

Disposición a Pagar por la Mejora del Servicio de Recolección de los Residuos Sólidos Domiciliarios en la Ciudad de Talca

Willingness to Pay for the Improvement of Residential Solid Waste Collection in Talca

Olivier Basset¹, Axel Leclerc¹, Arcadio Cerda², Leidy García³

¹ESC Montpellier, Francia y Universidad de Talca, Chile ²Ph.D. Universidad de Talca, Facultad de Ciencias Empresariales, 3465548 Talca, Chile, e-mail: acerda@utalca.cl, ³ MBA Universidad de Talca, e-mail: lgarcia@utalca.cl

RESUMEN. Se determinó la Disposición a Pagar (DAP) por una mejora del servicio de recolección de los Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD) en la ciudad de Talca. Se utilizó el método de valoración contingente en su formato dicotómico simple, asumiendo una función lineal y una distribución logística. Se observó una correlación positiva entre nivel socioeconómico, conocimiento, disposición a clasificar los RSD y la DAP por un servicio de reciclaje, el cual se relaciona negativamente con las respuestas de protesta el mercado contingente. La principal conclusión sugiere que se puede inducir un comportamiento favorable de las personas a través del conocimiento que poseen. El valor de la DAP por el proyecto se estimó en \$203,7 millones mensuales, valor superior al costo mensual de \$9,5 millones y al costo de inversión de \$42 millones.

Palabras clave: Valoración contingente, formato dicotómico simple, medio ambiente, mercado contingente.

ABSTRACT. The willingness to pay (WTP) for an improvement in the residential solid waste (RSW) collection service in the city of Talca was determined. The Contingent valuation method in its simple dichotomic format was used, assuming a linear function and a logistic distribution. It was observed a positive correlation between the socioeconomic level, knowledge, disposition to classify the RSW and the WTP for a recycling service, which is negatively related with the protest responses in the contingent market. The principal conclusion suggests that a favorable behavior can be induced on people through the knowledge they possess. The value of the WTP for the project was estimated at \$203,7 millions monthly, a value that is higher than the \$9,5 million monthly cost and than the \$42 million investment cost.

Keywords: Contingent valuation, simple dichotomic format, environment, contingent market.

(Recibido: 26 de marzo de 2009. Aceptado: 17 de junio de 2009)

INTRODUCCIÓN

Los principales centros urbanos de la región del Maule -Talca, Curicó, Linares y Cauquenes- son las principales fuentes generadores de residuos urbanos, principalmente de Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD), provenientes de las casas particulares, construcción y de ferias libres. Más del 70% de los componentes que constituyen esta clase de residuos son aptos para ser incorporados a algún sistema de reciclaje, compostaje o tratamiento. Según información del Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA, 2006) en la actualidad no existe ningún tipo de aprovechamiento, y los residuos son recolectados, transportados y dispuestos en los vertederos, tal como son recogidos en la fuente generadora.

La preocupación en Chile hacia el reciclaje está incrementándose. Se observa con la "Agenda Ambiental" del gobierno que hacia el año 2006 el objetivo es tener un porcentaje de 20% de reciclaje en comparación al 10% de 2002. De acuerdo a los resultados de un estudio para la ciudad de Talca realizado por Guerrero y Pavéz (2002), "la actitud y el comportamiento de la población de la comunidad de Talca, respecto a la minimización de residuos sólidos domiciliarios, indica que más de un 90% de los entrevistados se muestran favorables hacia la participación en los programas de reciclaje. Como ocurre en la mayoría de las ciudades de Chile, el gobierno comunal tiene problemas con el sistema del tratamiento de los RSD. Según el SINIA (2006), en conjunto con los programas de sensibilización con el medio ambiente, se admite que la población tiene interés sobre los problemas del medio ambientales, aunque se piensa que la población de Talca no está satisfecha del tratamiento de los RSD.

El objetivo principal de este estudio fue estimar la Disposición a Pagar (DAP) por una mejora del servicio de recolección de los Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD) en la ciudad urbana de Talca. Los objetivos específicos fueron determinar el nivel de conocimiento de los ciudadanos sobre el medio ambiente, grado de satisfacción sobre la gestión de los RSD, percepción de las acciones y comunicaciones llevadas a cabo por la Municipalidad de Talca, así como las medidas para limitar el aumento de los costos de recolección.

El presente artículo se divide en tres partes principales, que son: la revisión de la literatura, la metodología y el análisis de resultados.

REVISIÓN DE LA LITERATURA

En general, a satisfacción del usuario se entiende como la relación que existe entre lo que el usuario espera y lo que recibe, es decir, dicha satisfacción no sólo depende de la calidad de los servicios sino también de las expectativas del cliente. El usuario está satisfecho cuando los servicios cubren o exceden sus expectativas. Si las expectativas del usuario son bajas, o si el usuario tiene acceso limitado a cualquiera de los servicios, puede ser que se sienta satisfecho con recibir servicios relativamente deficientes. La satisfacción del usuario expresada durante las entrevistas y encuestas no significa necesariamente que la calidad sea buena, puede significar que las expectativas son bajas.

Parasuraman et al. (1988) identificaron las siguientes dimensiones del funcionamiento del servicio para determinar la calidad de servicios percibidos por los usuarios: tangibilidad, fiabilidad, responsabilidad, confiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad y empatía. La tangibilidad se refiere a los objetos visibles que participan en el proceso de prestación de un servicio, entre ellos, instalaciones, equipos, apariencia del personal que interactúa directamente con el cliente; los servicios se caracterizan como intangibles, pero los usuarios tienden a percibirlos mejor asociándolos a estos elementos tangibles que permiten dar una idea de la naturaleza del servicio. La fiabilidad implica la realización del servicio prometido con formalidad y exactitud, lo cual implica mantener la promesa del servicio. La responsabilidad es estar listo para servir, es el deseo de servir a los clientes pronta y eficazmente. La confiabilidad se refiere a que los servicios deben ser realizados en conformidad a la promesa de prestación, es decir, con formalidad y exactitud. La capacidad de repuesta representa la disposición de ayudar a los clientes para asegurar un servicio rápido; esta dimensión hace referencia a la disposición que la empresa tiene a ayudar. La seguridad sugiere que el personal de contacto debe ser competente y agradable, con el fin de crear confianza en el cliente. La empatía se refiere a un compromiso con el consumidor, cuyo propósito es entregar la mejor repuesta a sus necesidades, a través de un servicio individualizado y realizado de buena voluntad.

La esencia del método de valoración contingente consiste en preguntar directamente al individuo qué cantidad de dinero estaría dispuesto a desembolsar por disponer de un mejor servicio de recolección de los

residuos domiciliarios. La pregunta puede formularse de manera abierta o puede plantearse con un formato cerrado. En el primer caso, a la persona entrevistada se le pregunta por la cantidad máxima que estaría dispuesta a pagar por el bien ambiental que se quiere valorar, mientras que en el caso de formato cerrado, al individuo se le propone un precio o pago por el bien que puede aceptar o rechazar. La media de la DAP se calcula en el primer caso, en base a la media aritmética de las cantidades declaradas por las personas encuestadas, mientras que para formatos cerrados la estimación de la DAP requiere cálculos más complejos. Los primeros estudios de valoración contingente utilizaban preferentemente el formato abierto, pero los realizados en los últimos años suelen presentar la pregunta de valoración en formato cerrado. La razón de esta evolución se basa, por una parte, en la convicción de que las preguntas cerradas simulan mejor el mercado que se quiere construir puesto que reproducen la situación en la que se encuentran los consumidores cuando deciden comprar o no un bien privado con precio de mercado y por otra parte, a la simplificación de los procesos de estimación de la DAP derivada de los avances econométricos producidos en las últimas décadas.

METODOLOGÍA

Función Indirecta de Utilidad Lineal

El modelo de Hanemann (1984) es conocido como "diferencia en la función de utilidad indirecta" y es del tipo: $\mu_j = v(P, Y; q_j) + \varepsilon_j$, donde $j = 0$ para la situación

$$\Pr(SI) = \Pr[v_1(P, Y - A_t; q_1) + \varepsilon_1 > v_0(P, Y; q_0) + \varepsilon_0] \text{ donde } \eta \equiv \varepsilon_0 - \varepsilon_1$$

$$\text{Por lo tanto: } \Delta v \equiv v_1(P, Y - A_t; q_1) - v_0(P, Y; q_0)$$

$$\text{Entonces: } \Pr(SI) = \Pr(\Delta v > \eta) = F_\eta(\Delta v) \text{ donde } F_\eta \text{ es la función de distribución de } \eta.$$

Consideraciones que Influyen en la Disposición a Pagar (DAP)

El problema medioambiental es cada día más frecuente. Es visto no tanto como un problema tecnológico, sino que como un problema de percepciones y comportamiento. En este sentido, Tikka et al. (2000) señalan que la crisis medioambiental que sufren los países se debe fundamentalmente al comportamiento y a los patrones de pensamiento que tienen las personas.

inicial, $j = 1$ para la situación final (luego de la mejora del servicio de recolección de los RSD), P = precio de los bienes, Y = ingreso, q = calidad ambiental y/o características socioeconómicas de los individuos, y j = error aleatorio de media 0.

El supuesto principal de la variación compensada es que las funciones de utilidad tienen componentes que son desconocidos por el investigador, lo cual genera una estructura estocástica de la función de utilidad. Este componente aleatorio puede incorporar tanto características del individuo como las alternativas por ser evaluadas. De esta forma, la función indirecta de utilidad es una variable aleatoria con alguna distribución de probabilidad para los parámetros y con medias que dependen de las características observables de los individuos (Vásquez et al., 2007; Cerda y Vásquez, 2000). Los individuos pueden optar por una mejora en el servicio de recolección de los RSD, por la que deben pagar una cantidad, donde t indica las distintas cantidades que se encuentran dentro del vector de pago, o no tener la mejora y no pagar. Cabe destacar que t , que representa todos los precios propuestos, no es la verdadera disposición a pagar del individuo. En otras palabras, es una cantidad C que representa el máximo a pagar, no es observable, por lo que lo único que es factible saber a partir de las respuestas de los individuos es si C es mayor o menor que la cantidad ofrecida. De ahí que la probabilidad de obtener una respuesta positiva por parte del individuo está dada por:

Las investigaciones que explican la conducta de compra de los consumidores se han centrado principalmente en explicar la actitud de ellos, utilizando modelos basados en constructos. Un constructo es una abstracción mental formada a partir de la percepción de un fenómeno. Los conceptos o constructos pueden definirse en términos conceptuales, pero no pueden ser directamente medidos, o medidos sin error, y sirven para simplificar y sintetizar los fenómenos complejos presentes en un sistema (Kinneary y Taylor,

1998). De acuerdo a lo anterior, es posible determinar la conducta o comportamiento de las personas en relación a una mejora medioambiental; en el caso de valoración contingente, se puede explicar la DAP de los individuos midiendo diferentes constructos, que se relacionan con ella (Mitchell y Carson, 1995).

Cuando se valora la calidad del servicio de recolección de los residuos, se miden los siguientes constructos: normas sociales, percepción, actitud y comportamiento. Según Rommetveit (1967) las normas sociales agrupan reglas de conducta y modelos de comportamiento impuestos por la sociedad; proceden de las costumbres, las tradiciones y los sistemas de valores elaborados progresivamente dentro de una sociedad; las normas sociales implícitamente influyen en la actitud y comportamiento de los individuos. Para Robbins (1998) la percepción es el proceso por el cual los individuos organizan e interpretan las impresiones sensoriales con objeto de dar significado a su entorno. Por otra parte, según Kinnear y Taylor (1998) las actitudes son procesos perceptivos permanentes de un individuo, basados en el conocimiento; son evaluadores y orientados a la acción con respecto a un objeto o fenómeno; por lo general, se considera que las actitudes tienen tres componentes principales: cognoscitivo, afectivo y comportamiento. Finalmente, Ardila et al. (1998) plantean que la palabra comportamiento generalmente se refiere a acciones de un objeto u organismo en relación con su entorno o mundo de estímulos; el comportamiento puede ser consciente o inconsciente, público u oculto, voluntario o involuntario.

Diseño del Cuestionario

La recolección de datos se llevó a cabo a través de la aplicación de un cuestionario pre codificado, estructurado y auto administrado por los entrevistados. Para obtener un instrumento confiable se aplicó un pre testeo a una muestra de 60 personas con el fin de obtener una información valiosa según la claridad de las preguntas, el tiempo estimado de respuestas y las escalas de medición. Además, con este pre testeo se obtuvieron los vectores de pago incluidos en el cuestionario final. La población estudiada estuvo compuesta de personas mayores de 18 años que fueran propietarios o inquilinos de un alojamiento en la ciudad urbana de Talca, quienes fueron segmentados por grupo socioeconómico (ABC1, C2, C3, D y E). La información de la población total fue obtenida de acuerdo a los resultados generales del Censo de Población y Vivienda (INE, 2002). De acuerdo con dicho Censo, la población de Talca urbano para el segmento de 15 a 65 años o más fue de 135.006

personas, para un total de la población de Talca de 207.701 personas. Según ADIMARK (2004), con datos del Censo 2002, la distribución porcentual por estratos socioeconómicos para ese año se componía de la siguiente forma: 4% (ABC1), 15,4% (C2), 26,4% (C3) 35,9% (D) y 18,3% E. El instrumento aplicado en esta investigación se divide en tres partes. La primera, consistió en un conjunto de cuatro secciones construidas a partir de escalas Likert, con una serie de afirmaciones frente a las cuales los entrevistados debieron expresar sus respuestas. Estas escalas intentaron medir el grado de conocimiento de los entrevistados sobre el medioambiente, la satisfacción respecto al servicio de recolección de las basuras y la opinión sobre la responsabilidad del sector público respecto al reciclaje y el medio ambiente. La segunda, se compuso de tres secciones con una serie de preguntas relacionadas con la disposición a pagar por una mejora en el servicio de reciclaje y otras destinadas a identificar las predisposiciones a clasificar los residuos reciclables y las respuestas de protesta. Por último, se incluyó una sección que permitió conocer los aspectos demográficos de los encuestados. Específicamente, la sección sobre la disposición a pagar se compuso de preguntas cerradas y se incluyó la descripción de un mercado hipotético en el cual se expuso el Plan de Reciclaje, basado en el proyecto realizado en la I. Municipalidad de Ñuñoa (2003).

Mercado Hipotético

En el mercado hipotético se incluyó un Plan de Reciclaje que consistió a dar facilidad a los vecinos para que se motivaran a reciclar, de una manera no muy distinta a lo que conocieron e hicieron con lo que fue el retiro de la basura. Todo integrante de la comuna debió separar en sus instalaciones los materiales reciclables (papeles y cartones, envases de plástico, envases de aluminio, tarros y chatarra, envases de *tetra-pak* y envases de vidrio) y acopiarlos en una bolsa, separados de la basura tradicional y entregarlos al camión los días que la Municipalidad les indicó. En el mercado hipotético el camión de reciclaje pasa una vez a la semana, un día distinto al camión de la basura, y transporta el material recolectado durante su recorrido a la planta de reciclaje, depositando el material sobre la cinta transportadora para ser clasificado según su tipo y almacenado para las empresas contratistas.

El costo de este proyecto fue alrededor de \$42 millones por concepto de cinta transportadora, contenedores, equipamiento y materiales de oficinas. A la cifra anterior debe sumarse \$9,45 millones por concepto

de camiones de reciclaje, materiales, uniformes y difusión (valor referenciado del plan implementado en Nuñoa, en el primer año de actividad). Con el objeto de contar con los fondos necesarios para implementar el proyecto se solicitó los ciudadanos una colaboración mensual. Las personas debieron pagar un monto adicional en la cuenta mensual de servicio de recolección de los RSD, generando así un fondo recolectado, destinado a cubrir los costos del proyecto.

Vector de Pago

Los estimadores de los parámetros de la distribución de la DAP se obtuvieron a partir de una pre-encuesta

realizada a 50 personas. Se asumió una distribución de la DAP simétrica logística y se aplicó el modelo de distribución de los rangos de pago con áreas iguales de selección (DWEABS) desarrollado por Cooper (1993). Para optimizar el vector de pagos, el modelo consistió para una premuestra determinada y muestra total N, en una técnica iterativa para encontrar el mínimo error cuadrático medio del diseño de la muestra, para un cuestionario con preguntas dicotómicas simples. Los estimadores de los parámetros de la distribución de la DAP, necesarios para el modelo DWEABS, fueron obtenidos de una encuesta con formato abierto realizada en forma directa a 50 personas.

Tabla 1. Repartición de los precios obtenidos por Grupo Socioeconómico (GSE)

Precio (\$)	GSE			Total
	ABC1	C2C3	DE	
374	1	10	12	23
1.338	2	21	28	51
1.969	2	18	23	42
2.478	2	16	21	39
2.933	1	15	20	37
3.372	1	15	20	37
3.828	2	16	21	39
4.337	2	18	23	42
4.968	2	21	28	51
5.932	1	10	12	23
Total	16	160	208	384

Fuente: Datos de la investigación

• **Disposición a Pagar (DAP)**

Para estimar la probabilidad de la DAP se utilizó el programa Dblogit que asume una función logit con forma funcional lineal. Este programa se basa sobre la estimación de la máxima probabilidad con el análisis de la primera y segunda derivada de Hanemann et al. (1991), para estimar los coeficientes del dicotómico doble logit. En cuanto a la medida de bienestar, se determinó la cantidad máxima de habitantes del centro urbano de Talca dispuestos a pagar por un sistema de clasificación y de recolección de los residuos domiciliarios reciclables.

Inicialmente se consideró la forma funcional lineal de Hanemann (1984) y sus respectivas medidas de bienestar. En esta forma funcional desaparece la variable ingreso; sin embargo, para la muestra de esta investigación la variable resulta estadísticamente significativa. Por ello, para un mejor análisis de las medidas de bienestar, se decidió adaptar la forma funcional de Hanemann (1984) agregando la variable “in-

greso”. Se obtiene la siguiente expresión:

$$\Delta v = \alpha - \beta_1 bid + \beta_2 Ingr + \eta$$

Donde “bid” representa el vector de pago, “Ingr” es el ingreso y η es el error de estimación. Se utilizó el método de Máxima Verosimilitud para estimar el modelo logit. Este método estima los parámetros del modelo maximizando la función de verosimilitud con respecto a los parámetros del modelo, encontrando los valores de los parámetros que maximizan la probabilidad de encontrar las respuestas obtenidas en la encuesta aplicada. Para determinar la significancia de los estimadores y hacer comparación entre ellos, se desarrollaron intervalos de confianza para las medidas de bienestar. El procedimiento consiste en estimar la distribución de probabilidad de las medidas de cambio de bienestar. Krinsky y Robb (1986) proponen un método basado en simulación, el cual fue utilizado por Park et al. (1991) para estimar límites

de confianza de medidas de bienestar basadas en modelos de valoración contingente.

El método consiste en generar una muestra de gran tamaño de los coeficientes del modelo de regresión, utilizando los estimadores de la matriz de varianza-covarianza generados al estimar el modelo vía máxima verosimilitud. Dada las propiedades de estos estimadores, se supone entonces que los parámetros siguen una distribución normal multivariada con media y varianza conocida. Para cada una de las realizaciones de los parámetros del modelo econométrico, en la muestra generada se calculó la medida de bienestar correspondiente, obteniéndose de esta manera tantas como se desee. Se usaron entre 6 y 10 mil iteraciones para construir los intervalos de confianza simulados de las medidas de bienestar, utilizando el programa DWEABS (Cooper, 1993). Posteriormente se observó si la medida de bienestar originalmente calculada estaba dentro del intervalo de confianza construido, ya que si así ocurría entonces el estimador es significativo.

• Análisis factorial

La información de las variables y los resúmenes se agruparon en un número menor de factores con el objeto de simplificar datos. Esto no hace diferencia entre variables de tipo independiente o dependiente, sino que se analiza todas las variables del estudio. Las etapas del análisis factorial fueron:

- **Etapa 1: cálculo de correccionales.** Consiste en desarrollar un conjunto de correccionales entre todas las variables de interés. Se debe asumir que las variables de entrada se encuentran en escalas de intervalos. La creación de estas matrices de correlación puede dar origen a dos tipos de análisis factorial. El primero es el análisis de tipo R, que consiste en buscar factores en el espacio de las variables, es decir, como combinaciones lineales de variables iniciales. El segundo método de tipo Q, se interesa en las relaciones entre los individuos. Este permite reagrupar a los individuos en grupos que tienen respuestas similares a las variables sobre cuales se concentra el análisis.
- **Etapa 2: extracción de factores.** El objetivo es encontrar un conjunto de factores que se forman como una com-

binación lineal de las variables en la matriz de correlación.

- **Etapa 3: rotación.** Los factores iniciales son difíciles a interpretar porque hay pocas variables independientes que tienen correlación con los factores. La solución es hacer una rotación de los factores iniciales para facilitar la interpretación. Se utilizó la técnica de rotación Varimax con Kaiser, la cual implica mantener los factores como correlacionados entre ellos.
- **Etapa 4: confiabilidad.** Todo instrumento de recolección de datos debe asimilar la confiabilidad y la validez. La confiabilidad se refiere al grado en que la aplicación repetida de un instrumento de medición al mismo fenómeno genere resultados similares. Se utilizó el coeficiente Alfa de Cronbach, que se basa en el cálculo de la confiabilidad de un compuesto donde cada ítem se considera una sub cuestionario del cuestionario total y los ítems se consideran cuestionarios paralelos. Como esta propiedad de paralelismo es prácticamente imposible para los ítems, por lo general este coeficiente subestima el coeficiente de correlación $\geq 0,7$.

RESULTADOS

• Análisis de la Disposición a Pagar (DAP)

El 65,1% de la muestra considerada, es decir 250 encuestados, dijeron estar dispuestos a colaborar monetariamente con el proyecto, distribuidos por Grupo Socioeconómico (GSE): 100% (ABC1), 66,3% (C2C3) y 61,1% (D y E).

- **Análisis descriptivo entre la disposición a pagar y las barreras posibles al proyecto.** Las 134 personas que contestaron "No" al proyecto explicaron sus motivos, diciendo que pagan suficiente por otras cosas el 76,9%. En segundo lugar, un 75,4% dice que la Municipalidad de Talca debiera encargarse del tema. En tercer lugar, un 64,2% no tiene suficiente dinero para pagar por una mejora en la calidad de reciclaje. En cuarto lugar, un 62,4% afirma que no tiene dinero para este

tipo de planes. El 55,2% cree que el gobierno debería proteger el medioambiente a través de impuestos, y por último, un 52,2% declara que pagar mediante la cuenta de agua y luz no es apropiado. Los encuestados que no están dispuestos a pagar, se observa que la barrera principal es “financiera”.

- Resultados del modelo logit con una forma funcional lineal. Para la Media C+ y la Mediana C* se utilizó el método “Unrestricted” con la expresión $C = (\alpha / -\beta)$, obteniendo así la medida de bienestar para el modelo estimado (**tabla 2**). Para estimar el precio aceptado por las personas que estarían dispuestas a colaborar con el proyecto de reciclaje, se utilizó una adaptación de la forma funcional lineal de Hanemann (1984). Para esta forma funcional la Media es igual a la Mediana e igual a

$(\alpha / -\beta)$, que se presenta como un único resultado. Luego, se corrió una regresión con el modelo logit y con todas las variables, obteniéndose un precio de \$5.400. Si un 65,1% de la muestra estaría dispuesta a colaborar monetariamente con dicho servicio de clasificación y de reciclaje, se obtendría que 37.723 familias pagarían un monto de \$5.400 mensualmente, con lo cual el monto de la DAP por este nuevo servicio de recolección de los RSD reciclables, para la muestra de N=384, sería de \$203,7 millones. Los costos de inversión del proyecto serían \$42 millones por concepto de cinta transportadora, contenedores, equipamiento y materiales de oficinas; mientras que los costos de operación serían \$9,45 millones mensuales por concepto de servicios de camiones de reciclaje, materiales, uniformes y difusión.

Tabla 2. Confianza para la media C+ y la mediana C*

Medidas de bienestar	Modelo 1
Media C+ y la Mediana C* (\$)	5.400
Intervalo de confianza 99%	4.361 – 9.144
Intervalo de confianza 95%	4.583 – 7.124
Intervalo Confianza 90%	4.705 – 6.703

Fuente: Datos de la investigación con base en datos obtenidos a partir de la regresión corridas

- Análisis descriptivo entre la disposición a pagar y la disposición a clasificar los RSD reciclables. Se observa de manera general que 9 de cada 10 encuestados que contestan “Sí” al proyecto de DAP, tienen una fuerte disposición a clasificar los residuos reciclables. Por otra parte, se observa que las personas que contestan “No” al proyecto de DAP, tienen una disposición a clasificar un poco menor que los anteriores, entre 78,4 y 91%. Además, se observa que la clasificación de las botellas y envases de plásticos obtiene la primera posición, entre las personas que contesten “Sí” o “No”, lo que puede relevar que el sistema de envase retornable es parte de las costumbres de vida de los encuestados. Luego, la separación del vidrio aparece en segunda posición, entre los que con-

testaron “No” a la DAP, por lo que se puede pensar que ellos lo podrían hacer o lo hacen mediante los contenedores de vidrios ubicados en las distintas manzanas de en la ciudad urbana de Talca.

• Análisis descriptivo del conocimiento sobre el medio ambiente

El conocimiento frente al medio ambiente corresponde a una serie de afirmaciones obtenidas del estudio “Disposición a Pagar por un mejoramiento en la calidad ambiental en el gran Santiago, Chile” llevado a cabo por Vásquez et al. (2007). Además, se agregaron afirmaciones que tiene relación directa con el tema investigado. Estas preguntas tienen por objetivo identificar el grado de conocimiento que poseen los 384 encuestados respecto al tema del medio ambiente. El análisis de conocimiento se realizó en dos partes: la primera parte sobre el ranking general obtenido y la segunda parte trata de un análisis descriptivo de

cada afirmación por GSE (ABC1, C2C3, DE).

- **Ranking general del conocimiento medio ambiental.** Se suma el número de respuestas correctas que obtuvo cada uno de los entrevistados asignándole valores como sigue: 1 punto por respuesta buena, 0 punto por respuesta mala y 0 punto cuando no sabe. Así, el promedio de esta sumatoria es 6. Si el encuestado tiene una nota igual o superior a 6, tiene conocimiento de los temas medioambientales, si obtiene menos de 6 se puede decir que no tiene conocimiento de los aspectos del medioambiente. De las 384 personas entrevistadas se obtuvieron 292 notas superior o iguales a 6, lo que representa un 76% de personas consideradas con conocimiento sobre el tema del medioambiente. Por otra parte, 92 personas obtuvieron entre 0 y 5 respuestas, los que son considerados sin conocimiento medioambiental. Se puede concluir que la mayoría de las personas que participaron en el estudio tiene conocimiento respecto a los temas medioambientales.

• **Análisis factorial de la satisfacción de la gestión de los RSD**

La sección anterior “Análisis descriptivo del conocimiento sobre el medio ambiente” está compuesta de 18 afirmaciones o variables relacionadas con la satisfacción sobre la gestión de los RSD en la Municipalidad de Talca. Cuando se realizó el análisis factorial inicial sobre las 18 variables, el test de confiabilidad Alfa de Cronbach obtenido fue 0,803. Sabiendo que el nivel teórico aceptable es de 0,7 se revela un análisis factorial aceptable. La varianza total explicada obtuvo cinco componentes con un porcentaje acumulado de 57,8%. Se observa que las variables B1 B2 B3 B4 no aportan en la elaboración de los componentes, por lo que fueron suprimidas y se realizó un nuevo análisis factorial inicial excluyendo esas variables, las cuales fueron tratadas solamente de manera descriptiva. Entonces, se realizó un segundo análisis factorial con las variables B5 a B18. El Alfa de Cronbach de este nuevo análisis factorial fue 0,841, que demuestra un análisis factorial aceptable. La varianza explicada obtuvo ahora dos componentes con un porcentaje acumulado de 43,68%. Estos dos componentes no representan con claridad la satisfacción necesaria para el estudio, por lo que se estimó conveniente una reducción de datos para cada componente encontrado en segunda instancia por separado. De este modo, se obtuvo una repartición de las variables del componente 1 para crear dos componentes. El componente 2 no cambió.

Tabla 3: Formación de los componentes de la satisfacción

Componentes segundo factorial	Componentes finales	n	Varianza total explicada	Análisis de fiabilidad	Variables incorporadas desde la escala Likert
Componente 1 (31,62% de la varianza explicada n=11)	Fiabilidad	6	42,38%	$\alpha = 0,718$	B5-B6-B7-B8-B9-B10
	Confianza	5	47,09%	$\alpha = 0,706$	B11-B12-B13-B14-B15
Componente 2 (36,36% de la varianza explicada n= 3)	Empatía	3	67,7%	$\alpha = 0,760$	B16-B17-B18

Fuente: Datos de la investigación

• **Análisis descriptivo de la satisfacción frente a la gestión de los RSD**

- **Componente de la tangibilidad.** Al nivel de la ubicación de las instalaciones y su atractivo, se puede ver que un 68% está en desacuerdo con el hecho “*Las basuras y los vidrios están bien distri-*

buidas”. El 57,6% del total de los interrogados están de acuerdo sobre el hecho “*El vertedero municipal relleno sanitario emana malos olores*”. Eso demuestra una insatisfacción sobre el la gestión de los instalaciones y de los perjuicios olfativos ocasionados.

- **Componente de la fiabilidad.** El 40,9% de las personas interrogadas están descontentas por los camiones recolectores cada vez que efectúan su labor. El porcentaje de personas molestas es importante. La calidad del trabajo en la primera oportunidad no es óptimo porque el 58,3% de los entrevistados está en desacuerdo sobre el hecho que no dejan desperdicios en la calle. Se observa una insatisfacción de la mayoría de la población encuestada para la limpieza de las calles porque el 52,3% de los encuestados declaran que no hay una constante preocupación por mantener las calles limpias.

- **Componente de la confianza.** El 54,2% de los entrevistados manifestó que la información acerca de los servicios no está presente. Eso demuestra una falta de comunicación. El 64,3% de la muestra confía que su basura está depositada en el vertedero municipal. Las personas confían sobre el respeto de las reglas medioambientales. Se observa que un 40,4% del total no confía en que su basurero quedará en buen estado cuando lo deja en la calle por la recolección. Además, se observa que el 50% de los GSE D y E están en desacuerdo. Eso releva de un problema de confian-

za y de respeto de los bienes de los usuarios.

- **Componente de la empatía.** El 62,5% de los entrevistados está de acuerdo que los empleados del servicio de recolección se comportan con cortesía y respeto. El 48,2% del total de las personas declaran que los empleados del servicio de recolección comprenden los deseos de sus usuarios. Se observa que la empresa tiene empatía. Sin embargo, el compromiso de la empresa por entregar un servicio individualizado no es suficiente. La empresa podría mejorar su empatía, particularmente sobre sus capacidades a entender los deseos de sus usuarios.

• **Análisis factorial de las acciones y la comunicación de la Municipalidad de Talca sobre los Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD)**

La sección "Análisis factorial de la satisfacción de la gestión de los RSD" está compuesta de 8 afirmaciones o variables relacionadas con las acciones y la comunicación de la Municipalidad de Talca sobre el tema ambiental y los RSD. Cuando se realiza el análisis factorial inicial sobre las 8 variables, el test de confiabilidad obtiene un Alfa de Cronbach de 0,907. Sabiendo que el nivel teórico aceptable es de 0,7 se revela un análisis factorial más que aceptable. La varianza total explicada saca 2 componentes con un porcentaje acumulado de 75,7%. Los componentes que se establecen se resumen en la **tabla 4**.

Tabla 4: Formación de los componentes comunicación y acción de la Municipalidad de Talca

Componentes segundo factorial	Componentes finales	n	Varianza total explicada	Análisis de fiabilidad	Variabes incorporadas desde la escala Likert
Componente 1 (63,137% de la varianza explicada n=5)	Comunicación de la Municipalidad de Talca	5	78,758%	$\alpha = 0,932$	C4-C5-C6-C7-C8
Componente 2 (12,605% de la varianza explicada n= 3)	Acción de la Municipalidad de Talca	3	65,456%	$\alpha = 0,761$	C1-C2-C3

Fuente: Datos de la investigación

- **Componente acción de la Municipalidad de Talca.** El 68,5% de los encuestados declaran que la I. Municipalidad de Talca no emprende programas de reciclaje. El 71,9% del total de los encuestados dicen que la I. Municipalidad no proyecta una imagen de responsabilidad medio ambiental. Eso denota una falta de acción directa frente a la mejora del medio ambiente.
- **Componente de la comunicación de la Municipalidad de Talca.** El 81,8% de los encuestados encuentran que la I. Municipalidad de Talca no informa sobre el tratamiento de los residuos

domiciliarios, lo cual muestra una ausencia de sensibilización sobre el reciclaje y la gestión de los RSD.

• **Análisis factorial del componente disposición a limitar los costos de recolección**

La sección “Análisis descriptivo de la satisfacción frente a la gestión de los RSD” está compuesta de cuatro afirmaciones o variables relacionadas con las medidas para reducir los costos de recolección de los RSD. Cuando se realiza el análisis factorial inicial sobre las cuatro variables, el test de confiabilidad obtiene un Alfa de Cronbach de 0,7. Sabiendo que el nivel teórico aceptable es de 0,7 se revela un análisis factorial aceptable. La varianza total explicada saca 1 componente que tiene un porcentaje acumulado de 50,28%. El componente establecido se resume en la **tabla 5**.

Tabla 5. Formación del componente disposición a reducir los costos de recolección

Componentes segundo factorial	Componentes finales	n	Varianza total explicada	Análisis de fiabilidad	Variables incorporadas desde la escala Likert
Componente 1 (50,28% de la varianza explicada n=4)	Disposición a reducir los costos de recolección	4	50,28%	$\alpha = 0,7$	D1-D2-D3-D4

Fuente: Datos de la investigación

Se puede observar que las proposiciones D2, D3 y D4 que representan una disminución de los elementos propuestos por el servicio de recolección, son las más rechazadas (**tabla 6**). Por ejemplo sobre las 153 personas que pagan el servicio de recolección, 123 personas (80,4%) dicen estar en desacuerdo sobre el hecho de reducir la frecuencia de la recolección de los RSD para minimizar los costos. Además, el 76,5% de las personas que pagan el servicio de recolección están en desacuerdo sobre la proposición de supri-

mir la recolección de los grandes residuos. Lo relevante es que la medida que se propone para reducir la cantidad producida de RSD representa la proposición menos rechazada. Efectivamente, sólo 87 de las 153 personas que pagan el servicio de recolección están en desacuerdo con esta proposición (56,9%). Entonces podría ser la medida más aceptable para reducir el costo del servicio actual de recolección de la basura.

Tabla 6. Los que pagan el servicio de recolección y que están en desacuerdo con las medidas para reducir los costos de recolección

	Frecuencias	%
D1- Reducir la frecuencia de recolección de RSD para minimizar costos	123 de 153	80,4
D2- Que la recolección de los grandes residuos sea suprimida	117 de 153	76,5
D3- Que se suprimirá la recolección de los residuos verdes	114 de 153	74,5
D4- Reducir la cantidad producida de residuos sólidos domiciliarios	87 de 153	56,9

Fuente: Datos de la investigación

CONCLUSIONES

Se observa que el conocimiento medioambiental se correlaciona directamente con la disposición a clasificar, la disposición a pagar y la protesta a no participar en el proyecto. Se puede entonces inducir un comportamiento favorable de las personas hacia la implementación de un proyecto de clasificación de los RSD y de sus reciclaje a través del conocimiento que puedan tener. Se puede inducir también un comportamiento favorable de las personas hacia la implementación de un proyecto de reciclaje, a través de una mejor satisfacción sobre el servicio actual de los RSD. Una medida efectiva sería desarrollar una mayor información a los ciudadanos respecto a la situación medioambiental de la ciudad y a los métodos de clasificación de los RSD y sus beneficios tanto económicos como sociales. De esta manera la población, tal vez, se de cuenta de la magnitud del problema y de los beneficios que pueden resaltar accediendo a la implementación de un programa de clasificación y reciclaje de RSD como el expuesto en este estudio.

El servicio de recolección no tiene una satisfacción total sobre todos sus elementos, pero las personas confían en él y saben adaptarse a sus deseos. Pero la satisfacción no es óptima, lo que representa una barrera para aumentar la disposición a reducir los costos de este servicio y luego disminuir las protestas a pagar por un servicio de reciclaje. Al nivel de las acciones y comunicaciones de la Municipalidad de Talca, se observa una percepción muy negativa de los entrevistados. El 71,9% de los encuestados está en desacuerdo con la afirmación "*La Municipalidad de Talca proyecta una imagen de responsabilidad medioambiental*". Finalmente, es importante subrayar que 9 de cada 10 personas estarían dispuestas a clasificar si existe el servicio, por lo que, sin tomar en cuenta las barreras económicas, la gente estaría dispuesta a colaborar con este plan.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adimark GFK. 2004. Mapa socioeconómico de Chile. Disponible en: http://www.adimark.cl/medios/estudios/Mapa_Socioeconomico_de_Chile.pdf. Leído en diciembre 2009.
- Ardila R., López W., Pérez A., Quiñones R. y Reyes F. 1998. *Manual de análisis experimental del comportamiento*. Editorial Biblioteca Nueva. Madrid, España.
- Boyle K.J. 2003. *Contingent valuation in practice*. In Champ, P.A., Boyle K. J. and Brown T. C (eds.). *A primer on nonmarket valuation*. Kluwer, Dordrecht.
- Cameron T. and Huppert D. 1991. Referendum contingent valuation estimates: sensitivity to the assignment of offered values. *Journal of the American Statistical Association*, 86(416):910-918.
- Cerda A. y Vásquez F. 2000. Differences between parametric and non-parametric estimation of welfare measures: An application to the Rio Claro, Talca, Chile. *Panorama socioeconómico*, 23(31):22-31.
- Cooper J. 1993. Optimal bid design for dichotomous choice contingent valuation surveys. *Journal of Environmental Economics and Management*, 24:25-40.
- Guerrero G. y Lastra A. 2002. Actitud y comportamiento de la población talquina, respecto a la minimización de residuos domiciliarios. Memoria de Ingeniero Comercial, Universidad de Talca, Chile.
- Hanemann W.M., Loomis J. and Kanninen B. 1991. Statistical efficiency of Double-Bounded dichotomous choice contingent valuation. *American Journal of Agricultural Economics*, 73:1255-1263.
- Hanemann W.M. 1984. Welfare evaluations in contingent valuation experiments with discrete responses. *American Journal of Agricultural Economics*, 66:332-341.
- Ilustre Municipalidad de Ñuñoa. 2003. Programa reciclaje. Disponible en <http://www.nunoa.cl/recicla/>. Leído el 15 de diciembre de 2008.
- INE, Censo .2002.. Disponible en <http://www.ine.cl/cd2002/index.php>. Leído el 20 de Junio de 2009.
- Kinnear T. y Taylor J. 1998. *Investigación de mercados*. McGraw-Hill Interamericana, S.A. Santa fé de Bogota D.C., Colombia.
- Krinsky I. and Robb A. 1986. On approximating the statistical properties of elasticities. *The Review of Economics and Statistics*, 68:715-719.
- Mitchell R. and Carson, R. 1995. *Using surveys to value public goods: the contingent valuation method*. Washington DC: Resources for the Future.
- Parasuraman A., Zeithaml V.A. and Berry L.L. 1988. SERVQUAL: A multi item scale for measuring consumer perception of service quality. *Journal of Retailing*, 64:12-40.
- Park T., Loomis J. and Creel M. 1991. Confidence intervals for evaluating benefits estimates from dichotomous choice contingent valuation studies. *Land Economics*, 67(1):64-73.
- Robbins S. 1998. *Comportamiento organizacional*. Octava Edición. Mc Graw-Hill. México.
- SINIA. 2008. Sistema Nacional de Información Ambiental, Chile.
- Vásquez F., Cerda A. y Orrego S. 2007. *Valoración económica del ambiente*. Thomson Learning. Buenos Aires, Argentina.