

## Tendencia del crecimiento en la cultura del reciclaje

CHACON-OLIVARES, María\*†, PACHECO-RIVERA, Andrea, CENDEJAS-LÓPEZ, Mayra y ORTEGA-HERRERA, Francisco

*Coordinación de Ingeniería Logística del Instituto Tecnológico Superior de Irapuato*

*Estudiante de Ingeniería Logística del Instituto Tecnológico Superior de Irapuato*

*Coordinación de Ingeniería Electromecánica, Instituto Tecnológico Superior de Irapuato*

Recibido Enero 15, 2016; Aceptado Marzo 9, 2016

### Resumen

En el presente trabajo se presenta un estudio de las tendencias del crecimiento en la cultura del reciclaje, se realiza una investigación documental y de campo para conocer dicha tendencia. Los resultados obtenidos mediante una investigación de campo realizada a diversas recicladoras del municipio de Irapuato Guanajuato, México, en donde se observa que se ha incrementado la cultura del reciclaje en particular de materiales provenientes de aluminio y cartón, este aumento se debe principalmente a que representa un ingreso para diversas personas que hacen del reciclaje su modo de vivir, en especial en zonas marginadas del municipio. Es urgente crear conciencia en distintos ámbitos generadores de la economía nacional llámese autoridades empresarios y público en general, a partir del desarrollo de la presente investigación se puede establecer en base a los resultados que existe una escasa preocupación y atención al problema del crecimiento de residuos sólidos depositados en su mayoría en rellenos sanitarios.

**Reciclaje, Reusar, Tendencia.**

### Abstract

In this paper a study of growth trends in the culture of recycling is shown a documentary and field research is done to meet this trend. The results obtained through field research to various recyclers in the municipality of Irapuato Guanajuato, Mexico, where it is observed that has increased the culture of recycling in particular materials from aluminum and cardboard, this increase is mainly due to accounting an income for many people who make recycling their way of life, especially in underserved areas of the municipality. It is urgent to raise awareness in different generators areas of the national economy call it business authorities and the general public, to give birth to the development of this research can be stable based on the results that there is little concern and attention to the problem of the growth of solid waste mostly deposited in landfills.

**Keywords: Recycle, Reuse, Trend.**

**Citación:** CHACON-OLIVARES, María, PACHECO-RIVERA, Andrea, CENDEJAS-LÓPEZ, Mayra y ORTEGA-HERRERA, Francisco. Tendencia del crecimiento en la cultura del reciclaje. Revista de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales 2016, 2-5: 63-72

\* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: carmen.chacon@itesi.edu.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

**Introducción**

La satisfacción del cliente final es el objetivo central de toda organización, por décadas la se ha mostrado como una meta difícil, las tendencias en cuestión de días van cambiando y con ello, el mercado exige innovación continuamente. ¿Y qué ocurrió cuando los empresarios a toda costa querían tener contentos a sus clientes para así asegurar la venta de su producto? Debido a esto crearon estrategias en cuestión del manejo de empaques no retornables y que facilitan el consumo del producto, que trajo como consecuencia el aumento de desechos sólidos, que se producen y generan en el transcurso de la cadena productiva y el consumo de los mismos.

El entorno ecológico se ha convertido en una preocupación mundial, debido a que cada vez es más grave la contaminación mundial del medio ambiente. La rápida industrialización ha causado muchos problemas graves, tales como el agotamiento de los recursos naturales, la degradación de los principales ecosistemas y la contaminación (Zheng-Xia He, 2016).

El consumo desde una perspectiva ecológica llega a ser un factor sinérgico para la crisis ambiental, es decir que es parte esencial de un proceso que en conjunto con muchos factores morales, éticos, y culturales dan pie a las causas del deterioro ambiental. En base a que toda actividad industrial genera residuos sólidos, los cuales se depositan en el medio ambiente siendo esta una de las principales causas de contaminación.

Monreal (2006) “comenta que el ciclo de vida de los productos tradicionalmente acataban a: abastecimiento, producción, consumo y desecho, lo cual en la actualidad ha creado problemas que comprometen el desarrollo sostenible de las sociedades”.

Esto debe obligar a un cambio en la forma de usar los recursos, especialmente en la manera de recuperar productos y materiales para reutilizarlos de nuevo en el ciclo económico. Sostuvo que “desde el punto de vista de CCM FEMSA, es importante no solamente la viabilidad económica, sino también la responsabilidad social de la empresa para conservar el equilibrio ecológico de la región, en la cual sus bebidas son producidas y consumidas.”

Carabias (2012) comenta “Hoy resulta común señalar que los ecosistemas de México están fuertemente deteriorados. Lo que hace algunos años se limitaba a la mera discusión académica o a la de algunas grupos de agricultores afectados, hoy es del dominio público.” Por su parte, Lozano (2016) menciona que “El deterioro ambiental tiene como origen la revolución industria. Los avances tecnológicos empoderaron al hombre haciendo que sus acciones adquieran un enorme peso con relación al planeta.”

En la logística o muchas otras áreas de la mercadotecnia o áreas biológicas se propone el diseño de estrategias que generen empaques menos contaminantes y que puedan ser biodegradables para generar menos residuos sólidos que conlleva entre otras cosas a la disminución de su volumen y costos sociales desde la administración de la cadena de suministro y durante toda la vida útil del producto, por tanto en la presente investigación se analiza el crecimiento de la generación de residuos sólidos, este análisis se realiza a obteniendo datos de la creciente aceleración del generación de desechos sólidos y la disminución de la capacidad de reciclaje y reutilización que superan o rebasan las políticas actuales del gobierno.

**Metodología a desarrollar**

El reciclaje es una contribución significativa en la disminución de las cantidades de residuos que eliminarse en vertederos, por incineración o por otras vías. Por este motivo, es necesario para luchar contra el aumento de los desperdicios. Esta relevancia se da, ya que los materiales que se usan la mayoría de las veces se consideran que son desechos, cuando en realidad esta puede volver a utilizar; siempre y no sean dañinos para la salud. Someter materiales usados o desperdicios a un proceso transformación o aprovechamiento para que puedan ser nuevamente utilizables.

El reciclaje es un proceso para el tratamiento de los residuos, tanto industriales como domésticos, que permite introducirlos en el ciclo de producción de un producto o de los materiales que lo componen. Es la obtención de materias primas a partir de desechos, introduciéndolos en un nuevo periodo de vida y se produce ante la perspectiva del agotamiento de recursos naturales, macro económico y para eliminar de forma eficaz los desechos de los humanos que no necesitamos. Es proceso fisicoquímico o mecánico que consiste en someter a una materia o un producto ya utilizado a un ciclo de tratamiento total o parcial para obtener una materia prima o un nuevo producto.

Reciclar es importante ya que se puede salvar grandes cantidades de recursos naturales no renovables cuando en los procesos de producción se utilizan materiales reciclados.

Los principales objetivos del reciclaje son:

- La conservación o ahorro de energía.
- La conservación o ahorro de recursos naturales.
- Disminución de volumen de residuos que hay que eliminar

- Protección de medio ambiente

La Ley de las 3 "R", es una propuesta que popularizó la organización ecologista Greenpeace, propaga que se lleve a cabo:

- Reducción: Significa reducir el volumen de los residuos.
- Reutilización: reagrupa los procedimientos que permiten darle a un producto ya utilizado un uso nuevo; consiste en darle de nuevo utilidad a los objetos, con el mismo fin o con otros. Se trata de reutilizar el mayor número posible de objetos con el fin de producir menos basura y gastar la menor cantidad posible de recursos en fabricar otros nuevos.
- Reciclaje: Es el proceso de tratamiento por el que tienen que atravesar los residuos mediante el reciclaje. El término reciclar también se aplica cuando la vida útil de un producto para determinada función se ha acabado y se usa ese producto para otra cosa diferente para la cual fue fabricado.

La Tabla 1 presenta las principales características de la madera, sus ventajas y desventajas de utilizar dicho material y algunos de los tipos más utilizados en los procesos de empaques y embalajes.

La Tabla 2 presenta las principales características del cartón y el papel, sus ventajas y desventajas de utilizar dicho material y algunos de los tipos más utilizados en los procesos de empaques y embalajes.

<b>¿Qué es?</b>
Es un material ligero y elástico que tiene características de resistencia y dureza
<b>Ventajas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alta resistencia al impacto.</li> <li>- Alta resistencia a la compresión.</li> <li>- Alternativa para la transportación de productos pesados.</li> <li>- Por su baja velocidad de producción es considerada como trabajo artesanal.</li> <li>- Seguridad en el apilado</li> </ul>
<b>Desventajas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se hincha y se pudre con el agua, y los rayos del sol.</li> <li>- No resulta costeable para embalajes pequeños.</li> <li>- Requiere tratamiento de mantenimiento especial.</li> <li>- El peso es un factor negativo si se consideran los costos por concepto de fletes</li> </ul>
<b>Tipos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Barriles</li> <li>- Pipas</li> <li>- Toneles</li> <li>- Cubas</li> <li>- Tarimas</li> </ul>

**Tabla 1** Características de la madera (Fantoni, A. L. (2003))

<b>¿Qué es?</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El papel se define como una lámina plana constituida por fibras celulósicas de origen vegetal irregularmente adheridas entre si</li> <li>- El cartón es un material formado por varias capas de papel superpuestas, a base de fibra virgen o de papel reciclado. El cartón es más grueso, duro y resistente que el papel</li> </ul>
<b>Ventajas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Económico: Bajo en costo, alto beneficio.</li> <li>- Reciclable.</li> <li>- Óptimo para unificar envases individuales menores.</li> <li>- No es conductor térmico.</li> <li>- Capaz de recibir recubrimientos.</li> <li>- Ligero.</li> <li>- Resistente a las grasas y a los aceites.</li> <li>- Apropiado para ser moldeado.</li> <li>- Permite variedad de uso.</li> </ul>
<b>Desventajas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Casi nula barrera contra al vapor de agua.</li> <li>- No tiene resistencia química</li> <li>- Permeable al agua.</li> <li>- Pierde su resistencia estructural con el agua.</li> <li>- Para obtener fuerza adicional y protección al producto se necesita agregar diversos materiales los contenedores.</li> </ul>
<b>Tipos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cartón sólido blanqueado.</li> <li>- Cartón sólido no blanqueado.</li> <li>- Cartón folding.</li> <li>- Cartón corrugado: sencillo, doble y triple corrugado.</li> <li>- Varillas de cartón.</li> </ul>

**Tabla 2** Características del cartón y el papel (Fantoni, A. L. (2003)).

El reciclado de papel y cartón es una medida eficaz que ayuda a la protección del medio ambiente, controlar problemas de residuos, así mismo el agregar fibras recicladas a las fibras de madera es una acción que nos permite cuidar y conservar los recursos forestales.

Este proceso tiene grandes ventajas; no solo para el medio ambiente sino también en la producción. Las etapas del proceso se presentan a continuación:

- Selección del papel de desecho.
- Trituración del papel.
- Preparación de pulpa secundaria.
- Limpieza de impurezas en la pasta.
- Refino.
- Formación de la hoja.
- Rodillos de la zona de secado.
- Cocina.
- Lisas y calandras.
- Pope.

La Tabla 3 presenta las principales características de los polimeros sus ventajas y desventajas de utilizar dicho material y algunos de los tipos más utilizados en los procesos de empaques y embalajes.

Para llevar a cabo el reciclado, primero hay que clasificarlo de acuerdo con el tipo de composición (resina):

### **PET (Polietileno tereftalato)**

Se utiliza principalmente en la producción de botellas para bebidas. A través de su reciclado se obtiene principalmente fibras para relleno de bolsas de dormir, alfombras, cuerdas y almohadas.

### **HDPE (Polietileno de alta densidad)**

Normalmente se utiliza en envases de leche, detergente, aceite para motor, etc.

El HDPE tras reciclarse se utiliza para macetas, contenedores de basura y botellas de detergente.

### **PVC (Cloruro de polivinilo)**

Es utilizado en botellas de champú, envases de aceite de cocina, artículos de servicio para casas de comida rápida, etc. El PVC puede ser reciclado como tubos drenaje e irrigación.

### **LDPE Polietileno de baja densidad)**

Se encuentra en bolsas de supermercado, de pan, plástico para envolver. El LDPE puede ser reciclado como bolsas de supermercado nuevamente.

¿Qué es?
Materiales compuestos por resinas, proteínas y otras sustancias que se moldean a partir de la presión y en calor. Es un derivado del petróleo.
Ventajas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ofrece variedad (existen más de 30 tipos de plásticos)</li> <li>• Permiten versatilidad en el diseño.</li> <li>• Fáciles de moldear</li> <li>• Resistentes a la degradación.</li> <li>• Livianos.</li> <li>• Económicos Resistencia a la fatiga.</li> <li>• Flexibilidad</li> <li>• Bajo coeficiente de absorción de humedad: Resistente a la corrosión.</li> <li>• Resistencia al impacto.</li> <li>• Transparencia</li> <li>• Hermético</li> </ul>
Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baja resistencia a temperaturas elevadas.</li> <li>• Baja resistencia a los rayos UV y a la intemperie.</li> <li>• Poca resistencia mecánica.</li> <li>• Inflamabilidad</li> <li>• Deformación térmica</li> </ul>
Tipos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polietileno. (PE)</li> <li>• De baja densidad (LDPE/PEBD)</li> <li>• Lineal de baja densidad (LLDPE)</li> <li>• De alta densidad (HDPE/PEAD)</li> <li>• De peso molecular ultra elevado (UHMW-PE)</li> <li>• De densidad muy baja (VLDPE)</li> <li>• De densidadultrabaja(ULDPE)</li> <li>• Polipropileno (PP)</li> <li>• Poliamidas (PA)</li> <li>• Poliésteres:</li> <li>• Polietilentereftalato(PET)</li> <li>• Policarbonato (PC)</li> <li>• Polímeros vinílicos :</li> <li>• Policlorurode vinilo (PVC)</li> <li>• Cloruro dePolivinilideno(PVDC)</li> <li>• Espuma para embalaje</li> </ul>

**Tabla 3** Características del los polímeros (Fantoni, A. L.(2003), Cervera A. L., (2003)

### PP (Polipropileno)

Se utiliza en la mayoría de recipientes para yogurt, sorbetes, tapas de botella, etc.

El PP tras el reciclado se utiliza como viguetas de plástico, peldaños para registros de drenaje, cajas de baterías para autos.

### PS (Poliestireno)

Se encuentra en tazas desechables de bebidas calientes y bandejas de carne. El PS puede reciclarse en viguetas de plástico, cajas de cintas para casetes y macetas.

### Otros

Generalmente indica que es una mezcla de varios plásticos. Algunos de los productos de este tipo de plástico son: botellas de ketchup para exprimir, platos para homos de microondas, etc. Estos plásticos no se reciclan porque no se sabe con certeza qué tipo de resinas contienen.

Para poder realizar una adecuada separación es necesario identificar el tipo de material que se tiene. El conocer qué tipo de reciclaje se debe usar depende de factores tales como la limpieza y homogeneidad del material y el valor del material de desecho y de la aplicación final. Para lo cual se tienen cuatro tipos de reciclajes:

- Primario
- Secundario
- Terciario
- Cuaternario

### Reciclado Primario

Consiste en la conversión del desecho plástico en artículos con propiedades físicas y químicas idénticas a las del material original.

El reciclaje primario se hace con termoplásticos como PET (Polietileno Tereftalato), PEAD (Polietileno de Alta Densidad), PEBD (Polietileno de Baja Densidad), PP (Polipropileno), PS (Poliestireno), y PVC (Cloruro de Polivinilo).

### Reciclaje Secundario

En este tipo de reciclaje se convierte el plástico en artículos con propiedades que son inferiores a las del polímero original. Ejemplos de estos plásticos recuperados por esta forma son los termoestables o plásticos contaminados. Este proceso elimina la necesidad de separar y limpiar los plásticos, en vez de esto, se mezclan incluyendo tapas de aluminio, papel, polvo, etc., se muelen y funden juntas dentro de un extrusor.

### Reciclaje Terciario

A través de este, se degrada el polímero a compuestos químicos básicos y combustibles. Es diferente a los dos primeros porque involucra además de un cambio físico un cambio químico.

### Reciclaje Cuaternario

Consiste en el calentamiento del plástico con el objeto de usar la energía térmica liberada de este proceso para llevar a cabo otros procesos, es decir el plástico es usado como combustible para reciclar energía.

Las ventajas: mucho menos espacio ocupado en los rellenos sanitarios, la recuperación de metales y el manejo de diferentes cantidades de desechos. Sin embargo, algunas de las desventajas son la generación de contaminantes gaseosos.

Por eso los efectos ambientales que este tiene resulta que el plástico tarda bastante más que el papel en descomponerse, pero los efectos sobre el ambiente de producir uno y otro no son iguales el polimérico que es una celulosa también se puede obtener a partir de papel reciclado y desechos de tela. Aunque el costo energético y el impacto ambiental de fabricar plástico son menores que en el caso un re del papel, también son significativos.

Se calcula que el 14% de los residuos de un relleno sanitario están compuestos de cartón y papel, mientras que los materiales plásticos representan el 10% del peso y más del 20% en volumen. Los plásticos pueden reciclarse más veces que los papeles y pueden estar solos o mezclados con otros plásticos.

Diferentes fuentes tienen información distinta del tiempo real que requieren para descomponerse de manera natural algunos materiales. Pero los números en general no varían tanto.

La Tabla 4 muestra los tiempos que tardan algunos de los materiales más utilizados en degradarse.

Material	Tiempo de descomposición
Papel / Cartón	8 meses- 1 año
Latas de aluminio	10 -100 años (Depende del grosor, composición y tamaño del envase)
Vidrio	4000 años
Poliestireno	Dura en el aire 150 años.
Polipropileno	100 – 300 años
PET	450 años

**Tabla 4** Tiempo que tardan los materiales en descomponerse

### Resultados

Ante cualquier tipo de material una de las mejores soluciones frente al impacto ambiental del ser humano es el reciclaje.

A nivel mundial en el año 1690 una familia llamada Rittenhouse realizó una especie de experimento en el que por primera vez se reciclaron materiales.

Posteriormente en la ciudad de New York se abrió el primer centro de reciclaje oficial en los Estados Unidos. Ya en 1970 se creó la Agencia de Protección Ambiental y se difundió con mayor interés el reciclaje.

Por su parte México en poco menos de 40 años la generación de desechos sólidos por persona se multiplicó 9 veces. La Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) estima que la generación nacional de basura alcanza 84 mil 200 toneladas diarias. Pero de ese volumen el 83% por ciento es recolectado, esto es, 69 mil 886 toneladas, el resto aún queda disperso.

Visitando algunos centros de reciclaje del municipio de Irapuato, Guanajuato, México se obtuvieron los datos presentados en la Tabla 5.

Material		Cantidad recolectado por semana
Cartón y papel	Libro	550 kg
	Blanco	
	Periódico	
	Cartón	1 ton
Polímero	Cristal (transparente)	2 ½ ton
	Verde	
	Lechero	
	HDP	

**Tabla 5** Porcentaje de material recolectado por semana.

La Tabla 6 presenta los resultados obtenidos a las visitas a las recicladoras, donde se observa que el precio del PET se mantiene constante prácticamente en todas las recicladoras, con el objetivo no caer en una competencia por el precio del producto y encarecer los precios de este.

Se observa también que el producto más reciclado es el PET en cuatro de las cinco recicladoras visitadas.

En la investigación realizada se determina que el mayor impacto en la generación de residuos sólidos es su volumen en su mayoría de polímeros en relación a empaques de productos alimenticios a nivel mundial, se estima que se recupera solo el 15% los plásticos contenidos en los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) son mayoritariamente Polietileno (PE) y Polipropileno (PP) (alrededor de 60%) y en menor proporción están el Poliestireno (PS), Cloruro de Polivinilo (PVC), Polietilentereftalato (PET), Poliestireno-Butadieno (PS-BD), Polimetacrilato de Metilo (PMMA) (Marandes, Bilbao & López, 2004).

nombre de la recicladora	precio de pet (kg)	precio de cartón (kg)	material más reciclado (cartón=1, pet=2)	cantidad reciclada de pet por día (kg)	cantidad reciclada de cartón por día (kg)
recicladora tamarizco	3	1	1	100	200
recicladora industrial de Irapuato	3	1	2	500	300
recicladora el chino	3	2	2	35	15
recicladora Jamaica	3.25	2.1	2	45	20
recicladora Arzola	3	1.1	2	500	150

**Tabla 6** Resultados obtenidos de visitas a recicladoras

Mientras tanto en México el crecimiento urbano ha repercutido en el inadecuado manejo del destino final de los residuos sólidos conformen a los datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) de 2001 a 2012 la generación de residuos sólidos en México ha aumentado en un 33% un periodo anual del 2.7%. Pues en este periodo paso de 31,480 toneladas a 42,100 toneladas.

La tendencia coincide a nivel nacional e internacional en que el tipo de materia que genera más volumen son los polímeros.

Podemos establecer además que no se lleva una estrategia de recolección selectiva según la secretaria de medio ambiente y recursos naturales (SEMARNAT), en México en 2010 tan solo 10.9 % se realizó de manera selectiva.

Y aun se agudiza más el problema puesto que el 75% están en rellenos sanitarios lo que aun dificulta más o la hace nula la recuperación agregada además que los países que conforman la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico). México ocupa el último lugar en manejo de Residuos Reciclados con un 4.9% que frente a Eslovenia que ocupa el primer lugar un 45 %.

### **Agradecimiento**

El presente trabajo fue apoyado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), Tecnológico Nacional de México y el Instituto Tecnológico Superior de Irapuato.

### **Conclusiones**

Es urgente crear conciencia en distintos ámbitos generadores de la economía nacional llámese autoridades empresarios y público en general, a partir del desarrollo de la presente investigación se puede establecer en base a los resultados que existe una escasa preocupación y atención al problema del crecimiento de residuos sólidos depositados en su mayoría en rellenos sanitarios al aire libre que producen gases y descomposición nociva que repercuten en la salud de las personas y en la contaminación del medio ambiente.

Hay intereses involucrados en cuestión económica ya que una parte de la población situada en la periferia tienen como actividad laboral la recolección y separación de desechos sólidos en los rellenos sanitarios pero esto no es suficiente ya que solo se está recuperando un 25% y generalmente es a través de estos residuos.

Si no se toman acciones inmediatas de forma integral (partes involucradas) el problema no solo es una preocupación es una realidad, el problema en pocos años superar cualquier estrategia emergente de solución.

Por lo cual se recomienda el diseño por parte de las empresas de generación de tecnología en la elaboración de empaques con empaques innovadores, creación de una cultura de reutilización más que de reciclaje por parte del gobierno de la ciudadanía en general y por último y no más importante la aplicación de la logística inversa que impacte en su mayoría en la recuperación de dichos envases, además de establecer rutas de transporte optimizando costos para la reducción de gases contaminantes que sin ser directamente residuos sólidos generan contaminación. Por parte del gobierno utilizar campañas más que de conciencia social de involucramiento en la disminución de productos que utilicen empaques que generan residuos sólidos hacia los de reutilización (Econopack).

### **Referencias**

- Loyola, B. R. (2010). ¿papel o plástico? (D. G. UNAM, Ed.) ¿cómo ves? Recuperado el 29 de Junio de 2016, de <http://www.comoves.unam.mx/articulo/138/papel-o-plastico>
- Ramirez, A. C. (2009). Manual de gestión de logística del transporte y distribución de mercancías. Barranquilla, Colombia: UniNorte.
- Reserved., E. L. (24 de Mayo de 2016). Factors that influence corporate environmental behavior: empirical analysis based on panel data in China.
- Zheng-Xia He, S.-C. X.-X.-Y. (24 de Mayo de 2016). Factors that influence corporate environmental behavior: empirical analysis based on panel data in China. Elsevier.

Barrera, M. M. (2006). Recuperación y Reciclaje de Envases en la Industria Cervecera. E.Logística, Revistas Enfasis .

Diez, J. A. (2016 ). Contingencia ambiental causas y soluciones. El Universal .

L., J. C. (2012). Deterioro ambiental en Mexico. Revista de cultura científica.