

## Estudio longitudinal sobre el comportamiento de los habitantes de fraccionamientos ante la intervención en las prácticas del reciclaje. Caso Querétaro, México

AGUILAR-Oscar†, POSADA-Rafael, Peña-Nuria & SOTO-Martha

*Universidad Tecnológica de San Juan del Río*

Recibido 7 de Enero, 2015; Aceptado 3 de Marzo, 2015

### Resumen

La generación de los desechos es un tema preocupante a nivel mundial, debido al aumento acelerado que ha mostrado. Dicho aumento se ha dado por diversas situaciones como es el alto consumo de productos desechables, la poca duración de los productos, los estilos de vida, etcétera. Diferentes autores han investigado referente a las conductas que tienen las personas para realizar las prácticas del reciclaje, encontrando diferentes variables como: Límites de la naturaleza, conocimiento al reciclaje, estilos de vida, espacios para el reciclado, normas sociales y personales correlacionándolas con edades, niveles socio-económicos, estudios, sexo, etcétera. Esta investigación deriva del modelo de Aguilar, Posada, Soto y Contreras (2012) donde encontramos que existen cinco variables que causan un efecto en las personas en cuanto a la intencionalidad de realizar las prácticas del reciclaje de la basura: 1) Ambiente, 2) económica, 3) imagen ciudadana, 4) ciudadanía socialmente responsable y 5) normatividad, para la presente investigación se retoma el estudio y se realiza una intervención de forma longitudinal, donde solo se intervienen las dos variables que tienen una mayor importancia desde la percepción de la ciudadanía que son las variables: Ambiente y normatividad.

### Reciclaje, logística inversa, actitudes al reciclaje

### Abstract

The amount of waste being produced these days is a concerning issue worldwide because of the rapidly increasing garbage production. Such increment happens for different reasons, like high rates of consumption of disposables, short lifespan of products, and mostly a lifestyle of high consumption. Research has been done regarding attitudes towards recycling garbage which have focused on variables such as: Nature's limits, recycling culture, lifestyles, recycling spaces, social and personal norms; analyzed with correlates like age, schooling, gender, etcetera. This research derives from a model by Aguilar, Posada, Soto y Contreras (2012) where five variables were found which have an effect on people regarding garbage recycling culture: a) Legal concerns, b) ecological concerns, c) financial profit, d) social responsibility and e) image improvement. On this research we go further and make an intervention with longitudinal data but focusing on the two main variables seen from a citizen perspective, variables: ecological concerns and legal.

### Recycling, reverse logistics, attitudes to recycling

**Citación:** AGUILAR-Oscar, POSADA-Rafael, Peña-Nuria & SOTO-Martha. Estudio longitudinal sobre el comportamiento de los habitantes de fraccionamientos ante la intervención en las prácticas del reciclaje. Caso Querétaro, México .Revista de Análisis Cuantitativo y Estadístico 2015,2-2:126-141

† Investigador contribuyendo como primer autor.

## Introducción

En México se han iniciado intentos para recuperar materiales a través del reciclaje, con el objetivo de lograr la sustentabilidad de los recursos naturales. Dichas actividades han emprendido diversas etapas iniciando con la regularización de los rellenos sanitarios, después la implementación dentro de los rellenos de bandas de separación, en algunos estados se han creado los denominados centros de transferencia, donde han instalado las bandas de separación con el objetivo de clasificar y recuperar los desechos antes de enviarlos al relleno, dicha separación no solo ha permitido la recuperación de productos también a generado el desarrollo de energías alternas como es la generación de biogas, pero dichas prácticas no han impactado en la ciudadanía ya sea por falta de información, cultura, políticas gubernamentales, ya que sólo se recicla el 3.91% de los desechos, motivo que ha generado hipótesis sobre los motivos que con lleva a la ciudadanía a tomar la decisión de reciclar.

Nuestro estudio parte en visualizar que para el logro del desarrollo sostenible a través de las prácticas de la logística inversa (reciclaje, canibalización, reutilización), se necesita manipular las variables con las que los ciudadanos se motiven a realizar la separación desde los hogares, lugar donde se generan los desechos.

## Revision de literatura

Diferentes autores han estudiado las tendencias del reciclaje debido a los elevados índices de crecimiento de los desechos (Chen & Tung, 2009a; do Valle, Reis, Menezes, & Rebelo, 2004; Kurz, Linden, & Sheehy, 2007; Tang, Chen, & Luo, 2010; White & Hyde, 2011). Pero el objetivo del reciclaje no sólo es detener el incremento de los desechos, sino debe ser un medio de desarrollo que genere la sustentabilidad de cualquier país y volver a integrar los desechos en alguna de las etapas de la cadena productiva, pero dichos esfuerzos se lograrán cuando las campañas de publicidad impacten en la ciudadanía. La publicidad ha jugado un papel importante dentro del sistema del desarrollo sostenible (Barnes, 1982), ya que es el medio con el cual se dan a conocer las diversas formas para estimular a las personas a realizar las actividades del reciclaje (Haldeman y Turner, 2009; Meneses y Beerli, 2005).

Partimos que las prácticas que hoy en día se conocen como reciclaje provienen de las actividades de la logística, para poder abordar el tema podemos definir a la *logística* como un subsistema que constituye un enfoque dinámico de control, de operacional y de organización.

Durante los últimos años la logística en el mundo industrial se ha convertido en un tema estratégico por las posibilidades de eficientar y crear ventajas competitivas, ya que coordina la cadena de valor desde los sistemas de abastecimiento, hasta los sistemas de distribución manejando estándares de costos, servicio y tiempos (Ballesteros y Ballesteros, 2004; Duarte, Becerra, y Niño, 2008; Novoa y Sepúlveda, 2009; Sanz y Pastor, 2008), en los últimos años la logística ha retomado una fase con mayor auge que es la recuperación de los activos que tienen los productos a lo que se denomina como la logística inversa. La importancia de esta actividad detona en que la generación de desechos es parte de la evolución del ser humano en la búsqueda de satisfacer sus necesidades, por tal motivo, la necesidad de crear capacidades de distribución inversa es cada vez más importante para las organizaciones y para la sociedad como son los procesos de reciclado, reutilización y reducción; dichas actividades reducen los precios de productos reciclados ante la adquisición de productos nuevos, creando una ventaja económica como elemento principal.

La logística inversa también ha sido visualizada como una forma de detener la explotación de los recursos naturales, donde se busca regresar los productos fuera de uso en alguna de las etapas del proceso logístico (extracción de materias primas, transformación, distribución, consumo), estos procesos han sido analizado por la rentabilidad o los marcos jurídicos que implica el poder realizarlo (Bartl, 2014), pero el reciclaje muestra límites, ya que un porcentaje se puede recuperar dependiendo el tipo de tratamiento que necesitan para poderlos reincorporarlos como materia prima (Asmatulu, Twomey, & Overcash, 2013), esto implica un incrementando en los costos en infraestructura que deben de tener las empresas o municipios dependiendo los objetivos que se desean tener (cero vertederos, cero incineraciones, cero desechos o residuos) (Bartl, 2014; Hotta & Aoki-Suzuki, 2014).

Pero los procesos de reciclaje solo pueden funcionar si todos los involucrados en la cadena (extracción, transformación, distribución, consumo, disposición final) están convencidos en contribuir ya que el reciclaje inicia desde el origen de los desechos (de acuerdo con datos del INEGI (2010) en los hogares se genera más del 80% de los desechos), cuestión que genera el estudiar por qué algunas personas realizan la separación de los desechos y otras no generando conductas y actitudes al reciclaje.

Wilson et al. (2012) mencionan que el comportamiento de las actividades de la logística inversa considera tres niveles: a) Individual: La influencia de las actitudes y el comportamiento de los individuos tiene un impacto en la forma que opera una entidad. b) Organizacional: La empresa como un conjunto de individuos. c) Institucional: Contactos directos e indirectos tales como clientes, proveedores, entorno social que crean una influencia en el comportamiento, y que en cada nivel los motivos son diferentes.

Diferentes autores (Tabla 1) han abordado los motivos y percepciones del porque las personas realizan actividades de la logística inversa, ya sea de forma aislada o conjuntando algunas variables como: Ambiente, norma, económica, responsabilidad social, imagen, dichas variables que se sabe que tienen impacto, sin determinar cuál es la que tiene un mayor impacto, por lo que las estrategias de los gobiernos, ciudadanía y empresas no han podido impactar de forma sustentable.

Variable objeto de estudio	Autores que lo han abordado
Normas: Conjunto de normas jurídicas que regulan los tratamientos y disposiciones de los desechos.	(Murphy & Poist, 2003) (I. Fernández, Priore, & Gómez, 2006) (Cure, Meza, & Amaya, 2006) (G. Fernández, Guzmán, & Morlegan, 2008) (Chen & Tung, 2009b) (Olvera & Méndez, 2010)
Ambiente: Entre los principales problemas se destacan el cambio climático, la pérdida de la biodiversidad, la contaminación del ecosistema y la generación de desechos. Desde la década de los setenta hasta la fecha podemos distinguir dos periodos claramente diferenciados. El primero comprende desde 1970 a 1980 y se caracteriza por el avance de la conciencia	(Liere & Dunlap, 1980) (Bohlen, Schlegelmilch, & Diamantopoulos, 1993) (Pam, 1994) (Wu & Dunn, 1995) (Carter & Ellram, 1998) (Grendstad, 1999) (Gupta & Aksoy, 1999) (Cure et al., 2006) (Cruz & ErteI, 2010) (Alzate, 2011) (Vasi & King, 2012)

ecologista en paralelo a la toma de conciencia de los límites al crecimiento. El segundo abarca desde 1980 hasta la actualidad, su característica más relevante radica en el nuevo desarrollo ecológico; la centralidad del concepto multiuso de desarrollo sostenible y la conciencia amplia del crecimiento de los límites.	
Económicos: Beneficios que se pueden obtener a través de los valores monetarios cubriendo los egresos que se realizan por las actividades de recolección, separación, tratamiento y disposición.	(Daugherty, Autry, & Ellinger, 2001) (Xu et al., 2004) (Cure et al., 2006) (Bloch, 2007) (Benedito & Corominas, 2009) (Fleischmann, Beullens, & Bloemhof-Ruwaard, 2009) (M. P. de Brito & van der Laan, 2009) (Villalón, Alanís, Méndez, & Cantú, 2010) (Sánchez & Domínguez, 2010)
Responsabilidad Social: Los códigos y estándares recogen las condiciones y valores tanto de las personas, empresas y la sociedad que considera como socialmente responsable.	(M. de Brito & Dekker, 2003) (Cure et al., 2006) (González, 2006)
Imagen Ciudadana: Representación mental de cada individuo, sociedad y empresa genera de un lugar en su apariencia física.	(Alcarraz & Inche, 2010) (Illia, Rodríguez, González, & Romenti, 2010) (M. Martínez, 2011) (Lee, Choi, Youn, & Lee, 2012)

**Tabla 1** Percepciones de las actividades de la logística inversa

Por lo tanto las actividades logísticas han estado ligadas al desarrollo de la economía de forma circular, ya que son un paradigma del desarrollo, donde se debe de recuperar los productos al fin de su ciclo para incorporarlos nuevamente a la cadena de valor en alguna de sus etapas (Fleischmann, 2001; Xu, Wang, & Shi, 2004).

El desarrollo sostenible busca que la población tenga un nivel de bienestar y genere un crecimiento económico a través de una prudencia ecológica, con una correcta política y desarrollo tecnológico (Cernea, 1987; Holdgate, 1996; Nijkamp, Van Den, y Frits, 1991; Sachs, 1981), integrando tres subsistemas: El entorno económico, social y económico, donde deben conjugarse a través de una administración eficiente de los recursos, los cuales explotamos en la búsqueda de un desarrollo económico, las políticas deben preocuparse en cuanto utilizar ahora y cuanto para las generaciones futuras (Allen, 2003; Conesa, 2009; 1991) con responsabilidad social que es vista como un instrumento de vinculación empresarial en respuesta a tres fuerzas: Las demandas sociales, los deseos de los grupos de interés (internos y externos) y el aprovechamiento de los recursos naturales y cuidado del medio ambiente (Bigné, Chumpitaz, Andreu, y Swaen, 2005; R. Fernández, 2009; O'Connor y Shumate, 2010).

El desarrollo sostenible es visto como el crecimiento de los sistemas ecológicos, económicos y sociales en coordinación con el sector público, sociedad y empresarial para equilibrar e integrar acciones justas para satisfacer las demandas actuales y futuras (Bustos y Chacón, 2009; R. Martínez, Huber-Sannwald, Arredondo, Costero, y Peña, 2012; Sarmiento, Sánchez, y Cruz, 2009). En cada una de las etapas se ha buscado cuidar el ambiente de alguna forma, por lo que áreas como la logística inversa se vuelven estratégica con el objetivo de recuperar los desechos o productos fuera de uso y darles otros usos, la logística inversa parte de un desarrollo de la logística que por muchos años se vio en un solo sentido.

## Método

Nuestra investigación se basa en un método cuantitativo no experimental longitudinal con diseño de tendencia (Hernández Sampieri, Fernández, & Baptista, 2010).

## Procedimiento y participantes

Nos basamos en una investigación previa que realizamos (O. Aguilar et al., 2012) donde desarrollamos una fórmula<sup>1</sup> con el objetivo de estandarizar los resultados, donde se observa la tendencia, y determinar cuál variable tiene mayor importancia. Para ello se diseñó la siguiente expresión matemática:

$$CLI = 1 - \frac{\sum_1^n (xi - x1)}{xn - x1} \quad (1)$$

<sup>1</sup> Dónde:

CLI = Coeficiente de motivación para la LI

Xi = Sumatoria de los ítems de la encuesta del participante i.

Xn = La sumatoria de los ítems de una encuesta máxima.

X1 = La sumatoria de los ítems de una encuesta mínima.

Éste valor representa un coeficiente de motivación para el desarrollo de la logística inversa (actividades de reciclaje) referente a percepción que tiene la población, y ofrece un panorama de la asimetría de los resultados, considerando que los valores van de 0 a 1, la asimetría es a la derecha; es decir, que las personas tienden a poseer un grado de conciencia elevado acerca del reciclaje cuando están más acercados al 1, en dicho estudio se encontraron cinco variables por lo que las personas realizarían el reciclaje y son: a) Ambiente, b) Ciudadanía Socialmente Responsable c) Imagen Ciudadana, d) Económica y e) Normatividad. Las variables Ambiente y Norma son las de un mayor coeficiente. Nuestro estudio no permitió determinar cuál es la variable dependiente ni la independiente, pero si muestra una correlación entre ambas variables. Por lo cual el presente trabajo busca determinar cuál de las variables tiene un mayor impacto en la ciudadanía.

El presente estudio se llevó a cabo en dos fraccionamientos de dos municipios ubicados en el Estado de Querétaro, I) Fraccionamiento Cumbres del Lago ubicado en el Municipio de Querétaro [cuenta con 922 casas con un promedio de 4 habitantes por casa, nivel socioeconómico A/B2, la mayoría de las viviendas son propias, con ocho habitaciones promedio, construidas con materiales sólidos de primera calidad, poseen todos los enseres y electrodomésticos, dos automóviles promedio, en promedio el nivel educativo es de universitarios y/o con nivel de posgrado, los alimentos representan solo el 7% del gasto] y II) Fraccionamiento Bosques de San Juan [cuenta con 352 casas con un promedio de 4 habitantes por casa, nivel socioeconómico C+, dos terceras partes de las viviendas son propias, casas con 5 o 6 habitaciones, poseen casi todos los enseres y electrodomésticos para facilitar la vida en el hogar, en promedio entre 1 y 2 automóviles, en promedio el nivel educativo es de universitarios, los alimentos representan el 12% del gasto].

---

<sup>2</sup> AMAI (2009) Los Niveles Socioeconómicos y la distribución del gasto. *Instituto de Investigaciones Sociales S.C.* [La asociación mexicana de agencias de investigación, la cual ha determinado y desarrollado una estratificación de la población mexicana en cuanto a niveles socioeconómicos, tomando una serie de variables en cuanto a su vivienda, educación y hábitos culturales y de consumo].

### Proceso de la investigación

- a) Del 15 al 31 de marzo de 2014 se le informa a la población objeto de estudio a través de trípticos la forma de separar los desechos y el día de recolección de reciclados sin agregar mayor información.
- b) Del 1 al 31 de mayo se recolectan los desechos reciclados todos los miércoles, el equipo de investigación divide en tres secciones los fraccionamientos con el objetivo de poder diferenciar las intervenciones que se realizaron, donde la primera sección se deja sin intervención  $G_A$  [sólo se le sigue informado que existe un día de reciclaje], la segunda sección es manipulada por la variable ambiente  $G_B$  [se informa a la ciudadanía de los principales problemas como la tala de árboles, la pérdida de la biodiversidad, la contaminación del ecosistema] y la tercera sección es manipulada por la variable norma  $G_C$  [se informa del marco jurídico y sanciones económicas impuestas por el gobierno por no realizar las prácticas del reciclaje]
- c) Del 7 al 8 de junio se levanta el primer cuestionario
- d) Del 5 al 6 de julio se levanta el segundo cuestionario [el objetivo de medir si existe un cambio en el CLI].

- e) Del 15 de marzo al 31 de julio la empresa CYEEM (empresa recolectora de los desechos) ayuda a la recolección, separación y medición por cada una de las secciones, los reciclados se clasifican en cartón, aluminio, chatarra y pet teniendo la estadística de 18 semanas del comportamiento en peso de ambos fraccionamientos.

### Hipótesis

**H<sub>1</sub>** El comportamiento de las actitudes a las actividades de la logística inversa se puede modificar a través de la intervención a los motivos de los individuos<sup>3</sup>.

Grupo	Intervención	Observación	Medición e intervención	Observación	Medición	Observación
$G_A$	X0 OT0	OT1... OT12	OCLI X0	OT13... OT16	OCLI 2	OT17 OT18
$G_B$	X0 OT0	OT1... OT12	OCLI X0	OT13... OT16	OCLI 2	OT17 OT18
$G_C$	X0 OT0	OT1... OT12	OCLI X0	OT13... OT16	OCLI 2	OT17 OT18

**H<sub>2</sub>** La medición del Coeficiente de la Logística Inversa antes de la intervención es menor que el Coeficiente de la Logística Inversa después de la intervención [ $O_{CLI1} < O_{CLI2}$ ].

<sup>3</sup> Dónde:

- $G_A$  = Grupo sin intervención.  
 $G_B$  = Grupo con la intervención ambiental.  
 $G_C$  = Grupo con la intervención normas.  
 OT = Medición del tonelaje reciclado.  
 OCLI = Medición del CLI.  
 X<sub>0</sub> = Notificación de reciclaje.

**H<sub>3</sub>** La medición del Coeficiente de la Logística Inversa del grupo B después de la intervención es mayor que el Coeficiente de la Logística Inversa del grupo A después de la intervención [ $O_{CLIGB2} > O_{CLIGA2}$ ].

**H<sub>4</sub>** La medición del Coeficiente de la Logística Inversa del grupo B después de la intervención es mayor que el Coeficiente de la Logística Inversa del grupo C después de la intervención [ $O_{CLIGB2} > O_{CLIGC2}$ ].

**H<sub>5</sub>** La medición del Coeficiente de la Logística Inversa del grupo A después de la intervención es mayor que el Coeficiente de la Logística Inversa del grupo C después de la intervención [ $O_{CLIGA2} > O_{CLIGC2}$ ].

**H<sub>6</sub>** La medición del tonelaje reciclado antes de la intervención es menor que la medición del tonelaje reciclado después de la intervención [ $O_{T1} < O_{T2}$ ].

**H<sub>7</sub>** La medición del tonelaje reciclado del grupo B después de la intervención es mayor que la medición del tonelaje reciclado del grupo A después de la intervención [ $O_{TGB2} > O_{TGA2}$ ].

**H<sub>8</sub>** La medición del tonelaje reciclado del grupo B después de la intervención es mayor que la medición del tonelaje reciclado del grupo C después de la intervención [ $O_{TGB2} > O_{TGC2}$ ].

**H<sub>9</sub>** La medición del tonelaje reciclado del grupo A después de la intervención es mayor que la medición del tonelaje reciclado del grupo C después de la intervención [ $O_{TGA2} > O_{TGC2}$ ].

### Instrumento

Del instrumento utilizado es el propuesto en Aguilar et al. (2012) donde sólo seleccionamos 18 ítems con el objetivo de medir únicamente las dos variables que habían mostrado un mayor coeficiente, dicho instrumento es medido con una escala estilo Likert de 5 puntos, para la variable Ambiente con doce ítems, donde se tomaron las consideraciones y adaptaciones de diversos modelos (Bohlen et al., 1993; Grendstad, 1999; Liere & Dunlap, 1980; Pam, 1994); y para la variable Norma con 6 ítems se tomamos las consideraciones y adaptaciones de los conceptos jurídicos en materia ambiental (Pérez, 2010).

A1. Conozco cuáles son los principales problemas ecológicos.

A.2 En general sé cómo no causar daños al ecosistema.

A.3 Entiendo suficientemente lo que se dice acerca del deterioro de la naturaleza.

A.4 En general, sé distinguir lo que es bueno o malo para el medio natural.

A.5 En general, busco cuidar el medio ambiente.

A.6 Entiendo la importancia de la preservación del medio ambiente.

A.11 Sé qué materiales se pueden reciclar.

A.12 Conozco las razones por las que se promueve el reciclado.

A.13 Conozco los símbolos y colores del reciclaje.



Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
.875	.888	18
.868	.889	13 (Variable ambiente)
.705	.714	5 (Variable norma)

**Tabla 2** Estadísticos de fiabilidad Alfa de Cronbach

A.14 Conozco como agrupar los desechos para el reciclaje.

A.15 Sé cómo funciona el proceso del reciclaje

A.16 La distancia que existe entre el centro de reciclado y mi empresa supone un inconveniente para que yo recicle.

N.1 Conoce las normas ambientales que aplican a la actividad de su empresa.

N.2 Considera que las normas ambientales ayudan a contaminar menos.

N.3 Apoyaría a que se sancione a aquellos que originan la contaminación.

N.4 El desarrollar más normas ambientales apoyaría al desarrollo de nuevos productos ecológicos.

N.5 Conoce las normas ambientales que aplican en la comunidad.

N.6 La aplicación de las normas nos permite mejorar.

## Estadística y análisis

Iniciamos calculando el Alfa de Cronbach del instrumento donde se muestran los siguientes datos:

T-cuadrado de Hotelling	F	gl1	gl2	Sig.
799.440	44.839	17	328	.000

**Tabla 3** Prueba t cuadrado de Hotelling

Posteriormente desarrollamos la estadística descriptiva.

Ambiente			Norma		
N	Válidos	366	N	Válidos	366
	Perdidos	0		Perdidos	0
Media		1.7511	Media		1.7155
Mediana		1.6667	Mediana		1.6667
Moda		1.25	Moda		1.67
Desv. típ.		.53009	Desv. típ.		.51431
Rango		3.33	Rango		4.33
Mínimo		1.00	Mínimo		.00
Máximo		4.33	Máximo		4.33

**Tabla 4** Estadística descriptiva

## Resultados y discusión

Calculamos el CLI en general tomando en consideración los dos fraccionamientos dando un resultado de 0.817206 significa que las personas tienden a poseer un grado de conciencia elevado acerca del reciclaje, en comparación al fraccionamiento ubicado en Querétaro es más elevado con un 0.868487 a comparación del fraccionamiento ubicado en San Juan del Río con un 0.78356 como se puede observar en las siguientes gráficas.

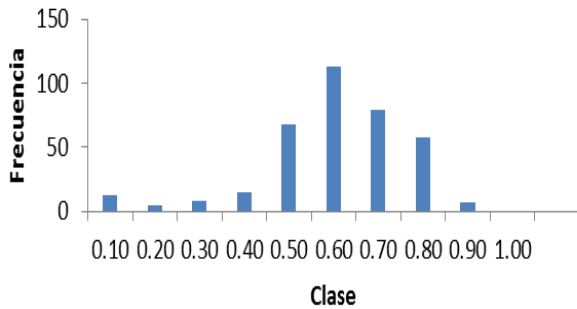


Gráfico 1 Coeficiente de la Logística Inversa General

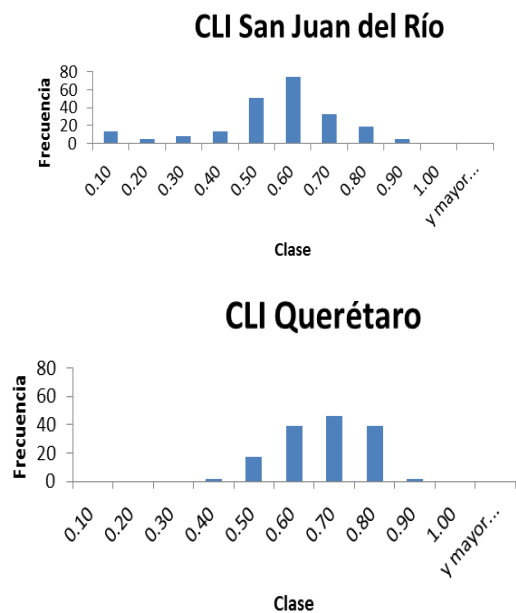


Gráfico 2 Coeficiente de la Logística Inversa general comparativo

Siguiendo el contexto de la fórmula calculamos el CLI por cada variable:

**Ambiente:** El CLI general es de 0.8132, en el fraccionamiento de San Juan del Río es de 0.7722 y en el municipio de Querétaro es de 0.8765.

**Normatividad:** El CLI general es de 0.8250 mientras que en el fraccionamiento de San Juan del Río es de 0.8053 y en el municipio de Querétaro es de 0.8553.

Una vez determinada la medición inicial empezamos con la discusión de las hipótesis:

Comprobamos la **H<sub>2</sub>** donde  $O_{CLI1} [0.817206] < O_{CLI2} [0.8791]$  es decir las personas tienden a poseer un mayor grado de conciencia acerca del reciclaje después de una intervención, en la cual el Grupo intervenido de la variable ambiente es mayor que el grupo que no fue intervenido como se muestra en la **H<sub>3</sub>**  $O_{CLIGB2} [0.915532] > O_{CLIGA2} [0.848333]$ , mismo que es mayor que la variable norma como se muestra en la **H<sub>4</sub>**  $O_{CLIGB2} [0.915532] > O_{CLIGC2} [0.875000]$ , al igual podemos comprobar que la intervención de la variable norma es mayor al grupo que no se intervino como se analiza en la **H<sub>5</sub>**  $O_{CLIA2} [0.848333] > O_{CLIC2} [0.875000]$ .

Dentro de nuestra investigación no sólo observamos la medición del CLI, también se realizó la medición de los reciclados separando cartón, aluminio, fierro y pet, la medición se realizó en las 18 semanas, donde encontramos los siguientes promedios medidos en kilos:

	Cartón	Aluminio	Fierro	Pet
Antes de la intervención	156	6	16	58
Después de la intervención	185	5	20	61

Tabla 5 Medición en kilos por promedio por semana del reciclaje

Con lo que podemos contestar a la  $H_6$  el promedio de reciclado por semana antes de la intervención es menor que la medición del tonelaje reciclado después de la intervención  $O_{T1}$  [237kl.] <  $O_{T2}$  [271kl.], existe una diferencia entre los grupos después de la intervención, donde el grupo de la variable ambiente es mayor que el grupo que no fue intervenido  $H_7$   $O_{TGB2}$  [104kl.] >  $O_{TGA2}$  [82kl.], al igual fue mayor que al grupo de la variable norma  $H_8$   $O_{TGB2}$  [104kl.] >  $O_{TCA2}$  [85kl.], por consecuencia la variable ambiente es mayor que la variable norma  $H_9$   $O_{TGB2}$  [104kl.] >  $O_{TCA2}$  [85kl.].

Debemos considerar que en un planeta con recursos finitos no podemos tener una producción lineal [extracción de materias primas, transformación, distribución, consumo, disposición de los desechos en un relleno sanitario o incineración] ni necesidades infinitas, pues no podrá sustentar ni sostenerse el modelo. Se deben plantear esquemas encaminados a detener el impacto negativo que hemos generado a la ecología de forma sustentable [viable económicamente, viable ecológicamente y viable socialmente] y una forma es ser todos participes en este proceso, la forma es a través de cerrar el círculo a través de prácticas de la logística inversa, pero en el proceso deben estar involucrados todos los grupos de interés de la cadena e iniciando por la ciudadanía este proceso a través de la correcta separación y cambiando los hábitos de consumo.

Por lo cual se debe de plantear esquema con una correcta intervención con el objetivo de estimular a las personas a participar en dicha actividad, y una de las formas que hemos analizado es medir a través del coeficiente de la logística inversa e intervenir la variable [ambiental, ecológica, norma, responsabilidad social, imagen] que muestra que una población en específico es susceptible, con esto alinearemos los esfuerzos tanto de los gobiernos, las empresas y la ciudadanía y serán más eficientes las campañas publicitarias y logísticas que se emprenden.

### Referencias

Aguilar, Ó. C., Posada, R., Soto, M. S., & Contreras, R. (2012). Valoración de la motivación ciudadana a la logística inversa para el desarrollo sostenible: Caso San Juan del Río, Querétaro. *Nthe: Revista Electrónica de Difusión Y Divulgación Científica, Tecnológica Y de Innovación Del Estado de Querétaro.*, 3, 43–51.

Aguilar, O., Posada, R., Soto, M., & Contreras, R. (2012). Valoración de la motivación ciudadana a la logística inversa para el desarrollo sostenible: Caso San Juan del Río, Querétaro. In *Ciudades inteligentes y socialmente responsables* (pp. 43–51). Querétaro: NTHE.

Alcarraz, M., & Inche, J. (2010). Tratamiento de efluentes de una planta procesadora de frutas. *Industrial Data*, 13(1), 99–104.

Allen, A. (2003). Environmental planning and management of the peri-urban interface: Perspectives on an emerging field. *Environment and Urbanization*, 15(1), 135–148. doi:10.1177/095624780301500103

- Alzate, M. (2011). Responsabilidad social: Hacia un nuevo relacionamiento entre empresas, estado y ciudadanos. *Universidad Católica Del Norte*, 33(5), 213–233.
- AMAI. (2009). Los Niveles Socioeconómicos y la distribución del gasto. *Instituto de Investigaciones Sociales S.C.*
- Asmatulu, E., Twomey, J., & Overcash, M. (2013). Recycling of fiber-reinforced composites and direct structural composite recycling concept. *Journal of Composite Materials*, 48(5), 593–608. doi:10.1177/0021998313476325
- Ballesteros, D., & Ballesteros, P. (2004). La logística competitiva y la administración de la cadena de suministros. *Scientia et Technica*, 24(10), 201–206.
- Barnes, J. (1982). Recycling: A problem in reverse logistics. *Journal of Macromarketing*, 31(2), 31–37. doi:10.1177/027614678200200204
- Bartl, A. (2014). Moving from recycling to waste prevention: a review of barriers and enables. *Waste Management & Research: The Journal of the International Solid Wastes and Public Cleansing Association, ISWA*, (July). doi:10.1177/0734242X14541986
- Benedito, E., & Corominas, A. (2009). Capacidades de fabricación y almacenaje óptimas en un sistema con logística inversa y demanda aleatoria. *Universidad Polotécnica de Catalunya*, 1–15.
- Bigné, E., Chumpitaz, R., Andreu, L., & Swaen, V. (2005). Percepción de la responsabilidad social corporativa: Un análisis cross-cultural. *Universia Business Review*, 1, 14–27.
- Bloch, C. (2007). Assessing recent developments in innovation measurement: The third edition of the Oslo Manual. *Science and Public Policy*, 34(1), 23–34. doi:10.3152/030234207X190487
- Bohlen, G., Schlegelmilch, B., & Diamantopoulos, A. (1993). Measuring ecological concern: A multi-construct perspective. *Journal of Marketing Management*, 9(4), 415–430. doi:10.1080/0267257X.1993.9964250
- Bustos, C., & Chacón, G. (2009). El desarrollo sostenible y la agenda 21. *Telos. Revista de Estudios Interdisciplinarios En Ciencias Sociales*, 11(2), 164–181.
- Carter, C., & Ellram, L. (1998). Reverse logistics: A review of the literature and framework for future investigation. *Journal of Business Logistics*, 19(2), 85–102.
- Cernea, M. (1987). Farmer organization and institution building for sustainable development. In *World Bank reprinted series* (pp. 1–25).
- Chen, M.-F., & Tung, P.-J. (2009a). The Moderating Effect of Perceived Lack of Facilities on Consumers' Recycling Intentions. *Environment and Behavior*, 42(6), 824–844. doi:10.1177/0013916509352833
- Chen, M.-F., & Tung, P.-J. (2009b). The Moderating Effect of Perceived Lack of Facilities on Consumers' Recycling Intentions. *Environment and Behavior*, 42(6), 824–844. doi:10.1177/0013916509352833
- Conesa, V. (2009). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental* (4th ed., p. 867). Madrid: Mundi Prensa Libros S.A.

- Cruz, R., & Ertel, J. (2010). Propuesta de configuración de redes de recolección de autos al final de su vida útil en México. *Revista Internacional de Contaminación*, 26(2), 135–149.
- Cure, L., Meza, J., & Amaya, R. (2006). Logística Inversa: una herramienta de apoyo a la competitividad de las organizaciones. *Ingeniería & Desarrollo*, 20(0122-3461), 184–202.
- Daugherty, P., Autry, C., & Ellinger, A. (2001). Reverse logistics: The relationship between resource commitment and program performance. *Journal of Business Logistics*, 22(1), 107–123. doi:10.1002/j.2158-1592.2001.tb00162.x
- De Brito, M., & Dekker, R. (2003). Modelling product returns in inventory control—exploring the validity of general assumptions. *International Journal of Production Economics*, 81-82, 225–241. doi:10.1016/S0925-5273(02)00275-X
- De Brito, M. P., & van der Laan, E. a. (2009). Inventory control with product returns: The impact of imperfect information. *European Journal of Operational Research*, 194(1), 85–101. doi:10.1016/j.ejor.2007.11.063
- Do Valle, P. O., Reis, E., Menezes, J., & Rebelo, E. (2004). Behavioral Determinants of Household Recycling Participation: The Portuguese Case. *Environment & Behavior*, 36(4), 505–540. doi:10.1177/0013916503260892
- Duarte, S., Becerra, D., & Niño, L. (2008). Un modelo de asignación de recursos a rutas en el sistema de transporte masivo. *Avances En Sistemas E Informática*, 5(1), 163–171.
- Fernández, G., Guzmán, A., & Morlegan, C. (2008). Alojamientos turísticos y problemáticas ambientales. El caso de los complejos de cabañas en Tandil, Argentina. *El Periplo Sustentable*, 15, 5–25.
- Fernández, I., Priore, P., & Gómez, A. (2006). Análisis entre distintas alternativas de recuperación de valor a través de la simulación. In *X Congreso de Ingeniería de Organización* (pp. 1–8).
- Fernández, R. (2009). *Responsabilidad social corporativa* (pp. 1–408). San Vicente: Editorial Club Universitario. Retrieved from [http://books.google.com.mx/books?id=295vqLhaTioC&printsec=frontcover&hl=es&source=gs\\_bse\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](http://books.google.com.mx/books?id=295vqLhaTioC&printsec=frontcover&hl=es&source=gs_bse_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
- Fleischmann, M. (2001). *Quantitative models for reverse logistics*. New York: Springer.
- Fleischmann, M., Beullens, P., & Bloemhof-Ruwaard, J. (2009). The impact of product recovery on logistics network design. *Production and Operations Management*, 10(2), 156–173. doi:10.1111/j.1937-5956.2001.tb00076.x
- González, J. (2006). Efectos competitivos de la integración estratégica de la gestión de compras. *Universia Business Review*, 4, 10–22.
- Grendstad, G. (1999). The new ecological paradigm scale: Examination and scale analysis. *Environmental Politics*, 8(4), 194–205. doi:10.1080/09644019908414503
- Gupta, S. M., & Aksoy, H. K. (1999). An analytical model for remanufacturing systems. *Iris Northeastern University*, 18(24), 83–85.

- Haldeman, T., & Turner, J. W. (2009). Implementing a Community-Based Social Marketing Program to Increase Recycling. *Social Marketing Quarterly*, 15(3), 114–127. doi:10.1080/15245000903154618
- Hernández Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. (J. Mares, Ed.) (Quinta.). México: Mc Graw Hill.
- Holdgate, M. (1996). *From care to action, making a sustainable world*. (Taylor & Francis, Eds.) (p. 347). International Union for Conservation of Nature and Natural Resources.
- Hotta, Y., & Aoki-Suzuki, C. (2014). Waste reduction and recycling initiatives in Japanese cities: Lessons from Yokohama and Kamakura. *Waste Management & Research: The Journal of the International Solid Wastes and Public Cleansing Association, ISWA*, (July). doi:10.1177/0734242X14539721
- Illia, L., Rodríguez, B., González, A., & Romenti, S. (2010). La comunicación de la RSC entre las 250 principales empresas europeas. *Cuadernos de Información*, 1(27), 85–96.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010). No Title. Retrieved from www.inegi.org.mx
- Kurz, T., Linden, M., & Sheehy, N. (2007). Attitudinal and Community Influences on Participation in New Curbside Recycling Initiatives in Northern Ireland. *Environment and Behavior*, 39(3), 367–391. doi:10.1177/0013916506294152
- Lee, N., Choi, Y., Youn, C., & Lee, Y. (2012). Does green fashion retailing make consumers more eco-friendly?: The influence of green fashion products and campaigns on green consciousness and behavior. *Clothing and Textiles Research Journal*, 30(1), 67–82. doi:10.1177/0887302X12446065
- Lélé, S. (1991). Sustainable development: A critical review. *World Development*, 19(6), 607–621. doi:10.1016/0305-750X(91)90197-P
- Liere, K. D. Van, & Dunlap, R. E. (1980). The Social Bases of Environmental Concern: A Review of Hypotheses, Explanations and Empirical Evidence. *Public Opinion Quarterly*, 44(2), 181. doi:10.1086/268583
- Martínez, M. (2011). El branding, la sustentabilidad y el compromiso social del diseño. (cuando ser es más importante que parecer). *Revista Del Centro de Investigación. Universidad La Salle*, 9(35), 11–17.
- Martínez, R., Huber-Sannwald, E., Arredondo, J., Costero, M., & Peña, F. (2012). Análisis del concepto de sostenibilidad en la legislación mexicana usando el paradigma de desarrollo de las zonas secas. *Interciencia*, 37(2), 107–113.
- Meneses, G., & Beerli, A. (2005). Recycling Behavior: A Multidimensional Approach. *Environment and Behavior*, 37(6), 837–860. doi:10.1177/0013916505276742
- Murphy, P. R., & Poist, R. F. (2003). Green perspectives and practices: A “comparative logistics” study. *Supply Chain Management: An International Journal*, 8(2), 122–131. doi:10.1108/13598540310468724

- Nijkamp, P., Van Den, B., & Frits, S. (1991). Regional sustainable development and natural resource use. *Proceedings of the World Bank Annual Conference on Development Economics*, 4, 189–205.
- Novoa, F., & Sepúlveda, P. (2009). Mejoramiento de la gestión logística. *Universidad EAFIT*, 45, 38–61.
- O'Connor, A., & Shumate, M. (2010). An economic industry and institutional level of analysis of corporate social responsibility communication. *Management Communication Quarterly*, 24(4), 529–551. doi:10.1177/0893318909358747
- Olvera, A., & Méndez, J. (2010). La Gestión de Productos fuera de Uso. *Conciencia Tecnológica*, 1(40), 46–48.
- Pam, E. (1994). Do we know what we need to know? Objective and subjective knowledge effects on pro-ecological behaviors. *Journal of Business Research*, 30(1), 43–52. doi:10.1016/0148-2963(94)90067-1
- Pérez, J. (2010). La política ambiental en México: Gestión e instrumentos económicos. *El Cotidiano*, 1(162), 91–97.
- Sachs, I. (1981). Ecodesarrollo: Desarrollo sin destrucción. *Agricultura Y Sociedad*, (18), 9–32.
- Sánchez, P., & Domínguez, M. (2010). Género y comportamiento ambiental de los negocios de artesanías de barro. *Gestión Y Política Pública*, 19(1), 79–110.
- Sanz, G., & Pastor, R. (2008). Metodología para la definición de un sistema logístico que trate de lograr una distribución urbana de mercancías eficiente. *Dirección Y Organización*, 37, 60–66.
- Sarmiento, S., Sánchez, A., & Cruz, M. (2009). Competitividad y desarrollo sustentable empresarial. *Revista Internacional La Nueva Gestión Organizacional*, 8(4), 112–134.
- Tang, Z., Chen, X., & Luo, J. (2010). Determining Socio-Psychological Drivers for Rural Household Recycling Behavior in Developing Countries: A Case Study From Wugan, Hunan, China. *Environment and Behavior*, 43(6), 848–877. doi:10.1177/0013916510375681
- Vasi, I., & King, B. (2012). Social movements, risk perceptions, and economic outcomes: the effect of primary and secondary stakeholder activism on firms' perceived environmental risk and financial performance. *American Sociological Review*, 77(4), 573–596. doi:10.1177/0003122412448796
- Villalón, H., Alanís, E., Méndez, E., & Cantú, A. (2010). Situación de la separación de residuos sólidos urbanos en Santiago, Nuevo León, México. *Ciencia UANL*, 13(3), 254–260.
- White, K. M., & Hyde, M. K. (2011). The Role of Self-Perceptions in the Prediction of Household Recycling Behavior in Australia. *Environment and Behavior*, 44(6), 785–799. doi:10.1177/0013916511408069

Wilson, D. C., Parker, D., Cox, J., Strange, K., Willis, P., Blakey, N., & Raw, L. (2012). Business waste prevention: A review of the evidence. *Waste Management & Research: The Journal of the International Solid Wastes and Public Cleansing Association, ISWA*, 30(9), 17–28. doi:10.1177/0734242X12453609

Wu, H.-J., & Dunn, S. C. (1995). Environmentally responsible logistics systems. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 25(2), 20–38. doi:10.1108/09600039510083925

Xu, D., Wang, Z., & Shi, W. (2004). The process analysis of industrial metabolism based on chain management. *Environment Informatics Archives*, 2(2), 56–64.