

***Editorial***

***La penetración de la telefonía:  
un análisis  
por regiones en México.***

Julio Cesar Arteaga  
Daniel Flores Curiel  
*página 1*

***Recursos Reciclables.***

Esteban Picazzo Palencia  
Luis Alberto Cepeda Villasana  
*página 6*

***Análisis de la Industria  
del Cuero y Calzado en México  
y en la Unión Europea.  
(segunda parte)***

Edson Israel Garza  
*página 15*

***Efectos de la Reforma Fiscal  
sobre la distribución  
del ingreso en México.  
(segunda parte)***

Brenda Pequeño  
Mónica Jiménez  
Verónica Guajardo  
*página 20*

***Índice de precios al consumidor  
correspondiente a noviembre y  
diciembre de 2002  
página 28***

# Entorno Económico

Esteban Picazzo Palencia\*

Luis Alberto Cepeda Villasana\*

*Centro de Investigaciones Económicas*

*FACEC, UANL*

## INTRODUCCIÓN

El uso de insumo reciclables no es sólo un movimiento provocado por la moda y por la formación de una nueva conciencia social en la comunidad; también influyen grandes factores económicos. Por eso se ha desarrollado un especial interés en las tendencias actuales de las investigaciones sobre las economías del reciclaje.

*La creciente generación de basura en los centros urbanos ha creado una preocupación creciente de las autoridades, a tal grado que los programas para fomentar la disminución de la generación de basura o desechos han aumentado en cantidad aceleradamente.*

*Una solución alternativa al problema de la generación de desechos es el reciclaje; entendiendo al reciclaje como la reutilización de los bienes después de un proceso de tratamiento o reparación.*

En la segunda sección del presente documento se hablará de los factores económicos que influyen en la toma de decisiones de los individuos y de las empresas para reciclar. Algunas de las preguntas que se responderán durante el desarrollo de este documento son: ¿cuál es la cantidad eficiente de reciclaje?, ¿el mercado reciclará esta cantidad automáticamente sin la intervención del gobierno?, ¿cuál es la durabilidad óptima de un bien y qué proporción de un bien debe ser compatible con otros bienes para facilitar el reciclaje?, ¿cuál es el impacto que tiene la durabilidad de los bienes en la utilización de insumos vírgenes?, todas estas preguntas están relacionadas con la economía del reciclaje.

En la tercera sección se presentan las políticas, avances y resultados que han tenido Estados Unidos, Europa y los países en vías de desarrollo en cuanto a reciclaje se refiere. La cuarta sección trata algunos datos sobre recolección y generación de desecho en el Área Metropolitana de Monterrey y en la Ciudad de México. La última sección detalla las conclusiones sobre el reciclaje y el tratamiento de los desechos.

## ASIGNACIÓN EFICIENTE DE RECURSOS RECICLABLES

La creciente generación de basura en los centros urbanos ha creado una preocupación creciente de las autoridades, a tal grado que los programas para fomentar la disminución de la generación de basura o

---

\* Egresados de la Facultad de Economía de la UANL, estudios de Maestría en Economía especialidad en Economía Industrial; FACEC; UANL.

Actualmente son Investigadores del Centro de Investigaciones Económicas, UANL.

desechos han aumentado en cantidad aceleradamente.<sup>1</sup> Una solución alternativa al problema de la generación de desechos es el reciclaje; entendiendo al reciclaje como la reutilización de los bienes después de un proceso de tratamiento o reparación. Los recursos reciclables son aquellos bienes o insumos que después de haber sido utilizados pueden ser reutilizados tras haberse sometidos a un proceso de “renovación”. Anteriormente las prácticas más comunes eran enterrar los desechos o incinerarlos, esto no era costoso; a hora si es en parte por los daños a la tierra y al agua. Al aumentar la cantidad de basura a enterrar y al reducirse la disponibilidad de los bienes puros resulta más atractivo el reciclar.

### **Insumos vírgenes y reciclables**

Durante la primera etapa de vida de los bienes es necesario realizar extracciones para obtener insumos vírgenes y poder producirlos. Pero una vez pasado cierto tiempo se puede recurrir al reciclaje para obtener materia prima y sustituir una proporción de los insumos vírgenes utilizados en la producción. Esto se debe a dos factores importantes, uno de ellos es que al existir algún recurso reciclable la oferta de este bien no es solamente la parte que se puede extraer, sino que también se debe agregar la proporción que se puede reciclar del total del insumo que ya ha sido extraído y que actualmente se encuentra en el mercado en forma de desecho. El otro factor se presenta en el caso de los minerales, cuando es extraído un metal inicialmente se extrae de capas con alta concentración de mineral, pero una vez que se avanza en la extracción resulta más difícil extraerlo y por lo tanto se encarece este proceso. El aumento en el costo de extracción se traduce en un incremento en el precio para los consumidores.

Actualmente el aluminio es un ejemplo claro de este proceso, ya que es uno de los metales que más se reciclan para la producción de latas. Este efecto de utilización de los metales provoca, principalmente, un desplazamiento de la industria de extracción del aluminio a favor de

una industria del reciclaje, una vez que se han utilizado la mayoría de las reservas del metal.

Una vez que se ha recurrido al reciclaje, los consumidores encontrarán que los productos que dependen de materias puras exclusivamente están sujetos a precios más altos, por ello tenderán a demandar menos productos de bienes puros e incrementarán la demanda de bienes reciclados. Es preciso recordar que el cambio en la utilización de insumos (uso de insumo reciclado por insumo puro) no afecta la calidad de los productos. A esto se le llama efecto de composición de la demanda, ya que si los consumidores recolectan materiales para ser reciclados, la disminución en el precio de los bienes reciclados que consuman van a ser los costos de recolección.

Por el lado de la oferta es necesario que exista una factibilidad económica para reciclar, pues podría suceder que la forma más barata de solucionar el problema de la falta de un recurso sea sustitución por otro bien y no habría incentivos para reciclar.

En lugares como Japón se recicla cerca de la mitad del papel, utilizado, el 55% de las botellas de vidrio y el 66% de las latas de alimentos y bebidas.

En Estados Unidos se han implementado algunas políticas para forzar un aumento en el precio del suelo utilizado para depositar desechos y hacer económicamente más atractivo el reciclaje. Pero también está el otro lado de la moneda, por ejemplo en Irlanda se esperaba que el reciclaje de cartón y papel aumentara una vez que se decretara que sólo los carteros podrían recolectar el material al mismo tiempo que realizaban su recorrido para entregar correspondencia, pero se encontró que las ganancias por realizar esta operación eran muy bajas para los carteros.

En Brasil se ha desarrollado nuevos polímeros biodegradables y fácilmente reciclables que podrán ser sustitutos de unicele.

### ¿Qué factores han afectado al reciclaje?

Cuando hay cambios en los costos de reciclaje, también hay cambios en los procesos productivos. Es decir, no sólo se cambia la composición de los bienes (insumos vírgenes por insumos reciclados), sino que también se diseñan productos especiales para insumos reciclados.

La pureza de los productos a reciclar importa mucho; por ejemplo el caso del aluminio y el plástico. En el aluminio los contaminantes pueden ser destruidos con altas temperaturas, mientras que en el caso del plástico no se puede utilizar esa técnica.

La tecnología es uno de los factores que determina el nivel de reciclaje, la tecnología afecta la extracción de insumos vírgenes así como el tratamiento de los productos reciclados. Los desperdicios que se generan durante el proceso productivo son una buena fuente de materia a reciclar, ya que no se tiene que enfrentar los costos de transporte, recolección y separación de los desechos.

Los costos de recolección y transporte, afectan directamente a la disponibilidad y transportación de desperdicios. En general, cuando un insumo puede ser reciclado a un costo marginal menor que su sustituto, el mercado tiende a utilizar el recurso reciclado en lugar del recurso no reciclado. Pero el problema con la generación de basura y en las cuestiones ambientales es que los individuos no internalizan el daño que le causan a la sociedad.

### El problema de las empresas

Las empresa que puede sustituir insumos puros por insumos reciclados, se enfrentan a un conflicto de intereses, por un lado el gobierno y la sociedad le exigen participar en las tareas ecológicas, ya sea con una meta de reciclaje, mediante la compra de tecnología no contaminante o disminuyendo las emisiones de contaminantes a través d la reducción en la producción. Por otro lado como ente maximizador de beneficios, sin internalizar el costo de contaminar, tratará de evitar políticas

que impliquen una reducción de costos.

Las empresas pueden utilizar desperdicios nuevos<sup>2</sup> o viejos<sup>3</sup> y deciden: La durabilidad del producto, si este es más durable el flujo de ingresos será menor; la obsolescencia del producto, tiene gran influencia sobre los desperdicios que se generan ya que esta obsolescencia puede ser funcional, lo que implica que se creen nuevos y mejores productos, pero al suceder esto, si las piezas de los productos viejos son compatibles con los nuevos habrá mayores tasas de reciclaje. Si la obsolescencia es provocada por cambios en la moda, entonces la tasa de reciclaje también puede ser alta si se pudiera cambiar el diseño del producto antiguo. En cambio si la obsolescencia es provocada por la descompostura del bien, la tasa de reciclaje no será tan alta.

Esto tiene grandes implicaciones económicas:

- Ø La obsolescencia puede ser una oportunidad para el desarrollo de nuevos productos ecológicos.
- Ø La obsolescencia de moda puede ser vista como un caso de la obsolescencia funcional.
- Ø El nivel eficiente de durabilidad del bien, es aquel que maximice los beneficios netos de la venta del producto. La maximización social debe incluir el costo de disposición del producto.
- Ø Los consumidores evalúan la compra del bien en función de la durabilidad.
- Ø En Estados Unidos existen leyes para forzar a las empresas a producir bienes compatibles ( en una mínima proporción) con los de sus competidores y de esta manera fomentar el reciclaje, Kinnaman y Fulleton (1999). En el mercado de aeropartes se ha buscado etiquetar aquellas partes que están formadas con las mismas aleaciones.

Actualmente el mercado está dirigiendo sus preferencias hacia aquellos bienes que tienen etiquetas ecologistas o que cumplen con alguna norma ecológica. De esta manera la empresa tendrá incentivos para utilizar bienes reciclados.

## Costo de disposición y daños de la contaminación

¿Qué entendemos por costo de disposición? Es el costo de aislar la basura del medio ambiente, ya sea eliminándola, quemándola o enterrándola. Este costo no lo internalizan los individuos y el gobierno es quien, regularmente, enfrenta el costo, pero esta situación no es eficiente socialmente. Como resultado se obtiene que la sociedad está consumiendo menos bienes reciclados y está extrayendo los productos vírgenes a una tasa más elevada que la óptima.

Los costos privados de producción de una empresa están representados en la figura 1. Éste gráfico muestra como se incrementan los costos desplazando la hacia la derecha la curva de costo marginal cuando se han agregado los costos de disposición a la curva de costo marginal privado ( $MC_p$ ). Esto provoca un incremento en el reciclaje de los bienes. Es necesario tener presente tener presentes los resultados de Parry y Bento (1999), ya que mencionan que un impuesto sobre los beneficios de las empresas como medida para internalizar los costos de disposición puede generara distorsiones que desincentiven el reciclaje.

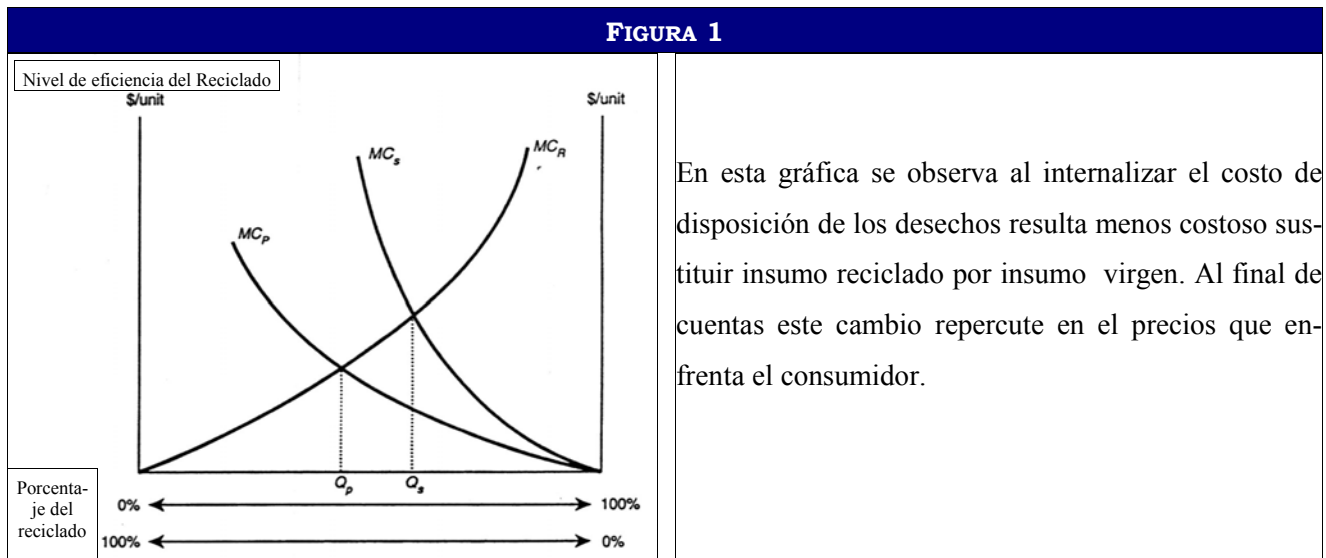
Parry (1995) menciona que los impuestos ambientales tienen un doble efecto, por un lado aumentan los costos marginales privados y

reducen la contaminación y aumentan el reciclaje, mientras que por otro lado provocan que la economía se altere y el PIB disminuya.

¿Cómo afecta una decisión de política a la oferta del insumo reciclado y no reciclado?. El mayor efecto se presentará en la oferta por el aumento del reciclaje de insumos. Esto lo podemos ver en la figura 2. Suponga que tiene las curvas  $S_t$ ,  $S_d$  y  $S_r$  que representan las curvas de oferta de insumos reciclados, insumos vírgenes y la oferta total de insumos, respectivamente, cuando los costos de disposición no son considerados. Sean  $S_r'$  y  $S_t'$  las curvas de oferta del insumo reciclado y de la oferta total cuando los costos de disposición son incluidos.

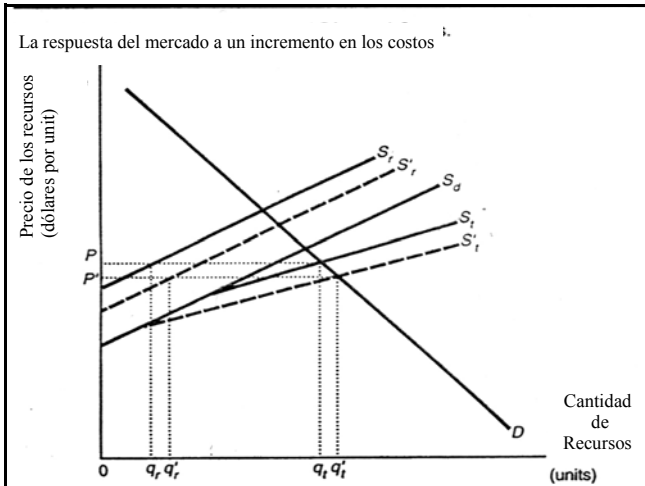
Una vez incluido el costo de disposición de los desechos, el consumo total del insumo se incrementa de  $q_t$  a  $q_t'$  como consecuencia de la caída del precio de  $P$  a  $P'$ . Así el consumo del insumo reciclado se incrementa de  $q_r$  a  $q_r'$ . El resultado del proceso es una disminución en el consumo del insumo virgen y un incremento en la duración de la vida del insumo, gracias al incremento en la utilización del insumo reciclado.

Puede suceder que el nivel de reciclaje se alcance restringiendo la oferta del insumo virgen, ya que en algunas ocasiones el daño ambiental lo origina la producción del bien, por ejemplo la erosión de la tierra en las minas de cielo abierto.



Fuente : Perry (1995)

FIGURA 2



En este caso se observa que hay un aumento en el uso de los bienes reciclados.

Sr es la oferta de insumos reciclados.

Sd oferta de insumos vírgenes.

St oferta total del insumo.

Cuando se aprueba una ley que obliga a aumentar la proporción de insumo reciclado en los bienes. Hay una caída en el precio por el aumento en el % de insumo reciclado, es decir un aumento de  $q_r$  a  $q_r'$ ; y la cantidad ofrecida aumenta de  $q_t$  a  $q_t'$ .

Fuente : Perry (1995)

La restricción a la extracción de metales, con el objetivo de prevenir daños ecológicos de erosión provoca un desplazamiento de la curva de oferta del bien virgen hacia la izquierda. Como resultado disminuye el consumo del bien virgen y se incrementa el reciclaje.

## RESULTADOS DE ESTUDIOS SOBRE RECICLAJE

En esta sección detallaremos los principales resultados de varios artículos y publicaciones acerca de tema del reciclaje. Se mencionará qué políticas han tenido o no efecto alguno sobre los objetivos de reciclaje.

### Estados Unidos: Políticas, esfuerzos y resultados.

En las últimas 2 décadas el mercado para el manejo y disposición de los residuos sólidos experimentó grandes cambios; al principio y a mediados de los 70's en EUA el reciclaje era conocido pero no utilizado; actualmente 46% de los americanos tiene acceso a contenedores de reciclaje y hacen uso de ellos.

Recientemente los editores de una revista llamada Biocycle Magazine realizaron un estudio en los 50 estados de la unión americana, en el periodo 1989-1997. En sus resultados encuentran que mientras la incineración de los desechos sólidos permaneció cerca del 10 % de los residuos durante la última década, el entierro

de la basura pasó de 85% en 1989, a 60% en 1997; y el reciclaje se incrementó a cerca del 30 % de los desechos. Los programas de reciclaje en 1989 eran 1,000, mientras que en 1997 fueron 9,000 (Glenn,1998). La mayoría de los autores atribuyen este fenómeno al incremento en los costos de la disposición de la basura, todo ello como resultado del cambio en las preferencias de los votantes que estimuló la aprobación de disposiciones legales que regulaban el entierro de la basura.<sup>4</sup> En el Gráfico 1 se muestra uno de los alcances del reciclaje en los EUA.

En el cuadro 1 se muestran los resultados de Glenn (1998) donde se detallan las políticas que han implementado los estados de EUA para fomentar el reciclaje.

En cuanto a los estudios realizados, Miedema (1983) encontró que un impuesto a los insumos vírgenes igual al costo marginal social, producirá mayor bienestar que un subsidio a las plantas recicladoras. La ventaja del impuesto a los insumos vírgenes es que cumple su función de desalentar el uso del insumo virgen y al mismo tiempo se genera un mercado para el insumo reciclado. Dinan (1993) encuentra que un impuesto al insumo virgen sólo incentiva el uso del bien reciclado en aquellos sectores donde se utiliza el bien virgen, en cambio en los otros sectores no se realiza cambio alguno. Dinan (1993) agrega que el aumento en el impuesto al insumo virgen doméstico ni incentiva a los

exportadores a fomentar el reciclaje. Strathman, Rufolo y Milder (1995) dejan indeterminada la relación que podría existir entre ingreso y generación de desechos, debido a que encontraron que entre más ingreso poseen los individuos, tienden a participar más con el reciclaje de sus desechos.

Palmer, Sigman y Walls (1994) desarrollaron un modelo en el cual encuentran que el impuesto al insumo virgen puede mejorar la asignación de los recursos en la economía, pero que también podría llevarnos a reducciones en la producción, pero es más complicado imponer un impuesto a los insumos vírgenes. Al no cobrar una tarifa por bolsa de basura recolectada los individuos han sobre explotado el servicio de recolección de basura, mencionan Hong y Adams (1995). Adicionalmente otras investigaciones encontraron que al cobrar una cuota mayor para

reembolso dado bajo un sistema de depósito/ reembolso fomentará el reciclaje y el diseño de productos fáciles de reciclar.

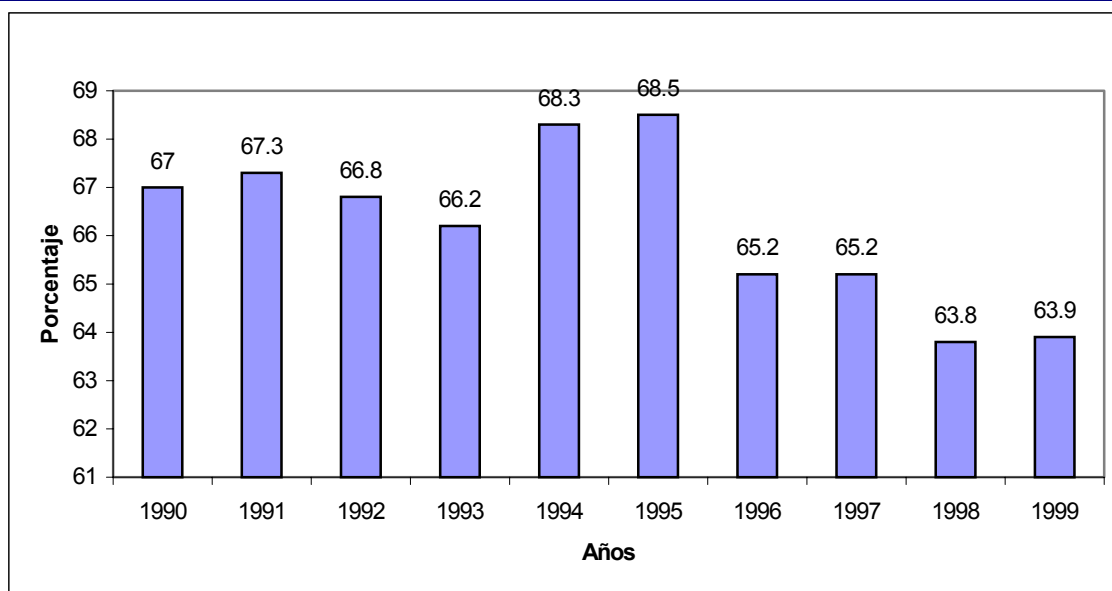
### Europa: Políticas, esfuerzos y resultados

En Europa se ha vuelto una práctica muy popular el reciclaje; uno de los motivos de este cambio es el alto costo de oportunidad que tiene la tierra en estos países, Kinnaman y Fulleton (1999). Pero aún a si existen regiones en las cuales continua siendo económicamente rentable utilizar los incineradores.

A pesar de las metas que se han impuesto algunos países de Europa las metas no se han alcanzado (reciclar el 80 % de los empaques por ejemplo).

Los programas se realizan a nivel nacional en lugar de desarrollarlos a nivel municipal.

**GRÁFICO 1. PORCENTAJE DE ACERO RECICLADO EN LOS EUA.**



Fuente : Glenn, Jim (1998)

uso de suelo como cementerio de desechos puede incrementar el reciclaje, Strathman, Rufolo y Mildner (1995). Varios estudios económicos han favorecido el uso del sistema de depósito/ reembolso para corregir los costos de disposición de desechos: Adicionalmente Fullteron y Wu (1998) encuentran que el

### La experiencia de los países en desarrollo

En los países en desarrollo solamente entre el 50-70 % de los desechos son recolectados actualmente (Coitreau-Levine, 1994).

La recolección que se lleva a cabo se realiza con trabajo más que con capital.

**CUADRO 1. DISEÑO DE POLÍTICAS PARA IMPLEMENTAR EL RECICLAJE.**

<b>Política</b>	<b>Número de estados que la han implementado</b>
Objetivo de reciclar	45
Requiere que todas las municipalidades implementen programas de contenedores de reciclaje y que se a obligatorio.	7
Requiere que todas las municipalidades implementen los programas de contenedores de reciclaje aunque no se a obligatorio.	7
Requiere que todas las municipalidades y condados satisfagan la cuota mínima de reciclaje sin señalar el método para alcanzarla.	8
Proveer incentivos a las municipalidades para ayudarlas a financiar los programas de reciclaje	34
Tarifar las yardas de basura que se están depositando en los rellenos sanitarios.	23
Implementar un sistema de deposito/reembolso para los contenedores de basura.	9
Proveer con tasas de crédito especiales para facilitar el reciclaje.	29
Proveer prestamos con bajas tasa de interés para facilitar el reciclaje.	15
Requiere que todas las oficinas estatales compren material reciclado	29

Fuente : Genn, Jim (1998)

Los hogares envían su basura a través del camión recolector y los recolectores toman los materiales que pueden ser reciclados y el resto se deposita en el relleno sanitario. El Banco Mundial estima que 7,000 operarios trabajan en Manila, 8,000 en Jakarta y 10,000 en la Ciudad de México.

La experiencia de América Latina le ha permitido a los economistas estimar la relación entre ingreso per cápita y las tasas de generación de basura de una manera que se ha podido encontrar que la elasticidad ingreso de la basura es .34, este resultado es muy similar a los que se presentan en países desarrollados.

### **Área Metropolitana de Monterrey (AMM) y Ciudad de México**

En lo referente al AMM se puede mencionar que el municipio de San Pedro es el principal generador de basura per cápita en el periodo de

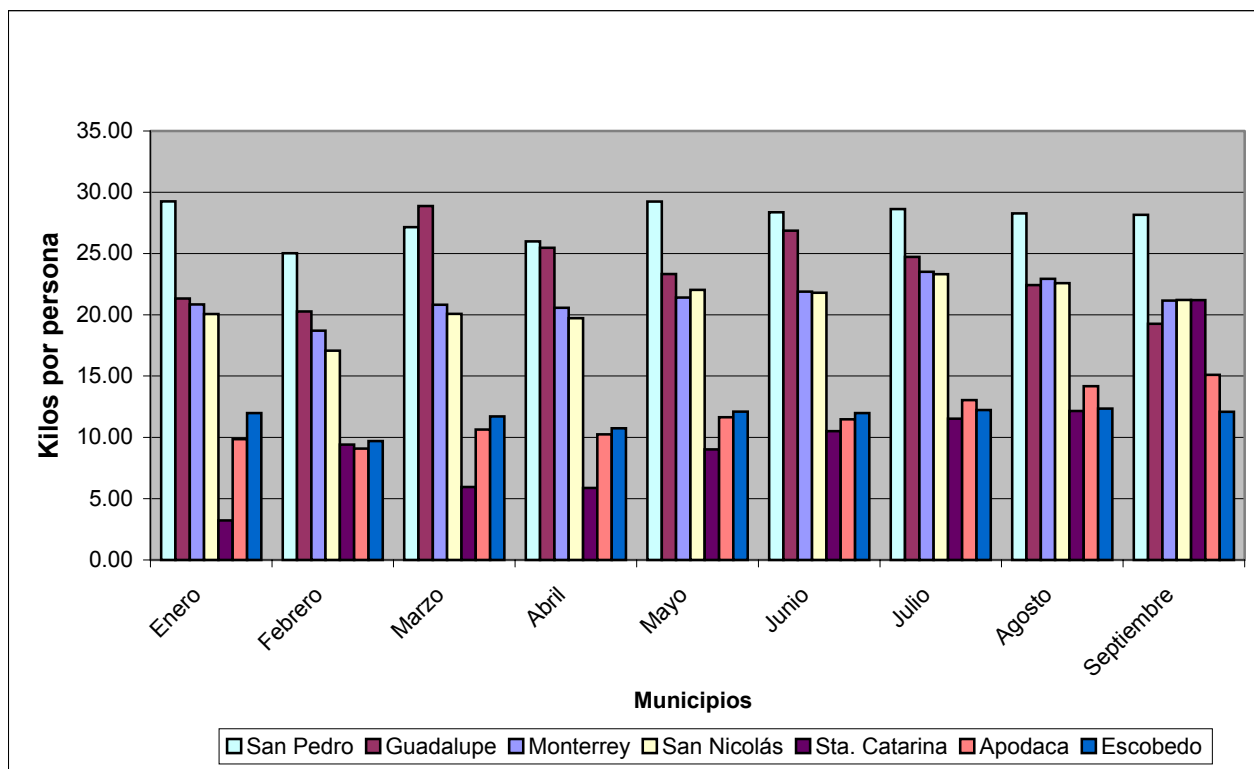
1999–2000, en cambio el municipio de Santa Catarina fue el que generaba menos basura per cápita en el año de 1999 y en el 2000 era el municipio de Escobedo. Cabe mencionar que el municipio de Monterrey en promedio genera 20 kilos de basura por persona a lo largo del periodo de análisis, esto se puede observar en los gráficos 3 y 4.

De acuerdo con estudios recientes, en la Zona Metropolitana del Valle de México se generan anualmente alrededor de 587 mil toneladas al año de residuos peligrosos, lo cual representa alrededor de 33 kilogramos al año por habitante.

Aproximadamente la mitad de estos residuos se generan en el Distrito Federal y la otra mitad en los municipios conurbados del Estado de México.

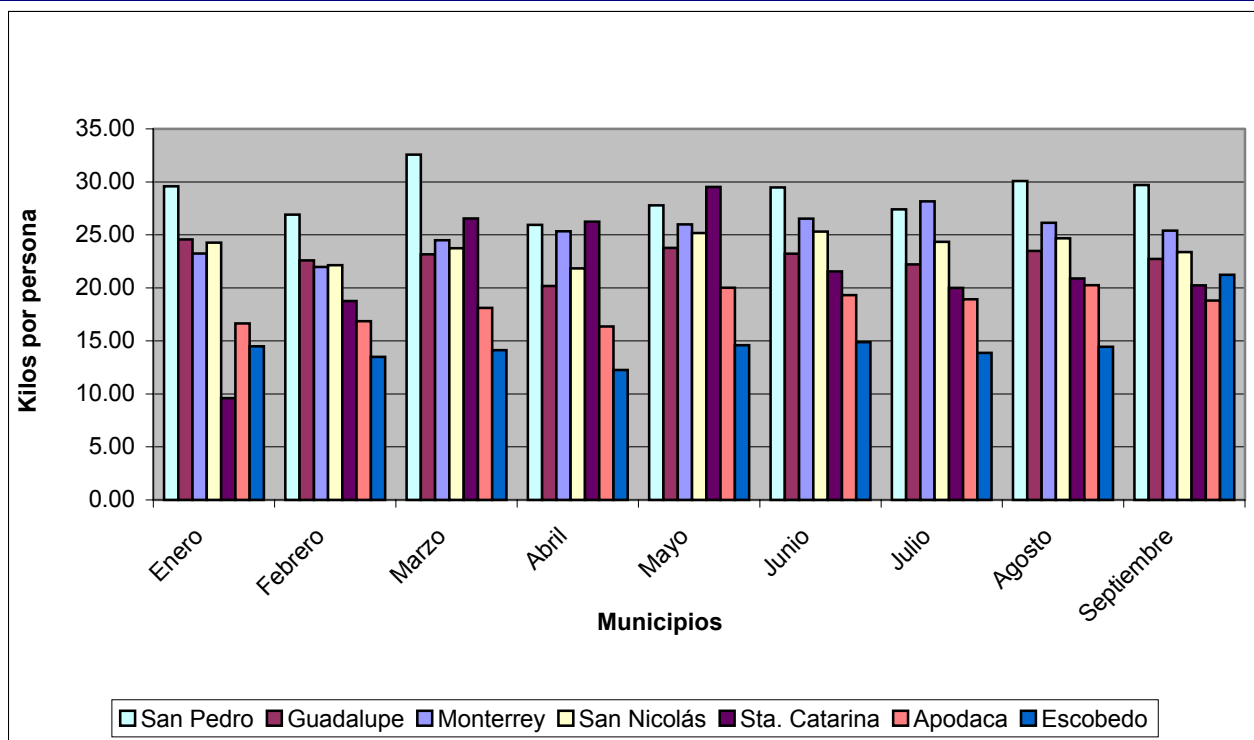


**GRÁFICO 3. GENERACIÓN DE BASURA PER CAPITA MENSUAL POR MUNICIPIO  
(ENERO—SEPTIEMBRE 1999)**



Fuente : Simeprodeso

**GRÁFICO 4. GENERACIÓN DE BASURA PER CAPITA MENSUAL POR MUNICIPIO  
(ENERO—SEPTIEMBRE 2000)**



Fuente : Simeprodeso

Hoy en día, se estima que únicamente el 12% de estos se reciclan, rehúsan, tratan o confinan, mientras que el resto se disponen en forma inapropiada, a través de descargas al drenaje o mezclados con residuos municipales, así como a través de quemas y tiraderos clandestinos.

Ello se debe principalmente a que la infraestructura existente es insuficiente y no cubre todas las necesidades de un manejo adecuado.

Los residuos peligrosos se generan principalmente en la industria y servicios, aunque en los hogares también existe una contribución importante.

### **Conclusiones**

La economía del reciclaje se ve influenciada por los costos de transporte, los costos de recolección, la internalización del daño ambiental de los procesos productivos, la tecnología, las políticas públicas y hasta los movimientos sociales ( de los cuales no se habló para evitar confusiones). El trabajo de los gobiernos es crear políticas que provoquen la internalización de los costos de disposición de los desechos, ya sea a través de impuestos al uso de los insumos vírgenes, impuestos al uso del suelo o subsidios al reciclaje, ya que una vez que se logre esto, el reciclaje será económicamente más conveniente. Pero debemos recordar que en algunos casos la política más conveniente es la gravar los insumos vírgenes.

Actualmente, el papel del reciclaje no ha sido difundido en países en desarrollo, en cambio en países desarrollados ésta es una práctica común.

En gran medida estos países han internalizado los costos de disposición, se han visto obligados a utilizar el reciclaje como fuente de insumos, además de que han observado que al utilizar bienes reciclados no están sacrificando la calidad de sus productos y en la mayoría de los casos el mercado se los está retribuyendo con creces.

Los esfuerzos por reciclar son cada vez mayores

y no sólo deben ser obligación del gobierno municipal, sino que deben involucrar a todos los niveles de los gobiernos y de los ciudadanos.

### **Notas**

- 1.- Durante el desarrollo del documento las palabras “basura” y “desechos” se consideraran sinónimos.
- 2.- Está compuesto por los materiales residuales generados durante el proceso productivo.
- 3.- Recuperado de los productos usados por los consumidores.
- 4.- Estas disposiciones exigían que los depósitos subterráneos de basura deberían tener cubiertas plásticas para evitar que la basura contaminara la tierra.

### **Bibliografía**

Cointreau-Levine, Sandra, J.(1994), Private sector Participatio in municipal solid waste services in developing contries”, en Volumen 1 de The formal sector, Washington D.C.: Banco Mundial.

Dinan, Terry M. (1993), “Economic efficiency effects of alternative policies for reducing waste disposal”, *Journal of Evironmental Economics and Management*, 25 (3), Noviembre, 242-256.

Fullerton, Don y Wenbo Wu (1998). “Policies for green desing”, *Journal of Evironmental Economics and Management*, 36 (2), Septiembre, 971-984.

Glenn, Jim (1998), “The Stateof garbage in America”, *Biocycle*, April, 32-43.

Hong, Seonghoon, Richard M. Adams, (1995). “Price incentives for recycling”*Land Economics*, 75(4), Noviembre, 505-514

Miedema, Allen K.(1983), “Fundamental economics of solid waste policy options”, *Resources and Energy*, 5, 21-43.