4), 529-551. <http://dx.doi.org/10.1111/kykl.12034>
- [30] Gneezy, U. & Rustichini, A. (2000). Pay Enough or Don't Pay at All*. *Quarterly Journal Of Economics*, 115(3), 791-810. <http://dx.doi.org/10.1162/003355300554917>
- [31] Deci, E. (1971). Effects of externally mediated rewards on intrinsic motivation. *Journal Of Personality And Social Psychology*, 18(1), 105-115. <http://dx.doi.org/10.1037/h0030644>
- [32] Bénabou, R. & Tirole, J. (2006). Incentives and Prosocial Behavior. *American Economic Review*, 96(5), 1652-1678. <http://dx.doi.org/10.1257/aer.96.5.1652>
- [33] Falk, A. (2007). Gift Exchange in the Field. *Econometrica*, 75(5), 1501-1511. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1468-0262.2007.00800.x>
- [34] Bachman, W. & Katzev, R. (1982). The effects of non-contingent free bus tickets and personal commitment on urban bus ridership. *Transportation Research Part A: General*, 16(2), 103-108. [http://dx.doi.org/10.1016/0191-2607\(82\)90002-4](http://dx.doi.org/10.1016/0191-2607(82)90002-4)
- [35] Thøgersen, J. (1994). Monetary incentives and environmental concern. Effects of a differentiated garbage fee. *J Consum Policy*, 17(4), 407-442. <http://dx.doi.org/10.1007/bf01022912>
- [36] Miafodzyeva, S. & Brandt, N. (2012). Recycling Behaviour Among Household: Synthesizing Determinants Via a Meta-analysis. *Waste Biomass Valor*, 4(2), 221-235. <http://dx.doi.org/10.1007/s12649-012-9144-4>
- [37] Hage, O. & Söderholm, P. (2008). An econometric analysis of regional differences in household waste collection: The case of plastic packaging waste in Sweden. *Waste Management*, 28(10), 1720-1731. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2007.08.022>

- [38] Hage, O., Söderholm, P., & Berglund, C. (2009). Norms and economic motivation in household recycling: Empirical evidence from Sweden. *Resources, Conservation And Recycling*, 53(3), 155-165. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2008.11.003>
- [39] Dahlén, L. & Lagerkvist, A. (2010). Pay as you throw. *Waste Management*, 30(1), 23-31. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2009.09.022>
- [40] Allen, J., Davis, D., & Soskin, M. (1993). Using Coupon Incentives in Recycling Aluminum: A Market Approach to Energy Conservation Policy. *Journal Of Consumer Affairs*, 27(2), 300-318. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1745-6606.1993.tb00750.x>
- [41] *Highest recycling rates in Austria and Germany – but UK and Ireland show fastest increase* — European Environment Agency. (2013). *Eea.europa.eu*. Recuperado el 2 de abril de 2016, desde <http://www.eea.europa.eu/media/newsreleases/highest-recycling-rates-in-austria>
- [42] Batson, C.D., Van Lange, P. A. M., Ahmad, N., & Lishner, D. A. (2003). Altruism and helping behavior. In M. A. Hogg & J. Cooper (Eds.), *Sage handbook of social psychology*, 279-295.
- [43] Cherry, K. (2016). *Why Do We Feel Compelled to Return Favors?*. *Verywell*. Recuperado el 27 de marzo de 2016, desde <http://psychology.about.com/od/socialinfluence/f/rule-of-reciprocity.htm>
- [44] Fischer, C. (2008). Feedback on household electricity consumption: a tool for saving energy?. *Energy Efficiency*, 1(1), 79-104. <http://link.springer.com/article/10.1007/s12053-008-9009-7>

10. ANEXOS

10.1. ANEXO 1: ESCALA Y PREGUNTAS TIPO LIKERT DE ENCUESTA 1

¿Qué tan de acuerdo o desacuerdo está con las siguientes afirmaciones? Donde 7 es *Muy de acuerdo* y 1 *Muy en desacuerdo*.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5	6	7	
Totalmente en desacuerdo	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo	Totalmente de acuerdo	No sabe/No tiene opinión

- 1) Reciclar es importante porque genera más puestos de trabajo que la recolección de basura normal.
- 2) Reciclar es importante porque ayuda al medio ambiente.
- 3) Reciclar es importante porque reduce el número de depósito de basuras, dejando espacio para más parques.
- 4) Reciclar es importante porque permite vender el reciclaje y tener más fondos para fundaciones.
- 5) Reciclar es importante.
- 6) Reciclar es difícil porque genera malos olores.
- 7) Reciclar es difícil porque no tengo el espacio suficiente en mi hogar.
- 8) Reciclar es difícil porque desconozco qué cosas se reciclan.
- 9) Reciclar es difícil porque no hay un lugar cercano a donde llevar el reciclaje.
- 10) Reciclar es difícil porque quita mucho tiempo.
- 11) Reciclar es difícil.
- 12) Comenzaría a reciclar o reciclaría mayor cantidad si me dieran un incentivo económico de la venta del reciclaje.
- 13) Comenzaría a reciclar o reciclaría mayor cantidad si me bajarán los gastos comunes o contribuciones.
- 14) Comenzaría a reciclar o reciclaría mayor cantidad si apareciera públicamente en una lista como “buen vecino”.
- 15) Comenzaría a reciclar o reciclaría mayor cantidad si me dieran más información de cómo reciclar.
- 16) Comenzaría a reciclar o reciclaría mayor cantidad si fueran a mi casa a buscar el reciclaje.
- 17) Comenzaría a reciclar o reciclaría mayor cantidad si supiera cuántos de mis vecinos reciclan.
- 18) Comenzaría a reciclar o reciclaría mayor cantidad si me dijeran cómo llegar al punto limpio.

10.2. ANEXO 2: EXPLICACIÓN DE CÁLCULOS DE ODDS RATIOS

Se define p como la probabilidad de tener éxito (en este caso participar de la actividad de reciclaje), y por lo tanto $1-p$ es la probabilidad de fracaso (no participar). Las posibilidades de éxito (*odds of success*) corresponden al ratio de la probabilidad de éxito sobre la probabilidad de fracaso ($p/(1-p)$).

El modelo logit corresponde a:

$$\text{logit}(p) = \log\left(\frac{p}{1-p}\right) = \beta_0 + \beta_1 * x_1 + \beta_2 * x_2 + \dots + \beta_k * x_k$$

En este caso el modelo es:

$$\text{logit}(p) = \log\left(\frac{p}{1-p}\right) = \beta_0 + \beta_1 * \text{Donación} + \beta_2 * \text{Monto}$$

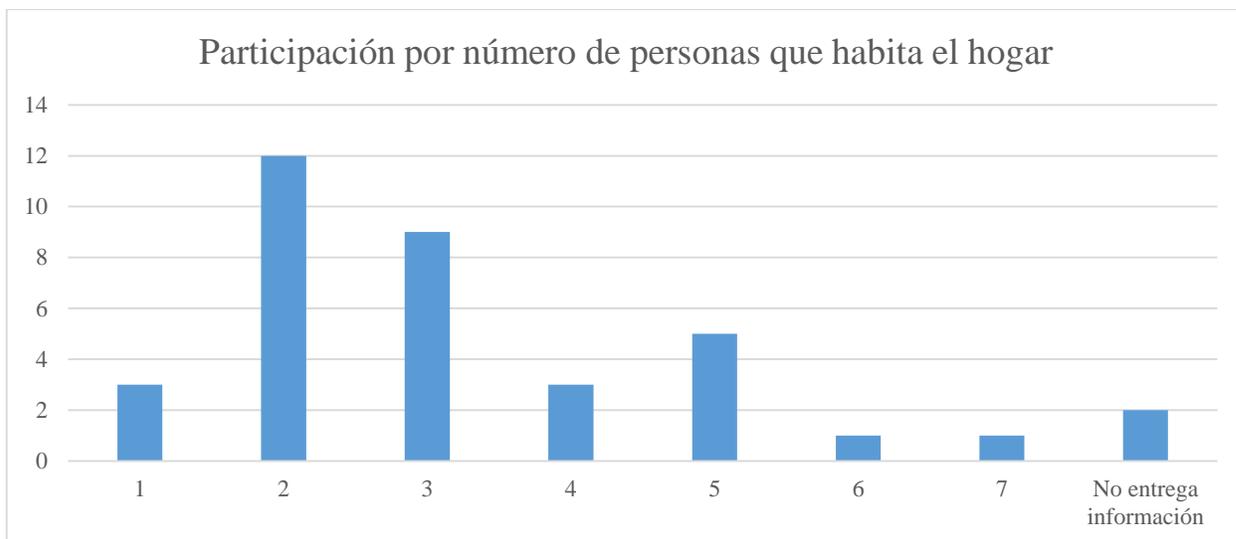
Siendo $\widehat{\beta}_2 = 0,0001698$ (al usar el comando *logit* en Stata).

Si se quiere saber cuántas posibilidades más de éxito tiene alguien que recibe \$1 más que otra persona, manteniendo todo lo demás constante, se deben restar las ecuaciones, quedando $\widehat{\beta}_2 * \$1 = 0,0001698$, para luego usar la función exponencial, lo que da $\exp(0,0001698) = 1,00017$ (mismo resultado que arroja el comando *logistic* en Stata).

En el caso de \$1.000 de diferencia, se tiene que calcular $\exp(\widehat{\beta}_2 * \$1.000) = \exp(0,1698) = 1,18507$, es decir, hay 18,507% más posibilidades de participar para alguien que recibe \$1.000 adicionales. Para el caso de \$5.000 y \$10.000 se procede de la misma manera.

10.3. ANEXO 3: PARTICIPACIÓN POR NÚMERO DE PERSONAS QUE HABITA EL HOGAR EXPERIMENTO 1

Gráfico 16: Participación por número de personas que habita el hogar Experimento 1



Fuente: Elaboración propia

10.4. ANEXO 4: RESUMEN ESTADÍSTICOS POR VARIABLE EXPERIMENTO 1

Tabla 25: Resumen estadísticos por variable Experimento 1

	N° Obs.	Promedio (gr)	Desv. Est. (gr)	Mediana (gr)	Mín. (gr)	Máx. (gr)
Edificio recicla:						
Edificio recicla	16	4.710	2.356	4.373	695	7.610
Edificio no recicla	17	6.037	4.562	5.990	710	14.000
Género:						
Femenino	26	5.207	4.048	3.643	695	14.000
Masculino	7	6.087	1.680	6.600	3.230	7.610
Tramo etario:						
Menor de 26	6	8.292	4.420	7.383	1.885	14.000
26-35	7	4.010	2.454	4.405	695	6.600
36-45	6	4.290	2.613	4.013	945	7.610
46-55	5	4.705	2.999	3.295	1.700	9.300
56-65	6	5.413	4.831	3.230	710	11.740
Mayor de 65	3	6.142	4.184	7.375	1.480	9.570
Comuna:						
Las Condes	9	6.717	3.996	6.000	945	11.740
Providencia	24	4.898	3.498	3.985	695	14.000
N° Pers. habita hogar:						
1	2	6.200	1.662	6.200	5.025	7.375
2	12	3.750	2.580	3.430	695	9.570
3	9	7.036	3.857	7.365	710	12.650
4	3	5.480	5.460	3.000	1.700	11.740
5	4	6.394	5.732	5.315	945	14.000
6 o más	2	4.325	3.451	4.325	1.885	6.765

Fuente: Elaboración propia

10.5. ANEXO 5: RESULTADOS REGRESIÓN LOGÍSTICA EXPERIMENTO 2

Tabla 26: Resultados regresión logística Experimento 2

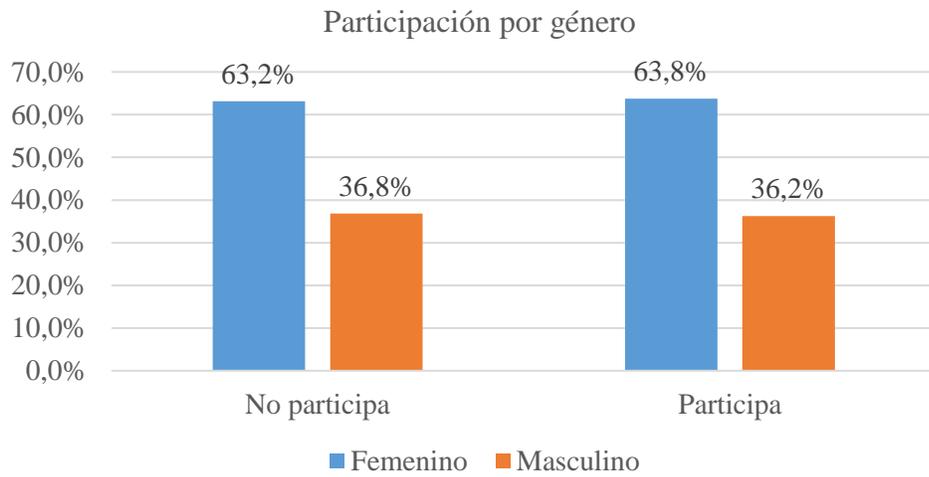
Variables	Odds Ratio	Error estándar
	Participa	
Condición:		
Contingente \$5.000	1.644***	0.537
No-Contingente \$1.000	0.965*	0.564
No-Contingente \$5.000	1.375**	0.553
Días para acumular	-0.201***	0.0742
Edad	0.00619	0.0114
Hombre	-0.0924	0.323
Vive en depto	-8.621	6.645
Edificio no recicla	-0.0825	0.0673
N° Pers. hogar	-0.183	0.132
Escolaridad:		
E.M. completa	-1.642	1.471
E.S. incompleta	-0.839	1.362
Universitaria	-1.351	1.333
Técnica	-1.201	1.432
Postgrado	-1.248	1.385
Frecuencia reciclaje:		
Cada dos semanas	0.366	0.556
Cada mes	0.619	0.533
Una o dos veces en 3 meses	0.354	0.559
Nunca	-0.432	0.398
Poco, a veces	5.197	4.816
Constante	8.838	6.931
Observaciones	384	384
Pseudo R2	0.114	0.114
Prob > chi2	0.00744	0.00744
chi2	37.22	37.22
Log Likelihood	-144.4	-144.4

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: Elaboración propia

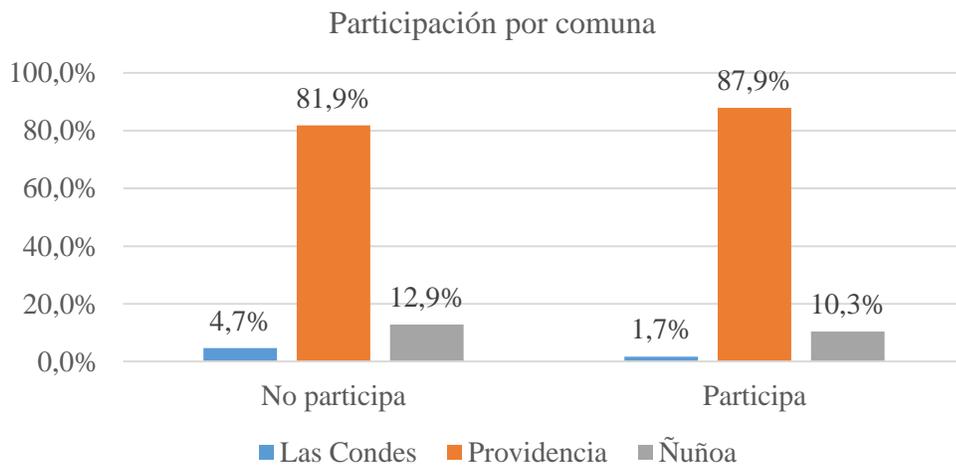
10.6. ANEXO 6: DIFERENCIAS ENTRE ASISTENTES Y NO-ASISTENTES EXPERIMENTO 2

Gráfico 17: Participación por género Experimento 2



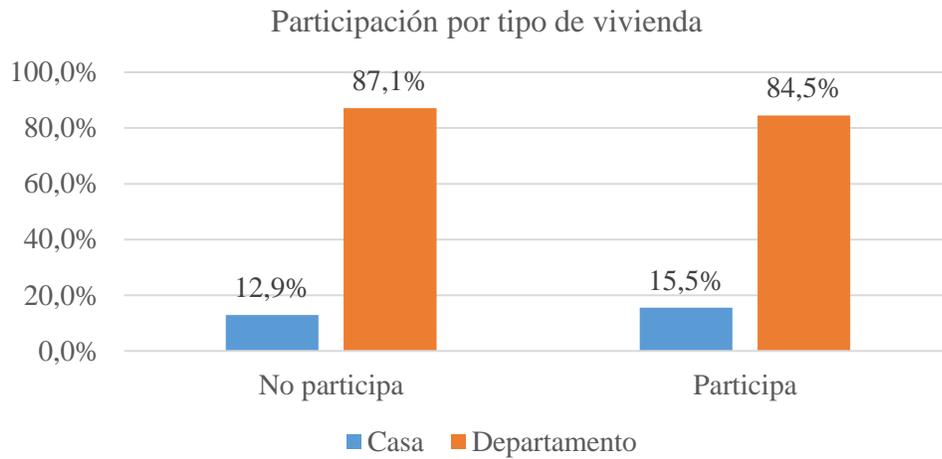
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 18: Participación por comuna Experimento 2



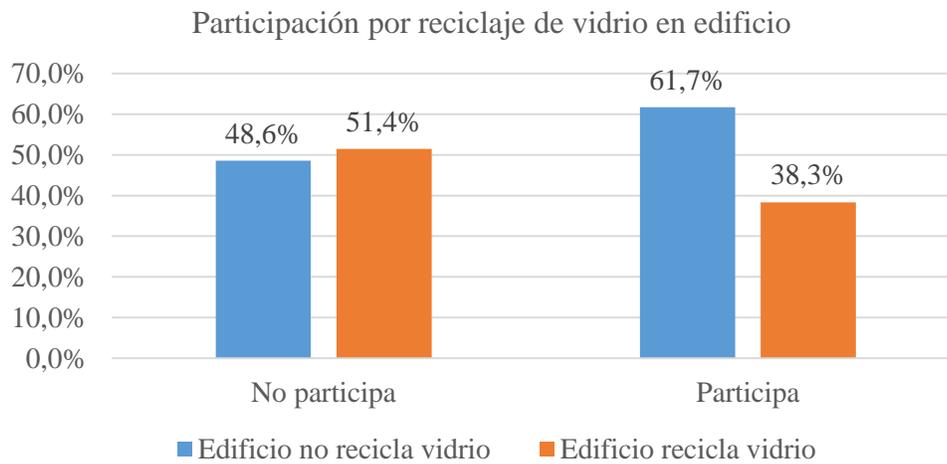
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 19: Participación por tipo de vivienda Experimento 2



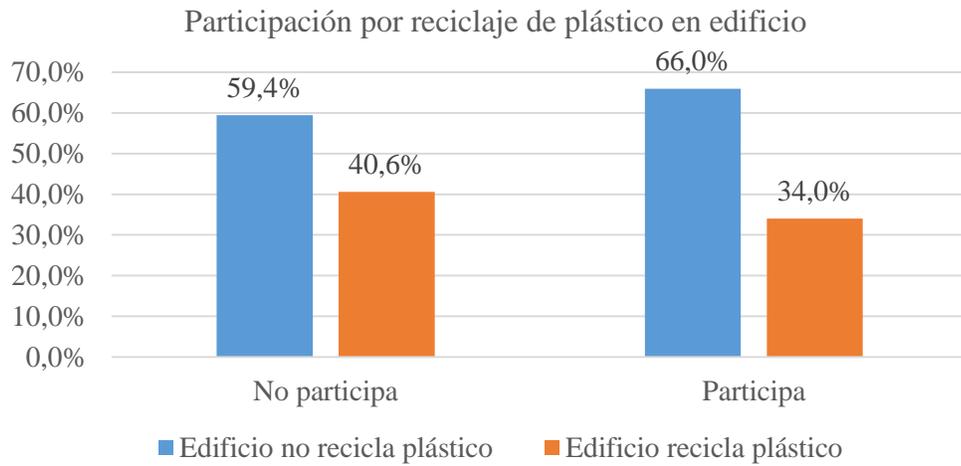
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 20: Participación por reciclaje de vidrio en edificio Experimento 2



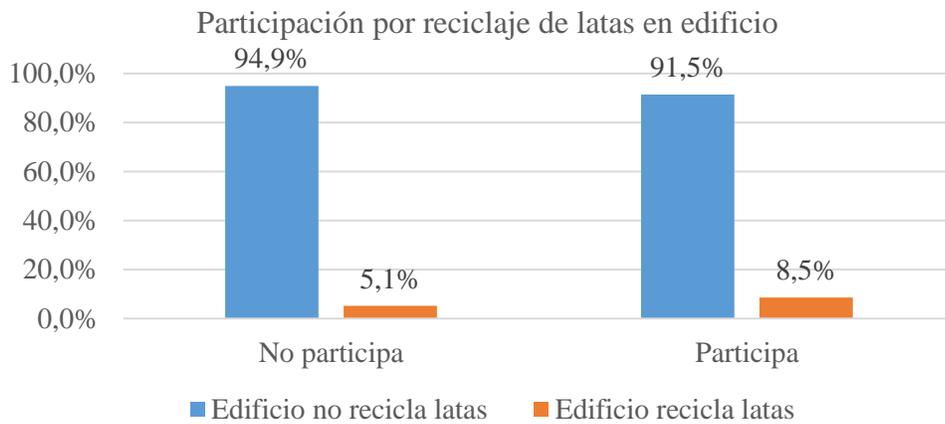
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 21: Participación por reciclaje de plástico en edificio Experimento 2



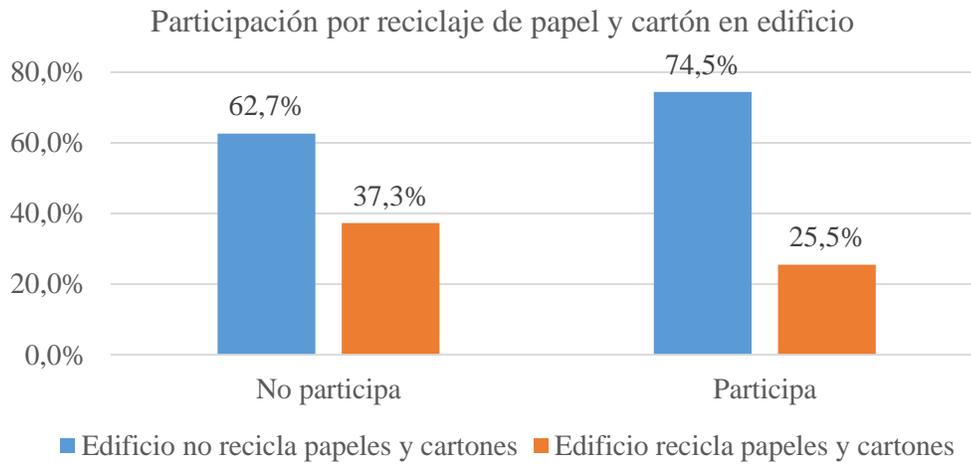
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 22: Participación por reciclaje de latas en edificio Experimento 2



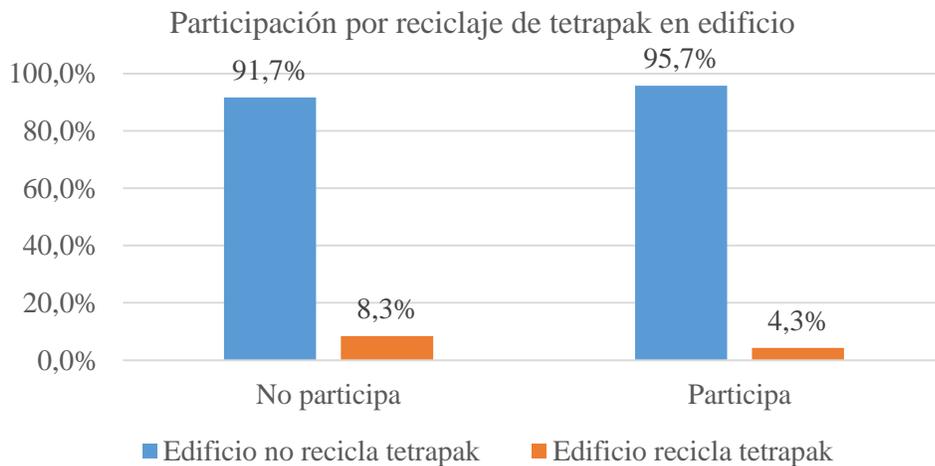
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 23: Participación por reciclaje de papel y cartón en edificio Experimento 2



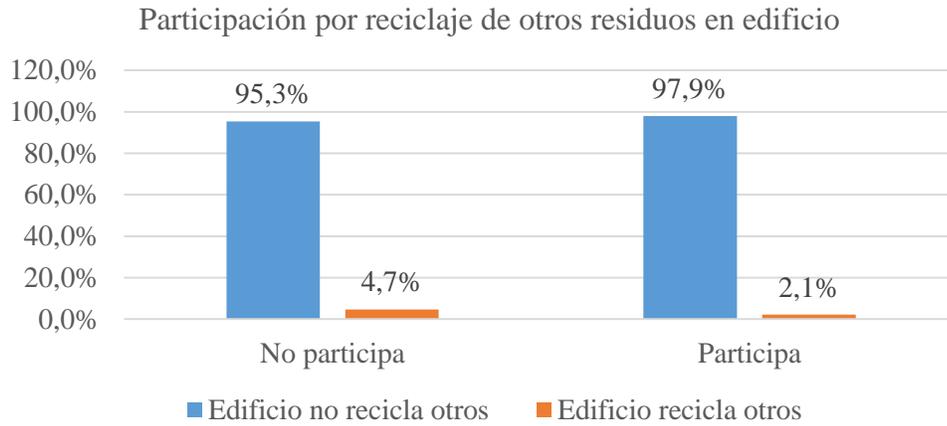
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 24: Participación por reciclaje de tetrapak en edificio Experimento 2



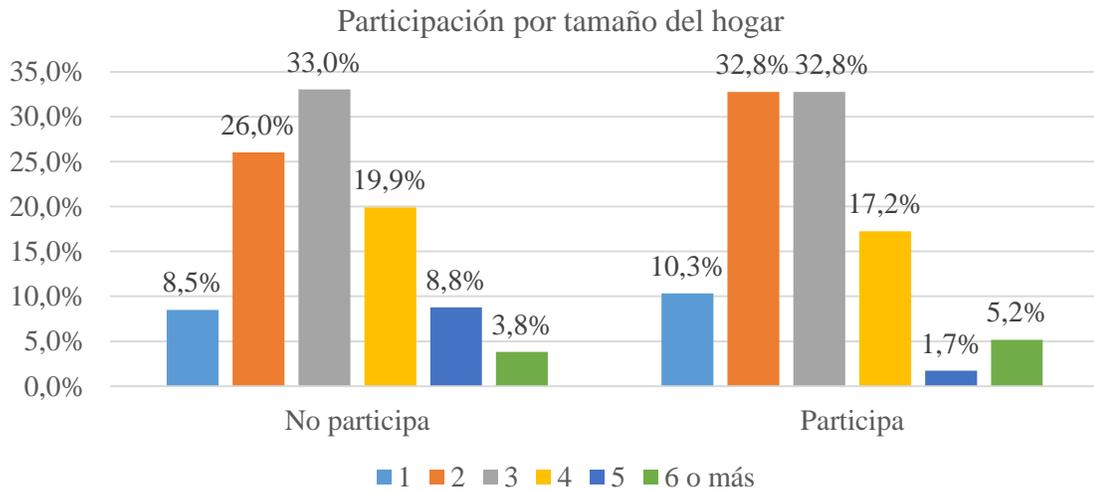
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 25: Participación por reciclaje de otros residuos en edificio Experimento 2



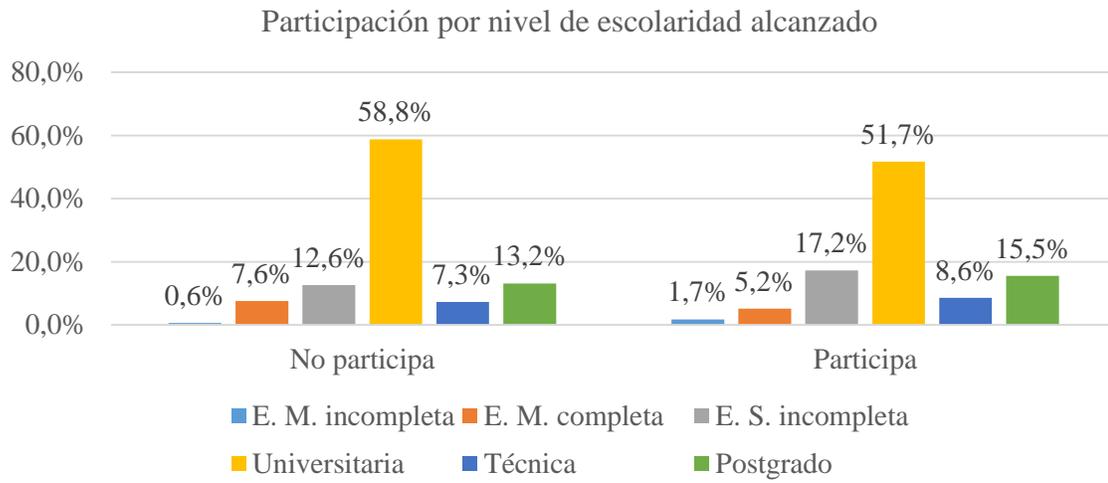
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 26: Participación por tamaño del hogar Experimento 2



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 27: Participación por nivel de escolaridad alcanzado Experimento 2



Fuente: Elaboración propia