

EL ROL DE LOS POLIOLES DERIVADOS

de los aceites vegetales en el mercado global
de los poliuretanos

THE ROL OF VEGETABLE OILS

Based Polyols in the Global Polyurethane Market

AUTOR



Bert Veenendaal

President RAPP Inc. (USA)
Australia
rappa.inc@verizon.net

Palabras CLAVE

Aceites vegetales, poliuretano,
polioles.

Vegetable oils, polyurethane,
polyols.

Editado por Fedepalma.

RESUMEN

La espuma de los asientos, los colchones de las camas, los asientos de los carros y los aislamientos en las casas son de poliuretano, definitivamente un producto sumamente versátil que puede producirse a partir de petroquímicos o de vegetales. El futuro para los políoles basados en aceites naturales está ligado al enfoque permanente que busca reemplazar el petróleo en la industria del poliuretano. El último aumento de precios del crudo fósil ha llevado a muchos jugadores mundiales a interesarse, por lo que han hecho importantes inversiones en la investigación de nuevos desarrollos de ese producto con aceites vegetales. Dado que existe una mejor tecnología disponible hoy día, las oportunidades para el aceite natural aumentarán.

SUMMARY

Foams in chairs, bed mattresses, car seats and home insulators are made of polyurethane, definitively a very versatile product that can be made from petrochemicals or plants. The future of natural oil-based polyols is linked to the permanent approach that seeks to replace petroleum-based components in the polyurethane industry. The last increase in prices of fossil crude oil has encouraged many international players to become interested in it; therefore, substantial investments have been made in research and development regarding vegetable oils. Since there are better technologies available today, the opportunities for natural oils have increased.



Los polioles son un ladrillo de construcción de los poliuretanos. La doctora Salmiah explicó qué son, en qué consisten y cuáles son sus aplicaciones. La espuma de los asientos, los colchones de las camas, los asientos de los carros y los aislamientos en las casas son de poliuretano; de tal manera que es un producto sumamente versátil. Uno de los ladrillos de este polioli se puede producir tanto de petroquímicos como de vegetales. Antes de entrar en detalles, vale la pena intentar un par de definiciones:

El estándar en este momento en la industria de los poliuretanos es la utilización de los polioles de petroquímicos; sin embargo, en muchas industrias hay presión para desplazarse hacia los llamados “contenidos naturales”. Hay dos formas de obtener

Los inventores del poliuretano fueron los alemanes, quienes estaban en guerra en esa época y no tenían mucho acceso al aceite, por lo que utilizaban petróleo u otra cosa.



estos polioles: la primera, a partir de reciclables; es posible tomar, por ejemplo, la almohada o el cojín, triturarlos y volverlos a dispersar en el polioli, o también se pueden degradar las antiguas espumas y producir polioles. Son productos en alguna forma renovables, pero igualmente reciclables. Otra opción consiste en utilizar los contenidos naturales en los polioles, que en

la jerga técnica se denominan NCB; parte de estos polioles de contenido natural son los de aceite natural, o NOP, y otra parte son los polioles de origen vegetal.

Hay también polioles hechos de aceites animales, por ejemplo el aceite de pescado se aproxima mucho al aceite vegetal y funciona muy bien porque prácticamente el proceso es el mismo.

Es importante saber que el poliuretano no es un solo compuesto, hay distintos sistemas utilizables, unos

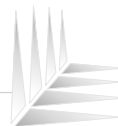
son los elastómeros o recubrimientos de poliuretano o pinturas; también son muy comunes en la industria de hoy día los adhesivos, las espumas flexibles (espumas rígidas para aislamientos especialmente) y espumas de piel integral. Todas estas categorías tienen distintos requerimientos, de tal manera que no es posible hacer un solo polioli; lo óptimo es fabricar distintos tipos de polioles para poder atender a toda la industria.

De acuerdo con la historia de este tema, el uso de los contenidos naturales se practicó en la industria del poliuretano especialmente a finales de los años cuarenta y comienzos de los cincuenta; los utilizaban como precursores o iniciadores de los polioles y también como bloques de construcción. Con el surgimiento de los polioles de la industria petroquímica, y la mayor disponibilidad de sus productos, el contenido natural se redujo. Los inventores del poliuretano fueron los alemanes, quienes estaban en guerra en esa época y no tenían mucho acceso al aceite, por lo que utilizaban petróleo u otra cosa.

Sin embargo, el uso de los componentes naturales, aunque nunca fue completo, no se dejó a un lado definitivamente; siempre han aportado una cierta cantidad a la industria del poliuretano.

Veamos algunos ejemplos de los NTC o polioles de contenido natural: uno es el glicerol, que se utilizaba mucho en la década de los cincuentas y todavía se usa para producir poliésteres, como un tipo de iniciador; la sacarosa, que es básicamente un glicerol demasiado largo, se utilizaba en los cincuentas, y en Europa se emplea para crear polioles para la industria de la espuma rígida.

El THF, un componente que se puede hacer en forma natural, también se usaba mucho en los cincuentas; hoy día se fabrica a base de petroquímicos. El glicerol también se puede hacer con una base natural. El sorbitol, parecido a la dextrosa, se emplea todavía como un iniciador para los polioles. El aceite de castor, que funciona muy bien como laxante, también se puede hacer en espuma y se utiliza todavía para aplicaciones especiales. Hay otro aceite proveniente de la industria de la madera, cuyo uso se detuvo en los setenta, pero ahora hay un interés renovado para comenzar a utilizarlo de nuevo.



Entre los requerimientos para el aceite vegetal, se cuenta el no poderse utilizar todo ni para todo. De manera que debe tenerse conocimiento sobre la química del poliuretano.

Hasta el presente no se ha tratado de producir de componentes naturales; para hacerlo habría que remontarse a los precursores y mucho más atrás, lo cual es complicado. También se podría acudir a los aditivos, los catalizadores que pueden partir del aceite vegetal, pero las cantidades son relativamente pequeñas y la complejidad es alta; de manera que los polioles son el área en donde se están concentrando todos los aceites vegetales.

También debería pensarse en la diversidad. Los aceites vegetales derivados de una semilla no son solamente un componente, aquí hay todo un complejo, hay muchísimos otros componentes en este aceite. Por tanto, deberían estar preparados para modificaciones químicas extensivas y para refinar los procesos.

El aceite que se obtiene no es necesariamente el que se puede utilizar en la industria de las espumas. Aquí se tiene un ejemplo de diversidad, el aceite de castor es uno de los materiales más fáciles. De este material el componente que se busca es principalmente el ácido rinoléico, pero hay más o menos otros nueve componentes que también son aceites. Entonces es posible trabajar con esos nueve aceites y producir un poliol que sea homogéneo, para lo cual deben tenerse en consideración varios procedimientos.

Lo primero que se hace es volverlo más apropiado mediante la transesterificación, pero también se puede hacer una hepoxidación, o una hidroxidación; también se puede hacer hidroformulación. Con todas estas reacciones se puede reducir la diversidad y volver el producto más apropiado para el objetivo requerido.

En la actualidad hay mucho interés en los polioles provenientes de aceites naturales, y la razón fundamental es que el precio de los derivados del petróleo está aumentando en forma considerable; y aunque los precios de los aceites también suben, no lo hacen de manera tan dramática. Otro factor que preocupa ahora a la gente son las limitadas reservas de los derivados fósiles del petróleo; así las cosas, hay que decir que el interés no surgió recientemente como

consecuencia del alza de los precios, ya la industria estaba trabajando; pero en todo caso, a raíz del comportamiento de los precios sí se aceleró el interés.

Otro punto es que de vez en cuando también se tiene exceso de existencias de derivados agrícolas, y los agricultores quisieran librarse de esos productos; de modo que si nuestros productos tienen una base más amplia de mercado, pues mucho mejor. Algunas veces se encuentran en la naturaleza unas propiedades únicas que no se obtenían antiguamente mediante la síntesis química; no hay que perder de vista que la industria permanentemente está buscando una mejoría de las propiedades de sus productos, e inclusive propiedades diferentes o únicas.

Por último y no por eso menos importante, hay también consideraciones ecológicas; ahora todo el mundo quiere “ser verde” y “estar en lo verde”, y nuestra industria tampoco es muy distinta.

Volviendo a las ventajas ecológicas del aceite, la primera es su carácter renovable, a diferencia de otros energéticos, pues es posible cultivar palma de aceite, soya, etc. Segundo, y aquí vale la pena plantear una interrogante porque ello podría ser más una ilusión que una verdad, es que el aceite es degradable; básicamente, si se fabrica un poliol de un aceite vegetal, la reacción es invertida; también puede partirse del poliol para extraer un aceite vegetal, y éste sí es biodegradable.

En la práctica, a la hora de la verdad se aplica tanta química que puede no ser tan fácil volverlo degradable, pero el público en general cree que algo que se hace de productos naturales es compatible con la naturaleza y que es biodegradable.

El tercer punto es un poco complicado, pero muy interesante: el aceite tiene un potencial de calentamiento global neutral o negativo. Todos hablan del calentamiento global y de que el hielo de los polos se está derritiendo; ahora tenemos temperaturas récord en Estados Unidos; yo no sé como es el caso de Colombia en términos de calentamiento, pero ese tema ya está volviéndose el centro de reflexión, pues gran parte de ese fenómeno proviene de la liberación de dióxido de carbono en el aire.

Entonces los conductores de automóviles producen un poco de agua pero muchísimo dióxido de carbono,

y cuando se genera electricidad es la misma cosa. El dióxido de carbono en la atmósfera mantiene el calor, se queda atrapado y de un día para otro se vuelve a liberar al aire. Si ustedes cultivan plantas, ellas tienen su dióxido de carbono y zinc, entonces se toma el dióxido de carbono, se saca al aire y ahí se genera un potencial negativo de calentamiento global; entonces de alguna manera se está contribuyendo al calentamiento; sin embargo, este producto, al final del ciclo de vida, vuelve a la naturaleza, de manera que cualquier dióxido de carbono que atrapen puede volver al aire, lo que deriva en un efecto neutral.

Si durante el ciclo de vida del producto vamos a tener un negativo, entonces se va a ayudar. Lo cual resulta interesante por el Protocolo de Kyoto de las Naciones Unidas y otros esquemas que permiten que aquellos proyectos que ahora no guardan dióxido de carbono pueden ser subsidiados; esto apenas está comenzando y hay muchas discusiones al respecto, por ejemplo, si los árboles caben dentro de este programa; los europeos dicen que sí y los americanos que no, entonces muy posiblemente habrá que buscar un punto de encuentro para poder subsidiar estos proyectos.

¿Quién está interesado? hoy día se tiene mayor interés, manifiesto en primera instancia en la gente que hace el trabajo básico, aquellos que hacen los desarrollos. Vale recordar que todo comienza con la política; los gobiernos no quieren depender demasiado del petróleo, algunos de ellos tienen participación importante en la agricultura y quieren mejorar este sector, quieren hacerlo progresar. En general los gobiernos están pendientes de las cosas que sean buenas para sus países, y se están mostrando muy interesados en los bioproductos.

Las universidades necesitan hacer investigación, necesitan medios para investigar y entonces hay muchos proyectos en todas partes del mundo tratando de encontrar aplicaciones de productos renovables en la industria química. Naturalmente, los agricultores están interesados en ampliar sus fuentes para el uso de sus productos. Las asociaciones ayudan a los agricultores, los fabricantes de aceite natural son parte de la cadena y quieren escalar con sus productos; los proveedores de químicos también están buscando biodiversidad y cómo mantener los precios a niveles razonables para sus productos;

también tienen una percepción pública de que no es muy bueno por el rango de químicos que utilizan y a ellos les ayuda mucho el tener productos verdes; los procesadores ven un muy buen mercado, que han recibido la denominación de mercados verdes para los productos, así que hay toda una gama de participantes y de argumentos, que no siempre son los mismos y que a veces se juxtaponen unos a otros.

De hecho, la producción industrial actual no es tan grande. Cuando comencé con esta presentación estaba calculando que más o menos 5% de los polioles se hacía de productos naturales, pero muchos no son de aceites vegetales, muchos provienen de azúcares, el sorbitol y glicerina.

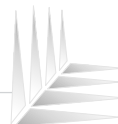
Hay tres áreas con producción comercial:

1. Los polioles con base en aceite de castor se hacen en Alemania, donde un proveedor químico muy grande (BASF), tiene por ejemplo un programa estandarizado para estos productos, de amplísima gama: desde formas rígidas de espuma hasta espumas flexibles.

India es el productor más grande de aceite de castor, así que los beneficiaderos en ese país han desarrollado algunos polioles y la producción industrial está allá, pero el uso comercial es limitado.

En Estados Unidos el aceite de castor se ha utilizado todo el tiempo, especialmente en los elastómeros, aunque limitado a la forma de espuma rígida. Otros usos del aceite de castor están en Brasil, donde los utilizan como un polirol adicional en su forma rígida; en Colombia también los utilizan para recubrimientos.

2. Los polioles a base de soya son un desarrollo relativamente nuevo; hay dos productores comerciales en Estados Unidos y un tercero en Canadá, que no necesariamente los fabrican, pero los han integrado comercialmente en sus programas. Han hecho mucho trabajo y hay compañías muy grandes detrás de la comercialización y el desarrollo de estos polioles. Tienen un buen sistema de mercadeo y muchos usuarios, uno de los más importantes es el sector que los emplea en aplicaciones automotrices; ahora los están utilizando dos de los más grandes fabricantes de colchones y lo llevan como algo



muy especial para mejorar el precio y hacerlo más interesante y sofisticado.

3. Los polioles con base en el aceite de palma están como escondidos, solo se han desarrollado en Malasia, donde los utilizan dos compañías comercialmente, y desde donde se exportan. Hay algunos problemas en ese país respecto a las propiedades; por lo general algunos usuarios lo mezclan con otros químicos que presenten características similares a las del producto.

Adicionalmente a los de castor, soya y palma, hay otros aceites naturales interesantes. En Europa están llamando la atención las semillas de colza, el aceite de colza. De nuevo hay interés en el aceite porque hay tanta celulosa y quelosa en la industria de la pulpa, que es prácticamente natural, que están buscando otra forma de lograrlo.

También se habla del aceite de pescado; en Perú hay una compañía que lo está utilizando para hacer polioles. Ha habido también trabajo para el aceite de girasol.

El futuro para el aceite natural o para los polioles basados en aceites naturales está ligado al enfoque permanente que busca reemplazar el petróleo fósil en la industria del poliuretano. El último aumento de precios ha llevado a muchos jugadores mundiales a interesarse y esas compañías no van a renunciar fácilmente, porque han hecho inversiones muy importantes y quieren ver dinero como producto de su trabajo; además, piensan a largo plazo.

Dado que existe una mejor tecnología disponible hoy día, las oportunidades para el aceite natural aumentarán. Puedo darles un ejemplo: el aceite hecho de la industria de la pulpa en los 70 salió prácticamente de uso porque era difícil de refinar, y de usar en forma consistente; pero en la actualidad, con las nuevas modificaciones químicas y los nuevos métodos, hay un aumento del interés en Alemania por un jugador global muy importante y, si tiene éxito, va a regarse la voz.

El volumen es relativo y eso tiene que saberlo la industria de la palma de aceite. No se está hablando de contribuir con 50% de la producción anual a esa industria; siempre habrá un nicho para aplicaciones del aceite natural.

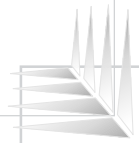
Ahora bien, teniendo como base el año 2000, ¿cuál es la perspectiva? Ese año la producción de poliol fue de 6 millones de toneladas y la de aceite fue de 100 millones de toneladas; hoy día el poliol es más o menos 8 millones y los aceites se aproximan mucho a 140 millones de toneladas.

La participación de los polioles con base natural que espera la industria es de 10% para el año 2010, cuando serían 600.000 toneladas. A más largo plazo la industria espera el 25% de penetración, y esto sería 1,5 millones de toneladas; si se miran los 100 millones de toneladas, se concluiría que es relativamente pequeño si se calcula a partir de ahí el potencial para el aceite de palma, que es un poco mayor que la participación en el mercado, la cual, únicamente en la fruta, es del 23,3%; si se incluye el palmiste sería 26%. Ello sería si se toma únicamente la meta de mantener la participación, pero si se tiene en cuenta

que hay otros aceites que van a comportarse mejor, como por ejemplo el de colza -que es muy costoso- o el de castor, cabría esperar un potencial con base en el año 2000 de entre 400.000 y 800.000 toneladas de aceite de palma. Si sacan las cifras del año 2005 serían más o menos entre 500.000 y un millón de toneladas.

Ahora, si se trata de escoger un aceite vegetal, naturalmente la industria toma lo que es mejor para ella. Con las nuevas tecnologías las opciones son muchas; si hay un aceite que no funcione, se puede hacer manipulación química a precios razonables para que se adapte a las necesidades. El precio también será un tema relevante; ustedes han oído decir que

**La participación
de los polioles
con base natural
que espera la in-
dustria es de 10%
para el año 2010,
cuando serían
600.000
toneladas.**



el aceite de palma tiene un precio relativamente atractivo en el mercado, así que debería tener buenas posibilidades en este caso.

Hay ciertas políticas nacionales; por ejemplo, en Malasia, si el aceite de soya amenazara a la industria del aceite de palma, sencillamente se pondrían unos impuestos para mantenerlo por fuera, porque para ese país el aceite de palma es importantísimo.

El volumen tiene impacto en el precio, por supuesto, y el árbol grande debido a su tamaño, tiene mejores posibilidades; pero el aceite de colza se usa para muchos fines, para biodiésel, por ejemplo, en Europa, igual que el aceite de canola para la cocina; y hay

rumores de que McDonalds va a utilizar ahora canola para aceite de cocina, y esto ha aumentado el precio.

Por último, vale decir que tenemos posibilidades de opciones regionales; el aceite de palma es imbatible en Malasia. ¿En Colombia cuál sería la opción, el aceite de palma o el aceite de soya? Creo que han importado mucha soya recientemente, de modo que los impuestos, los aranceles van a tener un impacto en el precio.

No esperen demasiado de los polioles y de los oleoquímicos; sin embargo, un volumen de entre 500.000 y un millón de toneladas sí sería un buen nicho para este mercado.