

# ¿Papel o



**Las bolsas de plástico que nos dan en las tiendas se están prohibiendo en muchos lugares del mundo, pero, ¿se reduce el impacto ambiental sustituyéndolas por bolsas de papel?**

# plástico?

Benjamín Ruiz Loyola

En marzo de 2009 la Asamblea Legislativa del Distrito Federal aprobó modificaciones a la Ley de Residuos Sólidos para prohibir que se sigan regalando bolsas de plástico a los consumidores en los establecimientos comerciales. Las modificaciones a esta ley entraron en vigor el 19 de agosto de ese año. Se previó un plazo de un año de adaptación para los comercios y a partir de agosto de 2010 se empezarán a aplicar sanciones a los infractores. Se supone que se trata de una medida encaminada a evitar la contaminación por plásticos, pero vale la pena analizarla un poco más, porque plantea varias cuestiones que no han sido resueltas adecuadamente.

Las bolsas de plástico se están prohibiendo en muchos lugares del mundo, como el estado de California, en Estados Unidos; la ciudad de Toronto, en Canadá; el Reino Unido, China, Sudáfrica y algunas ciudades de Australia y la India. A diferencia de México, en estos lugares el éxito de la prohibición se mide en función del petróleo que se ahorra, no de la contaminación que se evita. La ONU está buscando una prohibición global, pero no va a ser

fácil. En México esta medida sólo se ha tomado en el Distrito Federal.

## Los efectos ambientales

“¿Papel o plástico?”, nos preguntan en las panaderías al ofrecernos bolsas para guardar nuestro pan. Hay que elegir, pero para eso habría que tomar en cuenta, por ejem-

plo, cuánto tardan en degradarse estos materiales. 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. Por eso es necesario examinarlos.

El papel se hace con la celulosa del tronco de los árboles, un compuesto polimérico hecho de unidades de glucosa que forman fibras de distintos tamaños, las cuales se mantienen unidas por la lignina.

Esta sustancia da firmeza y dureza a la estructura de las fibras. El papel se puede doblar porque las fibras son flexibles. Su resistencia mecánica a la tensión y a la deformación permite usar bolsas de papel para soportar cargas. Además, las fibras no se disuelven en el agua y, por ser químicamente estables, se pueden mezclar con aditivos; por ejemplo, colorantes.

La celulosa también se puede obtener a partir de papel reciclado y desechos de tela de fibras naturales como el algodón, el cáñamo, el lino y la seda. Pero estas fuentes de celulosa no bastan para satisfacer la gran demanda de papel de nuestra sociedad.

Así, para fabricarlo no queda más remedio que cortar árboles. Por si fuera poco, preparar





## Ciclo de vida de las bolsas desechables

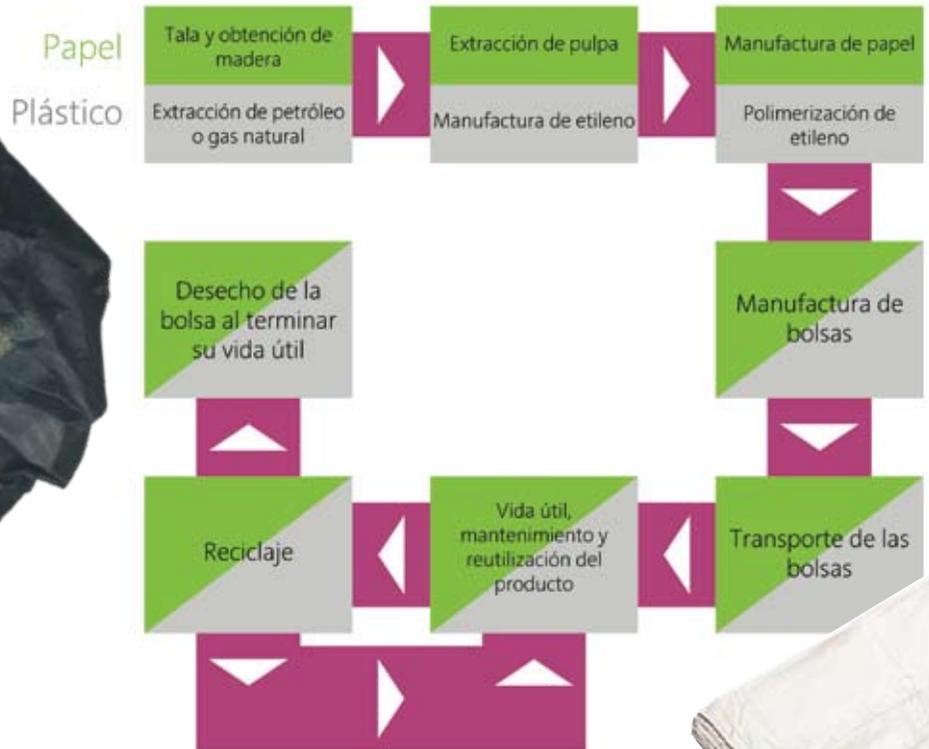


Ilustración: Jorge Ruiz Gutiérrez



y trasladar los troncos requiere maquinaria especializada de gran tamaño que consume combustibles fósiles.

Los troncos cortados para producir papel se dejan secar un mínimo de tres años. Después se les quita la corteza con maquinaria especial y se cortan en pedazos muy pequeños, que se introducen en agua y se someten a altas temperaturas. A estos trozos se les añaden diversos productos químicos para eliminar sustancias como la lignina o las resinas, que pueden afectar la calidad del papel. Luego se vuelven a lavar para eliminar los residuos químicos y, si es necesario, se les somete a un proceso de blanqueo. Así se produce la pulpa para papel, a la que se le puede añadir algo de pulpa reciclada. Si en la fabricación se emplea material reciclado, la calidad del papel baja porque las fibras van perdiendo flexibilidad y resistencia cada vez que se reciclan. El papel se puede reciclar seis u ocho veces, según su calidad inicial.

La pulpa es una suspensión de fibras de

celulosa en agua que debe secarse antes de convertirse en papel. Para eso, primero se extiende la pulpa sobre una malla fina y se exprime con rodillos. Luego se seca con aire caliente o calor directo y vuelve a ser presionada con otros rodillos, que forman

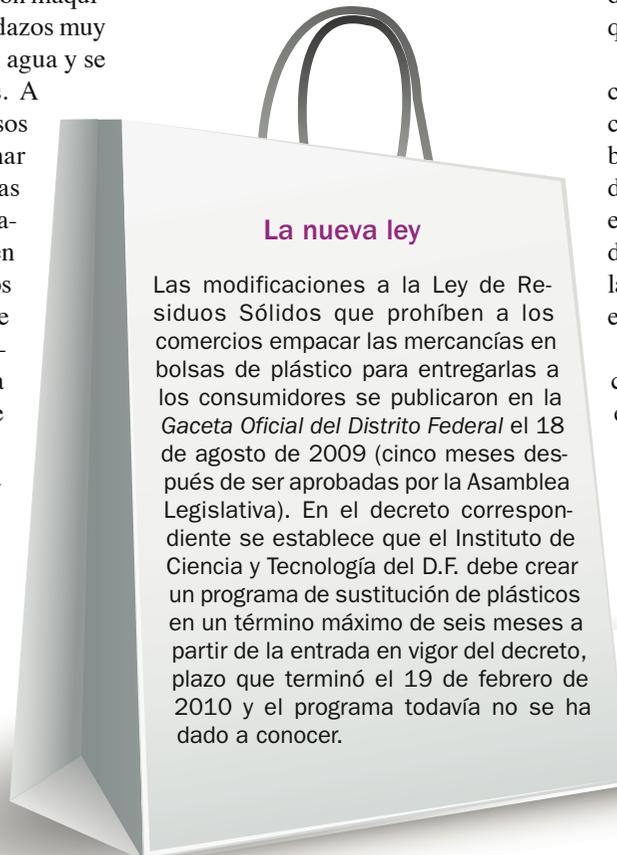
rollos enormes de papel cuyo grosor dependerá del uso al que está destinado. También los aditivos empleados definen el tipo de papel que se obtiene.

Fabricar papel causa deforestación, contaminación por combustibles fósiles y gasto de agua. Producir plástico es aproximadamente igual de contaminante para la atmósfera, pero la contaminación de agua y suelo es mayor en la producción de papel.

El plástico se elabora, principalmente, con productos derivados del petróleo. Para extraer petróleo hay que perforar pozos, lo que implica consumo de combustibles fósiles para la maquinaria y alteración de los ecosistemas donde esté ubicado el pozo. Además, hay que construir caminos para llevar y traer la maquinaria de perforación y el producto extraído, o bien construir un oleoducto para conducirlo. El petróleo se debe transportar a una planta de refinación o fraccionamiento, donde se destila para separarlo en sus componentes. Los produc-

### La nueva ley

Las modificaciones a la Ley de Residuos Sólidos que prohíben a los comercios empacar las mercancías en bolsas de plástico para entregarlas a los consumidores se publicaron en la *Gaceta Oficial del Distrito Federal* el 18 de agosto de 2009 (cinco meses después de ser aprobadas por la Asamblea Legislativa). En el decreto correspondiente se establece que el Instituto de Ciencia y Tecnología del D.F. debe crear un programa de sustitución de plásticos en un término máximo de seis meses a partir de la entrada en vigor del decreto, plazo que terminó el 19 de febrero de 2010 y el programa todavía no se ha dado a conocer.



tos no se separan de manera individual, sino que están agrupados según su punto de ebullición, es decir, la temperatura a la cual pasan de líquido a vapor. Los vapores obtenidos se vuelven a condensar y se separan así las distintas fracciones del petróleo. A partir de éstas se purifican los productos petroquímicos útiles para las distintas actividades industriales. Uno de éstos es el etileno, que se usa para obtener diversos productos como el etilenglicol, el cloruro de vinilo y el plástico conocido como polietileno, con el que se fabrican la mayoría de las bolsas empleadas en mercados y tiendas. Otra sustancia petroquímica que sirve para fabricar bolsas es el polipropileno.

Para fabricar las bolsas y otros artículos, el etileno que se transforma en polímero y se conserva en pequeñas lentejas, se calienta hasta que se derrite. Así se producen con él, mediante unos rodillos prensa, una especie de cilindros con películas del grosor adecuado. El cilindro se corta a la longitud deseada y se sella el fon-

do. Se le puede cortar un agujero para que la bolsa tenga asas. Aunque el costo energético y el impacto ambiental de fabricar plástico son menores que en el caso del papel, también son significativos.

### Destinos manifiestos

Una vez utilizado, el papel se puede reciclar o desechar como basura. Si se va a la basura, puede terminar en un relleno sanitario, donde se va degradando lentamente. Un buen relleno sanitario hace más lento el proceso de degradación por ser mezcla de muchos materiales distintos, los cuales se encuentran muy compactados. Se calcula que el 14% de los residuos de un relleno sanitario están compuestos de cartón y papel.

Para reciclar el papel hay que convertirlo nuevamente en pulpa, para lo cual se emplearán productos químicos que separan las tintas. Además hay que volverlo a blanquear. Esto requiere grandes cantidades de agua. La pulpa obtenida se usa para fabricar nuevos productos de papel 100% reciclado, o para incorporarse a otros procesos de productos parcialmente reciclados. En la industria del papel sanitario (pañuelos y papel de baño)

se reciclan grandes cantidades de papel.

El plástico tiene los mismos destinos que el papel: reciclaje o basura. Se calcula que en los rellenos sanitarios los materiales plásticos representan aproximadamente el 10% del peso y más del 20% del volumen. Una vez en el relleno, el plástico tarda mucho más que el papel en degradarse. Si su destino es el reciclaje, se acumula, se limpia y se vuelve a fundir para elaborar nuevos productos plásticos. Los plásticos se pueden reciclar más veces que el papel y pueden estar solos o mezclados con otros plásticos (por ejemplo, polietileno con polipropileno) para formar nuevos productos de consumo final, como tubos y mangueras en lugar de nuevas bolsas (aunque sí es posible elaborar nuevamente bolsas).

Si bien se dice que los plásticos tardan entre 400 y 1 000 años en degradarse, no podemos afirmarlo porque los polímeros sintéticos se fabrican desde hace apenas un siglo, más o menos.

Las bolsas llamadas degradables, biodegradables u oxodegradables tardan alrededor de un año en deshacerse, porque tienen fragmentos oxigenados entre cadenas cortas de polímero. Estas cadenas cortas se rompen más o menos rápidamente y dejan fragmentos de polímeros que no son apreciables a simple vista. En uno o dos años dejamos de verlos, pero las cadenas

### Comparación entre el papel y el plástico

- Fabricar plástico consume 40% menos energía que fabricar papel, por lo que es menos contaminante.
- El plástico genera 80% menos residuos sólidos que el papel, por lo que ocupa menos espacio en los rellenos sanitarios.
- Solamente el 5% del plástico se recicla, mientras que en el papel se alcanza el 21% de reciclaje.
- El papel tarda menos en degradarse que el plástico.
- Un paquete de 1,000 bolsas de plástico tamaño estándar pesa aproximadamente 6.81 kg y tiene un grosor de 8.9 cm. Un paquete de 1,000 bolsas de papel con las mismas medidas pesa 63.56 kg y tiene un grosor de 116.84 cm. Por lo tanto, transportar bolsas de plástico exige menos combustible y genera menos contaminación.
- El papel se puede reciclar, para lo que se requiere agua limpia, productos químicos para blanqueo y manejo de fibras, energía para calentar y volver a obtener pulpa y papel. El papel se puede reciclar en promedio ocho veces antes de que las fibras se vuelvan demasiado cortas.
- El plástico se puede reciclar empleando energía para fundirlo y volver a formar materia prima o productos terminados. El consumo de agua y de productos químicos en este proceso es mínimo. El plástico se puede reciclar más de 20 veces antes de volverse débil y quebradizo.

poliméricas resultantes tardan bastante más en degradarse completamente.

### El reciclaje

Mientras más papel se recicla, menor es el volumen de los rellenos sanitarios, lo que ayuda al ambiente. Empero, la contaminación asociada a la manufactura de papel es muy importante, ya que se se usa mucha agua que se contamina, dependiendo de los productos químicos que se hayan empleado en el proceso. Si estas aguas contaminadas se vierten en mares, ríos y lagos, tienen efectos muy graves. Si consideramos, además, que el proceso implica un gasto muy alto de energía eléctrica, calorífica y mecánica, aunque el papel resultante se usara como combustible, la energía que se obtendría sería mucho menor que la que se invirtió en fabricarlo.

Que el impacto ambiental del plástico sea alto, y muchas veces

astronómico en nuestro país, se debe a que reciclamos poco (aunque el índice de reciclaje en México no dista demasiado de las tendencias mundiales). Reciclar plástico consume mucha menos agua que reciclar papel. También es menor el consumo de energía asociado a su manufactura y transformación. Además, muchos plásticos pueden quemarse en calderas —por ejemplo, en plantas termoeléctricas— para generar energía eléctrica, con lo cual aumenta el beneficio que se obtiene de ellos. Puede ser que quemar plásticos sea altamente contaminante, pero solemos olvidar que son derivados del petróleo al igual que las gasolinas y otros combustibles fósiles, cuya extracción y refinación contamina también si no se toman medidas.

Desde luego, no todos los plásticos son combustibles, pero los que se usan para fabricar bolsas sí lo son (pero cuidado: el PVC —policloruro de vinilo— nunca debe quemarse, porque produce sustancias sumamente tóxicas

y dañinas). Además, las bolsas de plástico usadas nos pueden servir, al menos, para clasificar y separar la basura y así entregar al servicio de recolección paquetes de basura orgánica y basura inorgánica, cada uno en su propia bolsa.

Hay plásticos en los lugares más insólitos, desde el fondo de los mares hasta el estómago de peces que no pudieron digerirlos. Sin embargo, eso no es culpa del plástico, sino de quienes no depositamos la basura en su lugar. El papel llega a los mismos lugares, pero se desecha más rápidamente. Los peces que lo ingieren y no lo digieren lo desechan con mayor facilidad. Hoy en



### Más información

- [www.uaz.edu.mx/semarnat/cuanto\\_tarda.html](http://www.uaz.edu.mx/semarnat/cuanto_tarda.html)
- [www.jornada.unam.mx/2009/06/01/eco-c.html](http://www.jornada.unam.mx/2009/06/01/eco-c.html)

día se desarrollan plásticos más amigables con el ambiente. La investigación anda en pos de polímeros biodegradables, que se descompongan más rápidamente y que no generen nuevos contaminantes (véase “Plásticos biodegradables”, *¿Cómo ves?*, No. 79).

### ¿Entonces?

Los plásticos no sirven sólo para fabricar bolsas y artículos como peines, cepillos y botellas, sino también para fabricar prótesis, válvulas cardíacas, lentes intraoculares y un sinnúmero de objetos que no solamente hacen la vida más fácil, sino larga y llevadera.

No hay que satanizar al plástico simplemente porque los seres humanos no nos comportamos como es debido.

Tratándose de contaminación, los seres humanos debemos ser más conscientes y responsables. El dilema de la panadería, “¿plástico o papel?”, se resuelve mucho mejor si en vez de utilizar artículos desechables empleamos bolsas, canastas o cualquier contenedor reutilizable. ●



#### Para nuestros suscriptores

La presente edición va acompañada por una guía didáctica, en forma de separata, para abordar en el salón de clases el tema de este artículo.

Benjamín Ruiz Loyola es profesor de tiempo completo en la Facultad de Química de la UNAM y autor de más de 50 artículos de divulgación.