

ECO-ESTIRENO "DE NO RECICLABLE A RE-UTILIZABLE"

Clave de registro del proyecto: CIN2014A50166

INSTITUTO DE HUMANIDADES Y CIENCIAS



Alumnos:

Alberola Rezza Andrea
De Vecchi Robert Paola
Reygadas Cuenca Ximena
Rhoads Avila Luis Antonio

Asesores:

García Galindo María Elizabeth
Santamaría Sánchez Verónica Cecilia

Áreas Convergentes
Medio Ambiente
Trabajo Experimental

México D.F.
17 de Febrero del 2014

RESUMEN

Reutilizar el unicel no parece fácil. Sin embargo, este proceso puede ser más sencillo de lo esperado. El unicel o poliestireno es un plástico a partir del cual se pueden desarrollar algunos productos caseros al ser procesado nuevamente, como algún pegamento, base para pintura o, en nuestro caso, un barniz para madera u otras superficies similares. Nuestro trabajo inició con la búsqueda de un solvente que fuera capaz de deshacer el unicel, pero que además fuera amigable con el ambiente, después de varias pruebas dimos con el Acetato de Etilo, se obtuvieron diferentes concentraciones hasta obtener en la mezcla la consistencia que nos pareció más adecuada por la facilidad con que fue aplicada en diferentes superficies como son madera y conglomerado. Las pruebas se dejaron secar y fueron expuestas a la intemperie por siete días durante los cuales no se mostró ningún cambio, obteniendo de esta forma un barniz eficiente, de bajo costo, de muy fácil fabricación, pero sobre todo ofreciendo una opción para darle otro uso a un material altamente contaminante.

ABSTRACT

Reusing the styrofoam doesn't seem an easy aim to accomplish. However, this process may be easier than it is expected. The styrofoam or polystyrene is a plastic which can be easily processed to develop some homemade products such as some type of glue, paint base, or in our case a wood or other alike surface varnish. Our investigation started with the search of a solvent which was capable to disintegrate the styrofoam, but also was environmentally friendly, after several tests, we took with ethyl acetate, different concentrations were tested until we found the most suitable texture for our mixture to be applied on different type of surfaces such as wood and conglomerate. Once we applied this mixture on wood and conglomerate, we exposed them for seven days to the bleakness and no damage was shown, obtaining this way a low cost efficient varnish, which fabrication is really easy. But above all offering an option to give a highly polluting material a different use.

Palabras Clave:

Unicel, poliestireno, reutilizar, ambiente, contaminación, economía, alternativa, barniz.

INTRODUCCIÓN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Se puede fabricar un barniz resistente a partir de la disolución del poliestireno generando con esto una alternativa para disminuir la contaminación del planeta?

HIPÓTESIS

Si encontramos un solvente orgánico amigable con el ambiente que sea capaz de disolver totalmente el poliestireno, podremos utilizar el producto final de manera cotidiana.

JUSTIFICACIÓN Y SUSTENTO TEÓRICO

En la búsqueda de soluciones prácticas que permitan la reutilización de materiales altamente contaminantes como el unicel, se propuso la fabricación de un barniz que proteja a la madera de los agentes abióticos y biológicos en condiciones de exposición climática. Esperamos un óptimo desempeño del barniz, así como que perdure en buenas condiciones por mucho tiempo.

La humedad ofrece la mayor dificultad en el mantenimiento de la madera y superficies similares favoreciendo la presencia de hongos y otros daños estructurales debido a que la madera es un material orgánico muy poroso.

Nuestra propuesta resulta ser muy útil para cubrir necesidades particulares y masivas.

Unicel- El poliestireno es un plástico obtenido por la polimerización (unión de muchas moléculas pequeñas que forman moléculas grandes). El resultado obtenido es un polímero y formado a su vez por compuestos sencillos llamados monómeros. Fue obtenido por Faberindustrie en 1930 por primera vez, y desde entonces no ha dejado de producirse a nivel mundial a gran escala, lo cual ha significado uno de los problemas más grandes para la salud de nuestro planeta y de sus habitantes

Posee elasticidad, resistencia al ataque químico, resistencia mecánica térmica y eléctrica y baja densidad. Es un polímero termoplástico que al calentarse puede moldearse y al enfriarse vuelve a establecerse.

Existen cuatro tipos de poliestireno:

- El **poliestireno de alto impacto** es una variable de los poliestirenos, ya que el poliestireno es un polímero muy frágil a temperatura ambiente y se modifica con la adición de polibutadieno para mejorar su resistencia.
- El **poliestireno expandido** se modela mediante un proceso de calor, inflando y soldando perlas entre sí. Obteniendo espumas o bloques con los cuales se fabrican mayormente envases.
- El **poliestireno extrusionado** es una espuma plástica que se obtiene a partir de la mezcla fluida de poliestireno y un gas espumante. Tiene alta resistencia térmica y baja absorción de agua, por esto se utiliza en aislamiento de suelos, aislamiento térmico y aislamiento en fachadas.
- El **poliestireno moldeado** es una espuma utilizada en aislamientos acústicos como en el ruido aéreo.

El poliestireno, al ser un derivado del petróleo, es un compuesto sintético no biodegradable cuya producción resulta muy contaminante. Además, su incineración produce sustancias altamente tóxicas que generan graves problemas de contaminación y salud.

Acetato de etilo- Es comúnmente utilizado en esencias naturales de frutas, como solvente de nitrocelulosa y barnices, en la manufactura de piel artificial, películas y placas fotográficas, seda artificial, perfumes y limpiadores de telas, entre otros. Es obtenido por esterificación directa del ácido acético con alcohol etílico en presencia de un catalizador. El éster crudo formado es neutralizado y purificado por destilación. Es insoluble en agua y se disuelve con facilidad en disolventes orgánicos. Reacciona con el agua para formar ácido acético y etanol, una reacción que es catalizada por la presencia de ácidos.

Fórmula : $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$

Sinónimos: Ester etílico del ácido acético, éter acético, etanoato de etilo, acetoxietano, éster etil acético.

Apariencia y color: Es un líquido incoloro, con olor a frutas, menos denso que el agua y ligeramente miscible con ella. Sus vapores son más densos que el aire.

Peso molecular: 88.1

Punto de ebullición: 77 °C

Peso específico (agua=1): 0.90220/4

Peso específico (aire=1): 3

Punto de fusión: -83 °C

Límites de explosividad (% vol. en aire): 2.5 - 11.5

Barniz- En su definición más breve se dice que es la disolución de una o más resinas en un líquido que al aire se volatiliza o se deseca.

El barniz esta constituido por resinas o aceites y disolventes, este se puede aplicar a las pinturas de acabado que poseen una pigmentacion fina y un color determinado, Adquiriendo un aspecto decorativo y de protección a la superficie que se le aplique.

Existen cuatro tipos de bases con las que se crean barnices:

- Base acuosa: Se utiliza el agua como disolvente base, lo cual se secan por la evaporación del agua. Se aplicar en las maderas.
- Base oleaginosa: Se utilizan aceites como base, agregándole resinas para su dureza y brillo. Estos llegan a secarse por la oxidación del aceite.
- Base piroxilina: Se utiliza la nitrocelulosa como base. Es el más usado en la industria del mueble. También conocido como sellador de madera o laca.
- Base poliméricas: Fabricado con sustancias que reaccionan con catalizadores. Comercialmente llamado barniz poliuretano.

Existen cuatro tipos de barnices, según su apariencia:

- Barniz brillante: Conocido por su adherencia y durabilidad. Sus principales características son transparencia, impermeabilización y protección a cualquier superficie. Es utilizado para la decoración y protección de madera natural o teñida, en interiores o exteriores.
- Barniz mate: A diferencia del barniz brillante, este es de secado rápido y puede ser aplicado con pincel y esponja.
- Barniz Satinado: Es mucho más resistente a las manchas, teniendo más brillo que el barniz mate. Siendo ideal para tipo de superficies de madera en interiores y exteriores.
- Barniz fijador: Funciona como mate o brillante. Se utiliza como solvente final en lienzos y pinturas. Ideal para óleos, acrílicos, tiza, carbonilla, pastel y témpera.

Al aplicar un barniz se debe considerar que la superficie a la que se le aplique debe de estar limpia, seca, sin grasa ni polvo. También considerando no aplicarlo en condiciones climáticas muy húmedas o muy calurosas.

Las herramientas para un eficaz aplicado de barniz dependiendo su superficie: si es una superficie lisa, se debe aplicar con una brocha plana grande; si la superficie es de menor tamaño, se aplica con una brocha plana pequeña.

El rendimiento común que obtienes con un litro de barniz es el área de 12 metros cuadrados.

OBJETIVO GENERAL

Obtener a partir de la disolución de los desechos de unigel (poliestireno) generados en las casas de los estudiantes y en el Instituto de Humanidades y Ciencias, un barniz de fácil aplicación.

OBJETIVOS PARTICULARES

1. Que el solvente utilizado sea amigable con el ambiente para no incrementar los índices de contaminación.
2. Que la elaboración del barniz sea fácil y práctica, de forma que cualquier persona pueda realizarla
3. Que sea de bajo costo
4. Que una vez obtenido el producto deseado, se divulgue en la comunidad INHUMYC para ser reproducido.
5. Durante el "día del INHUMYC" se realizará un taller con los padres de familia donde se les enseñará a fabricar el barniz para que ellos conozcan y utilicen un medio alternativo de uno de los productos más usados en la cotidianidad.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

El unigel es un material altamente contaminante puesto que ni se descompone, ni se desintegra. En México se fabrican alrededor de 8 millones 500 mil toneladas de este material, mucho del cual es usado para fabricar platos, vasos y otros contenedores desechables que se tirarán a la basura y peor aún muchos de ellos son lanzados al ambiente (suelo y agua) donde tardarán miles de años en desintegrarse.

La necesidad de que las industrias fabriquen y utilicen materias biodegradables se hace urgente a medida que el hombre avanza en el desarrollo tecnológico. Utilizamos productos no biodegradables diariamente, sin darnos cuenta de las consecuencias que ocasionamos al medio ambiente. Es por eso que nosotros consideramos necesaria una eficiente selección y reutilización de este producto generando un material altamente utilizado y con vida útil prolongada.

Por su parte, el Acetato de etilo, es obtenido por esterificación directa del ácido acético con alcohol etílico en presencia de un catalizador. El éster crudo formado es neutralizado y purificado por destilación. El producto obtenido es de calidad grado uretano.

Su uso tiene toda una variedad de aplicaciones como:

- Producción de tintas de impresión para la industria gráfica.
- Producción de thinners y solvente de pinturas en industria de pinturas.
- En la industria de adhesivos y colas derivados de la celulosa.
- En la industria alimenticia, en productos de confitería, bebidas, dulces.

- En esencias artificiales de frutas. En la extracción de cafeína a partir del café.
- Remoción de sustancias resinosas en la industria del caucho.
- En la elaboración de cueros artificiales y para revestir y decorar artículos de cuero.
- Disolvente de compuestos utilizados para revestir y decorar objetos de cerámica.
- Solvente para la elaboración de varios compuestos explosivos.
- En la industria fotográfica, como solvente para la fabricación de películas a base de celulosa.
- Ingrediente de preparaciones cosméticas (perfumes, esmaltes, tónicos capilares) y farmacéuticas.
- En la industria del papel, para la elaboración de papeles aprestados y para recubrir y decorar objetos de papel.
- En la industria textil, para la preparación de tejidos de lana para teñido. En procesos de limpieza y para la elaboración de textiles aprestados.
- Reactivo para la manufactura de pigmentos.
- Un aspecto importante que hay que rescatar de este producto es que debido a la variedad de usos que tiene ha sido probado y su impacto al ambiente es muy bajo, así como los riesgos a la salud por su manejo o contacto

METODOLOGÍA

Para la elaboración del producto buscado, se siguieron los pasos descritos a continuación:

1. Se recolectó el poliestireno de los desechos del INHUMYC , así como de las casas de algunos estudiantes, éste debió lavarse para eliminar cualquier resto de grasa o alimento que pudieran contener y dejarse secar perfectamente.
2. Se realizaron pruebas con tres diferentes disolventes (acetona, alcohol y acetato de etilo) para observar la eficacia en la desintegración del unigel y cuidando que su fórmula fuera amigable con el ambiente
3. Al decidir que el disolvente ideal era el acetato de etilo por contener todas las características buscadas, se realizaron pruebas de concentración añadiendo diferentes cantidades de unigel y acetato de etilo.



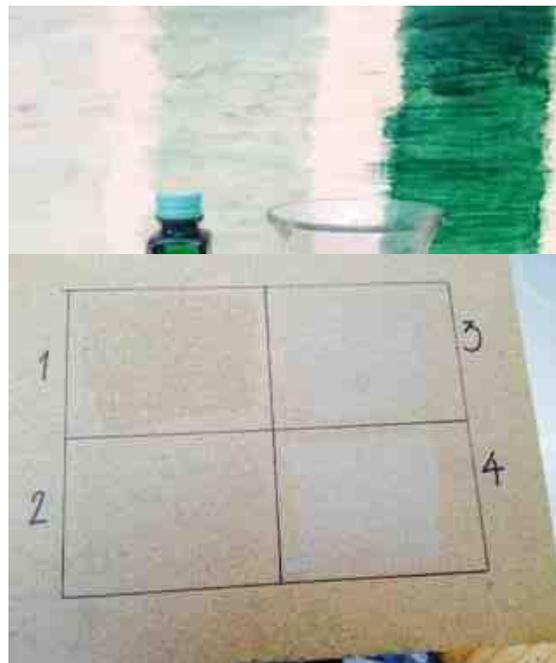
4. Una vez que se obtuvieron los resultados esperados se agregó colorante natural a las disoluciones para obtener un acabado más armonioso visualmente.

5. Una vez realizadas las distintas concentraciones, se aplicaron sobre madera, y conglomerado respectivamente, se dejaron secar y se colocaron en diferentes situaciones climatológicas



Resultados

- 10ml de a.e. X .5g de poliestireno = 5%
• Visiblemente brillante, sin textura
- 10 ml de a.e. X 1g de poliestireno= 10%
• Visiblemente mas brillante, textura débil
- 10 ml de a.e. X 2g de poliestireno= 20%
• Visiblemente mas brillante que lo demás, textura ideal



Cantidad de Acetato de Etilo	Cantidad de Poliestireno	Porcentaje del Barniz
10 ml.	0.5 g	5%
10 ml.	1 g	10%
10 ml.	2 g	20%

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

De acuerdo a los resultados obtenidos y después de varias pruebas utilizando diferentes proporciones de solutos y solventes, logramos obtener un barniz o base para éste a partir de materiales altamente contaminantes para nuestro medio, la fragilidad del unicel cambia al emulsionarlo con el acetato de etilo logrando eliminar estas propiedades no requeridas para nuestro producto. Aunque encontramos otros solventes como la acetona, decidimos no usarlos ya que no era conveniente por ser altamente tóxicos, contraponiéndose a nuestro proyecto ya que éste se sustenta en beneficio al ambiente; el acetato de etilo es una sustancia noble y fácilmente degradable que además logra una mezcla uniforme y rápida de obtener, con lo que alcanzamos las propiedades físicas que necesitábamos para que el barniz funcionara.

Con la finalidad de mejorar nuestro producto, se añadió colorante natural para lograr un acabado distinto, aunque éste es opcional.

El barniz obtenido de la disolución del poliestireno con acetato de etilo fue favorable en todas las concentraciones, pero destacó la del 20% de poliestireno ya que resistió mejor en condiciones de intemperie y su textura fue la mejor.

Cantidad de Acetato de Etilo	Cantidad de Poliestireno	Costo
1 l.	200 g.	\$70

Barniz	Cantidad	Costo	Ahorro en dinero	Ahorro en porcentaje
Ecoestireno	1 l.	\$70.00	-	-
Polyshades	1 l.	\$195.00	\$125	36%
Ecoestireno	4 l.	\$280.00	-	-
Polyshades Exteriores	4 l.	\$545.00	\$265	51%

CONCLUSIÓN

Con base en los resultados obtenidos, concluimos que el objetivo se cumplió al cien por ciento ya que después de varias pruebas obtuvimos la mezcla ideal para la fabricación de un barniz.

La duración del poliestireno que en otras condiciones resulta ser un problema, para nuestro producto se convierte en una ventaja al conferirle alta durabilidad, además de que la película obtenida se impregna en las capas superficiales de los materiales tratados, evitando que factores ambientales o biológicos alteren su constitución.

Con esto aceptamos la hipótesis planteada al inicio del presente trabajo.

Aún cuando éste es un modelo bastante sencillo, reviste gran importancia al generar una alternativa viable para todo tipo de población que resuelve uno de los problemas más grandes a los que se enfrenta la humanidad hoy en día, la contaminación.

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

1. Ávila Zárraga J.G., et al, (2009) Química Orgánica experimentos con un enfoque ecológico, UNAM dirección general de publicaciones y fomento editorial.
2. GÓMEZ, Isabel. Lecha Valbanera (31 de mayo del 2009)
3. O`NEIL, Maryadele. Smith, Ann, et al. (2001) *The Merck Index*, Staff (13ª). USA, New Jersey p.136
4. Norma Oficial Mexicana NOM-008-SSA1-1993, Salud ambiental. Pinturas y barnices.
5. Sax I., et al, (2006) Diccionario de Química y de productos químicos, Ediciones Omega.
6. SEOÁNEZ Mariano, *Tratado de contaminación atmosférica* (2002), grupo Mundi Prensa, España, p 672
7. WEISSERMEL, *Química orgánica industrial* (1981), Reverté, España, p260.
<http://www.biologia.edu.ar/plantas/prosecun>
8. Platos para espíritus de papel. (2010). Recuperado de <http://revistadelconsumidor.gob.mx/?tag=unicel>
9. Tecnología de los plásticos. (2011). Recuperado de <http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.mx/2011/06/poliestireno.html>
11. Poliestireno. (2006). Recuperado de <http://www.textoscientificos.com/polimeros/poliestireno>