

**Aprovechamiento de residuos plásticos (PET) del fondo marino en textiles.**

Alvarez Taracena Katie Jakeline

González Zamudio Mariana

Pérez Martínez Jesús Adolfo

Colegio Indoamericano S.C.

Clave de registro: CIN2017A10066

Asesor: Q.F.B. Josefina Castañeda Rivas

Área: Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud

Disciplina: Medio ambiente

Categoría: Local

Tipo de investigación: Proyecto Documental

Estado de México, Tlalneantla de Baz a 17 de febrero de 2016

## **Resumen Ejecutivo**

### **Aprovechamiento de residuos plásticos (PET) en textiles**

Año tras año se desechan millones de toneladas de tereftalato de polietileno (PET) que llegan a los océanos causando gran contaminación marina por ello se ha implementado el reciclaje de éste en la industria textil.

### **Planteamiento del problema**

La mayoría de los desechos plásticos como lo es el tereftalato de polietileno (PET) terminan en los océanos causando gran contaminación, sin embargo, pueden ser reciclados de diversas maneras para la elaboración de productos textiles tales como tenis, chamarras, pantalones, jerseys, entre otros.

### **Hipótesis.**

Si los residuos plásticos (PET) continúan siendo recolectados del fondo marino para su utilización en textiles, entre otros usos, entonces es posible la disminución de la contaminación en los mismos.

### **Objetivo general**

El objetivo de este trabajo es informar a la comunidad del Colegio Indoamericano S.C. que es posible el reciclaje del PET para la elaboración de productos textiles y así reducir la contaminación marina y en un futuro informar a la población mexicana. Por medio de una página de Facebook "Traigo puesto el PET".

### **Justificación**

Debido a la contaminación marina a causa del PET empresas internacionales se unieron al "Reto Detox" convocado por la asociación ambientalista llamada Greenpeace. El reto consiste en no utilizar materiales físicos o químicos que puedan afectar al ambiente y utilizar el PET para elaborar productos textiles de mejor calidad.

### **Metodología de investigación**

El presente trabajo se realizó en un periodo comprendido entre el mes de septiembre del año 2016 a febrero del año 2017, realizando una revisión en páginas de internet especializadas, páginas gubernamentales, artículos de divulgación

científica, videos especializados y tesis. Los instrumentos utilizados fueron encuestas realizadas para identificar el grado de conocimiento de la utilización del PET en la industria textil y del proyecto emprendido por Adidas dentro de la población del Colegio Indoamericano S.C. dando un total de cuatrocientas personas encuestadas. Además, se creó una página de Facebook “Traigo puesto el PET” en donde se pueden consultar datos de relevancia acerca del reciclaje del mismo.

### **Resultados o avances que se esperan**

Para transformar los plásticos en hilos o fibras de poliéster es necesario seguir un proceso de reciclaje mecánico que es un proceso físico mediante el cual el plástico post-consumo como el PET o el industrial llamado scrap es recuperado, permitiendo su posterior utilización. Este reciclaje se basa en cinco pasos separación, lavado, secado, aglutinación y extrusión. Por otra parte, el reciclaje químico se trata de diferentes procesos mediante los cuales las moléculas de los polímeros son craqueadas dando origen nuevamente a materia prima básica, que puede ser utilizada para fabricar nuevos plásticos y productos. (<http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.mx/2011/05/pet.html> a 5 de febrero de 2017).

Una vez que se tienen las resinas adecuadamente procesadas se comienza la transformación de éstas para convertirlas en hilos de fibra de poliéster que consiste en 10 pasos que son: la inspección, lavado, secado, fundido, filtrado y extrusión para hilatura de tres fases la primera es la preparación de una solución viscosa, la segunda la extrusión de esta solución a través de una tolbera para formar la fibra y la tercera es la solidificación de la misma por coagulación, evaporación o enfriamiento, estiramiento para aumentar la cristalinidad, rizado refiriéndose a las ondas, quiebres, dobleces a lo largo de su longitud, cortado de forma específica y embalado en pacas de 200 kg (<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=337428493008> a 5 de febrero de 2017).

La fibra de poliéster sale en una especie de placa plana llamada “tow” y estando listo para ser comercializado bajo el nombre de fibra corta de poliéster, de acuerdo con las especificaciones solicitadas del mercado. Una vez que se tienen listas las fibras una máquina industrial especial se encarga de tejer de manera específica los hilos dependiendo del producto que se desee realizar (<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=337428493008> a 5 de febrero de 2017).

Finalmente se realizó una encuesta a los alumnos y profesores del Colegio Indoamericano S.C. dando un total de cuatrocientas personas encuestadas. La encuesta tuvo como objetivo identificar el grado de conocimiento sobre el reciclaje del PET, la iniciativa del proyecto Adidas y la utilización de materiales reciclados en la vida diaria.

### **Avances o propuestas de conclusión:**

Se realizó una investigación bibliográfica sobre la importancia del reciclaje del PET en la industria textil entre uno de sus múltiples usos.

- Se identificaron las propiedades físicas y químicas del PET, así como su proceso de transformación a fibras de poliéster.
- Se realizó una encuesta para conocer el grado de conocimiento que se tiene en la población del Colegio Indoamericano S.C. acerca del proceso de reciclaje, el uso del PET en la industria textil e información sobre el proyecto de Adidas.
- Se creó una página de Facebook “Traigo puesto el PET”, para informar a la comunidad indoamericana y más adelante a la población mexicana acerca de las características del reciclado del PET para su reutilización.
- Al mismo tiempo el reciclaje de este material trae beneficios al ambiente ya que se reduce la contaminación marina, así como la reducción de la emisión de gases que contribuyen a generar el efecto invernadero y a la disminución del volumen de desechos plásticos que cada año terminan en los océanos dañando a la flora y fauna marina.

### **Bibliografía:**

Greenpeace. (2011). Greenpeace. Recuperado de <http://www.greenpeace.org/mexico/es/Campanas/Toxicos/Contaminacion-de-nuestros-rios/Detox/> 07 de octubre de 2016.

M. (2011). Tecnología de los plásticos. Recuperado de <http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.mx/2011/05/pet.html> a 5 de febrero de 2017.

## Resumen

En la actualidad existen alrededor de ocho millones de toneladas de Tereftalato de Polietileno (PET) en los océanos, lo cual ha provocado un aumento en la contaminación marina; debido a esto empresas internacionales se unieron al “RETO DETOX” convocado por una asociación civil llamada Greenpeace. El reto consiste en no utilizar materiales físicos y químicos que puedan afectar al ambiente. Siendo el objetivo de este trabajo informar a la comunidad del Colegio Indoamericano por medio de una página de Facebook que es posible el reciclaje del PET para elaborar productos textiles y así reducir la contaminación marina. El proceso para poder convertir el plástico en hilos de fibra de poliéster consiste en llevar a cabo un reciclaje mecánico y químico. Buscándose que con la elaboración de productos a partir del PET se reduzca la contaminación a causa del mismo y brindar un beneficio a la población elaborando una serie de productos de alta calidad y durabilidad. La iniciativa del Reto Detox dio como resultado que la empresa deportiva Adidas elaborará un tenis donde la parte superior del zapato está elaborada con plásticos principalmente PET recolectados cerca de las Islas Maldivas. Estos tenis brindan una mayor comodidad y a demás son amigables con el medio ambiente. Finalmente, por medio de una encuesta se pretendió identificar el grado de conocimiento que tenían los alumnos y personal del Colegio Indoamericano acerca de este tema.

## **Resumen en Ingles**

Nowadays there are around 8 million tons of Polyethylene terephthalate (PET) in the oceans. As a consequence, Greenpeace an ambientalist association launched a campaign called "Detox Challenge" in which international companies were invited to meet the challenge of avoiding the use of any chemical or physical material that harmed the environment. The objective of our project is to keep Indoamericano's people informed on a Facebook page of this problem and the recycling of PET, the outcome of the campaign and the creation of sustainable and innovative products. Through physical and chemical processes PET is transformed into plastic threads which can be used to recycle and to reuse in the manufacturing industry. For example PET collected from Maldives islands made into threads was used by a cover a pair of sneakers that are environmentally-friendly, flexible, resistant to abrupt climate changes and affordable. Additionally to the information on the page a survey was conducted to learn how much students and school members of Indoamericano's school knew about the topic.

## Índice

### Contenido

Resumen Ejecutivo.....	
Resumen .....	
Resumen en Ingles.....	
Índice .....	
Planteamiento del problema .....	1
Introducción .....	1
Hipótesis .....	3
Objetivo general.....	3
Objetivos particulares .....	3
Metodología de investigación .....	3
Resultados o avances que se esperan.....	4
Discusión .....	13
Avances o propuestas de conclusión: .....	14
Fuentes bibliohemerográfica y/o meseográfica .....	15

## Planteamiento del problema

La mayoría de los desechos plásticos como lo es el tereftalato de polietileno (PET) terminan en los océanos causando gran contaminación, sin embargo, pueden ser reciclados de diversas maneras para la elaboración de productos textiles tales como tenis, chamarras, pantalones, jerseys, entre otros.

## Introducción

Al deshacernos de los plásticos, estos suelen terminar en los mares y océanos debido a los sistemas de drenaje o al agua que fluye en los vertederos de basura tirados deliberadamente, etcétera. Cabe mencionar que el 80% de los residuos marinos provienen de la tierra por lo que se han encontrado residuos plásticos en todos los mares del planeta. Es difícil estimar el tiempo que tarda en degradarse el plástico en los océanos pero suele ser más lento que en la tierra; debido a que éste puede quedar enterrado, o cubierto por materia orgánica e inorgánica propiciando así a que esté menos expuesto a la luz solar (<http://www.greenpeace.org/espana/es/Trabajemos-en-parar-la-contaminacion/plasticos/datos-sobre-la-produccion-de-plasticos/> a 05 de octubre de 2016).

El plástico es la principal fuente de contaminación marina pero sobre todo el que se encuentra en mayor cantidad es el tereftalato de polietileno (PET). El PET un tipo de materia prima plástica derivada del petróleo, correspondiendo su fórmula a la de un poliéster aromático. Su denominación técnica es polietilén tereftalato o politereftalato de etileno y forma parte del grupo de los termoplásticos, razón por la cual es posible reciclarlo (<http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.mx/2011/05/pet.html> a 05 de febrero de 2017).

Año tras año la cantidad de plásticos presentes en los océanos aumenta. Cerca de 8 millones de toneladas acaban en los mares anualmente contaminando así miles de hectáreas de agua marina y asesinando especies de flora y fauna. Hoy en día existen 5 islas de basura formadas en su gran mayoría por microplásticos algo similar a una “sopa”: dos en el Pacífico, dos en el Atlántico, y una en el Índico. Debido a esto una empresa trasnacional llamada Greenpeace tomó la iniciativa de lanzar una campaña llamada “Reto Detox” en el cual convoca a empresas textiles de todo el mundo a sacar productos libres de contaminantes y que sean amigables con el ambiente (<http://www.greenpeace.org/mexico/es/Campanas/Toxicos/Contaminacion-de-nuestros-rios/Detox/> a 07 de octubre de 2016).

Uno de los proyectos que están realizando estas empresas es utilizar el plástico (PET) obtenido de los mares, para convertirlos en prendas de vestir como lo son playeras, chamarras e incluso pantalones de mezclilla, cerdas de brochas para pinturas, cepillos industriales, telas tejidas y cuerdas, partes para cinturones, hilos de costura, refuerzo de llantas y tenis. Dentro de esas empresas convocadas destaca Adidas cuyo producto es un tenis elaborado de hilos y filamentos que reciclados a partir de residuos provenientes del océano y las redes de enmalle de aguas profundas ilegales, transformando los plásticos como el PET con un proceso físico-químico para su uso dentro de la industria textil con apoyo de la asociación civil Parley for the oceans (<http://www.greenpeace.org/mexico/es/Campanas/Toxicos/Contaminacion-de-nuestros-rios/Detox/> a 07 de octubre de 2016).

El PET en general se caracteriza por su elevada pureza, alta resistencia y tenacidad además de que es un polímero que sirve para la fabricación de fibras de poliéster resistentes. Este plástico presenta propiedades como por ejemplo: una alta resistencia al desgaste, reciclable, excelentes propiedades mecánicas, bioerentable, liviano, entre otras que hacen que de este un plástico muy versátil para ser utilizado dentro de la industria textil como una fibra de poliéster. Estas sirven para confeccionar gran variedad de productos textiles. Estas fibras son conocidas como Dacron y Fortrel y son ampliamente usadas en bienes de consumo como ropa y telas, actualmente utilizadas por Adidas para la elaboración del tenis (<http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.mx/2011/05/pet.html> a 05 de febrero de 2017).

Claro está que la transformación del plástico (PET) requiere de un proceso específico para que pueda ser moldeable de nuevo y así lograr la elaboración de productos como el tenis. En este caso se llevan a cabo dos tipos de reciclaje el mecánico y el químico. Algunos procesos principales dentro del reciclaje químico son: la pirólisis que se refiere al craqueo de las moléculas por calentamiento en el vacío, hidrogenación donde los plásticos se tratan con hidrógeno y calor, gasificación cuando los plásticos son calentados con aire u oxígeno, la chemolysis que consiste en la aplicación de procesos solvolíticos para reciclar los polímeros y finalmente la metanólisis que es un avanzado proceso de reciclado que consiste en la aplicación de metanol en el PET ([http://www.eis.uva.es/~macromol/curso04-05/reciclado\\_auto/etapasdereciclado.html](http://www.eis.uva.es/~macromol/curso04-05/reciclado_auto/etapasdereciclado.html) 07 de octubre de 2016).

Dado que en el año 2020 el ritmo de producción de PET habrá aumentado un 900% con respecto a niveles de 1980, por lo tanto, es importante el reciclaje de los desechos de los

fondos marinos. Sobre todo al ver las cantidades de PET que utilizamos en México y el gran volumen que se puede recuperar para crear diversas prendas como por ejemplo: con 8 botellas se elabora una playera ([http://www.greenpeace.org/espana/Global/espana/2016/report/plasticos/plasticos\\_en\\_los\\_oceanos\\_LR.pdf](http://www.greenpeace.org/espana/Global/espana/2016/report/plasticos/plasticos_en_los_oceanos_LR.pdf) a 07 de octubre de 2016).

## **Hipótesis**

- Si los residuos plásticos (PET) continúan siendo recolectados del fondo marino para su utilización en textiles, entre otros usos, entonces es posible la disminución de la contaminación en los mismos.

## **Objetivo general**

El objetivo de este trabajo es informar a la comunidad del Colegio indoamericano que es posible el reciclaje del PET para la elaboración de productos textiles y así reducir la contaminación marina y en un futuro informar a la población mexicana. Por medio de una página de Facebook “Traigo puesto el PET”.

## **Objetivos particulares**

- Conocer el proceso de transformación del PET a fibra de poliéster.
- Examinar las propiedades físicas y químicas del PET.
- Por medio de una encuesta se busca identificar el grado de conocimiento que tiene la población del Colegio Indoamericano S.C. acerca del proceso de reciclaje, el uso del PET en la industria textil e información sobre el proyecto de Adidas.
- Identificar los beneficios ecológicos del reciclaje del PET.

## **Metodología de investigación**

El presente trabajo se realizó en un periodo comprendido entre el mes de septiembre del año 2016 a febrero del año 2017, realizando una revisión en páginas de internet especializadas, páginas gubernamentales, artículos de divulgación científica, videos especializados y tesis. Los instrumentos utilizados fueron encuestas realizadas para identificar el grado de conocimiento de la utilización del PET en la industria textil y del proyecto emprendido por Adidas dentro de la población del Colegio Indoamericano S.C. dando un total de cuatrocientas personas encuestadas. Además, se creó una página de Facebook “Traigo puesto el PET” en donde se pueden consultar datos de relevancia acerca del reciclaje del mismo.

### **Resultados o avances que se esperan**

Para transformar los plásticos en hilos o fibras de poliéster es necesario seguir un proceso de reciclaje mecánico que es un proceso físico mediante el cual el plástico post-consumo como el PET o el industrial llamado scrap es recuperado, permitiendo su posterior utilización. Este reciclaje se basa en cinco pasos separación, lavado, secado, aglutinación y extrusión.

Por otra parte, el reciclaje químico que se trata de diferentes procesos mediante los cuales las moléculas de los polímeros son craqueadas dando origen nuevamente a materia prima básica, que puede ser utilizada para fabricar nuevos plásticos y productos.

Finalmente una vez que se tienen las resinas adecuadamente procesadas se comienza la transformación de estas para convertirlas en hilos de fibra de poliéster que consiste en 10 simples pasos que son: la inspección que se refiere a la revisión de la calidad en las resinas, lavado, secado, fundido, filtrado y extrusión para hilatura de tres fases la primera es la preparación de una solución viscosa, segunda la extrusión de esta solución a través de una tolbera para formar la fibra y la tercera es la solidificación de la fibra por coagulación, evaporación o enfriamiento, estiramiento para aumentar la cristalinidad, rizado se refiere a las ondas, quiebres, dobleces a lo largo de su longitud, cortado de forma específica y embalado en pacas de 200 kg.

A continuación, se presenta un esquema representativo del proceso mecánico y químico que sufre el PET al ser transformado a una resina y de una resina a una fibra de poliéster.



Figura 1. Proceso de reciclaje mecánico y químico del PET para convertirlo en resina. Proceso de resina a hilos de poliéster, a continuación.



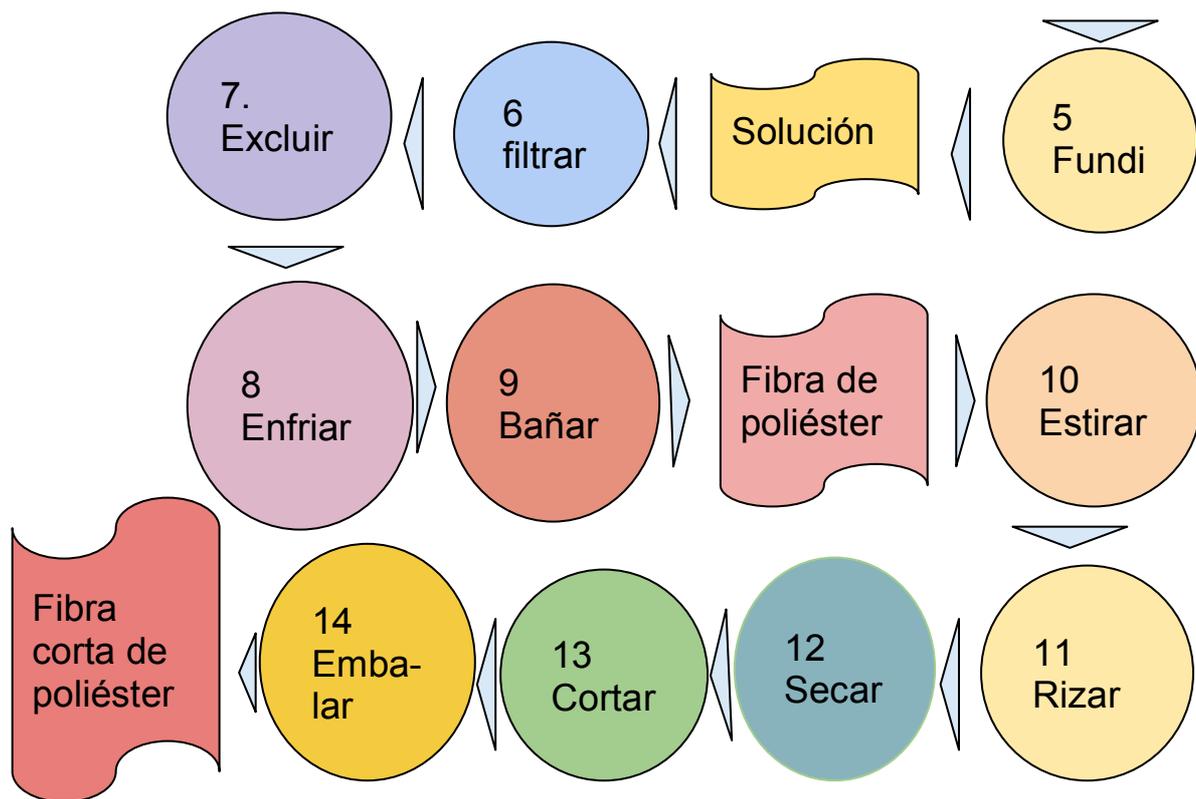


Figura 2. Proceso para la transformación de PET a resinas y de esta a fibra de poliéster.

Por otra parte, mientras el PET está siendo procesado, sufre una serie de cambios químicos en su molécula como se muestra a continuación:

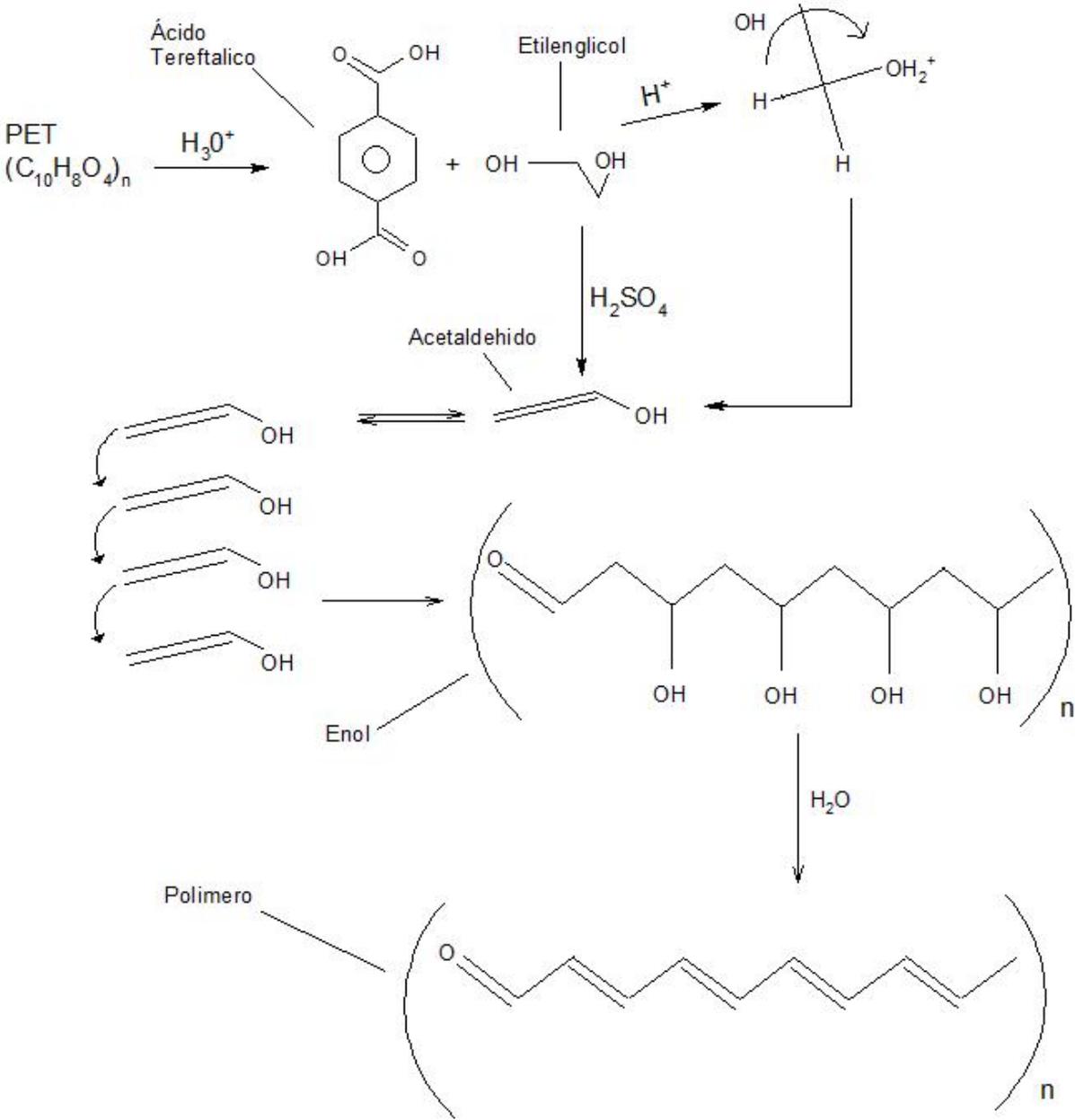
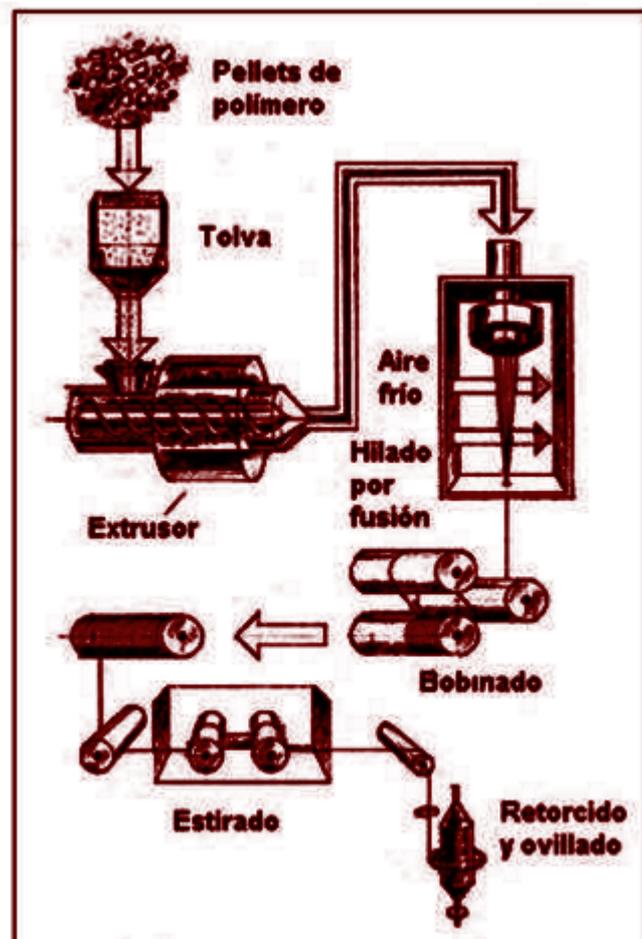


Figura 3: Reacción química del PET para su transformación en hilos de fibra de poliéster.

La fibra de poliéster sale en una especie de placa plana llamada “tow” y estando listo para ser comercializado bajo el nombre de fibra corta de poliéster, de acuerdo con las especificaciones solicitadas del mercado.

Una vez que se tienen listas las fibras una máquina industrial especial se encarga de tejer de manera específica los hilos dependiendo del producto que se desee realizar.



*Figura 4. Máquina industrial encargada de tejer los hilos de fibra de poliéster.*

Obtenida de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=337428493008> a 5 de febrero de 2017.

Una vez que el PET ha sido sometido a todos los procesos necesarios para su transformación en hilos, estos son utilizados para elaborar diversos productos textiles como tenis, chamarras, cinturones, telas, etc.



*Figura 5. Tenis Adidas fabricados a partir de plástico reciclado recolectado cerca de las Islas Maldivas*

Obtenida de: <http://www.qore.com/noticias/49933/Adidas-usa-basura-del-oceano-para-crear-los-tenis-X-Parley> a 16 de diciembre de 2016.

Finalmente se realizó una encuesta a los alumnos y profesores del Colegio Indoamericano S.C. dando un total de cuatrocientas personas encuestadas. La encuesta tuvo como objetivo identificar el grado de conocimiento sobre el reciclaje

del PET, la iniciativa del proyecto Adidas y la utilización de materiales reciclados en la vida diaria.

### ¿Compraría prendas hechas con materiales reciclados?

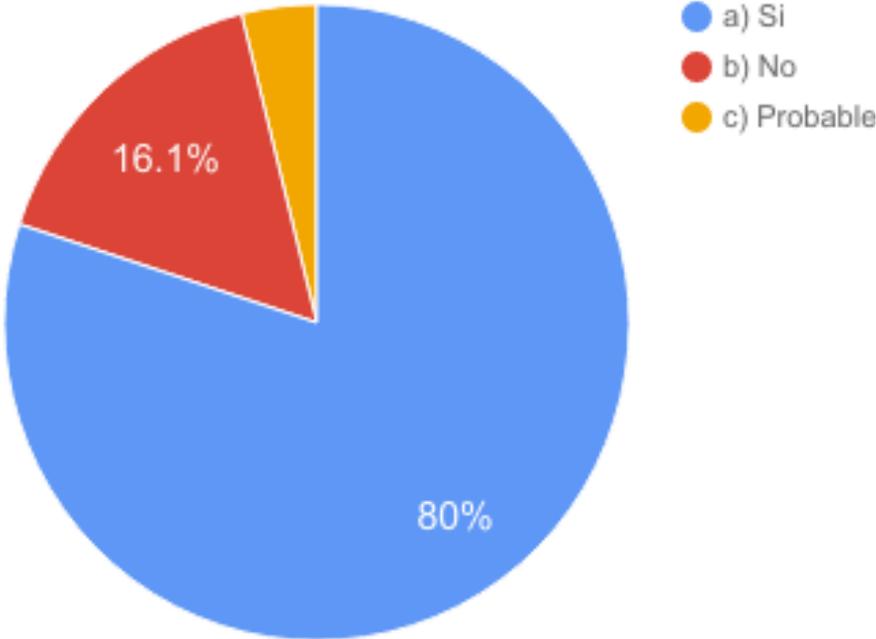


Gráfico 1: Muestra los resultados de la pregunta número uno (248 personas contestaron afirmativamente, 50 negativamente y 12 probablemente).

¿Sabías que cada día se usan más productos provenientes del reciclaje?

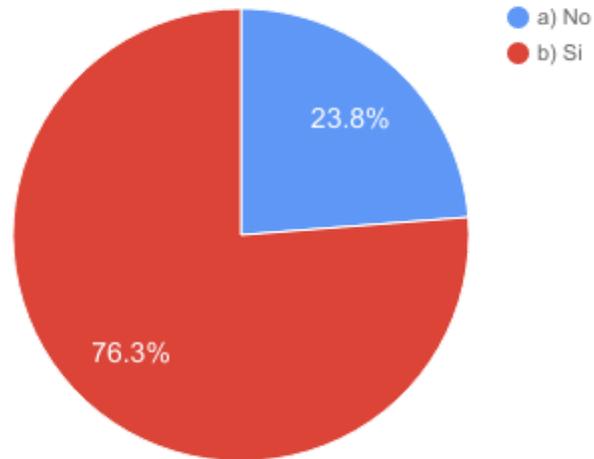


Gráfico 2: Muestra los resultados de la pregunta número dos (95 personas contestaron negativamente y 305 afirmativamente).

¿Tenía conocimiento de que Adidas está elaborando un tenis hecho de PET recolectado de los fondos marinos?

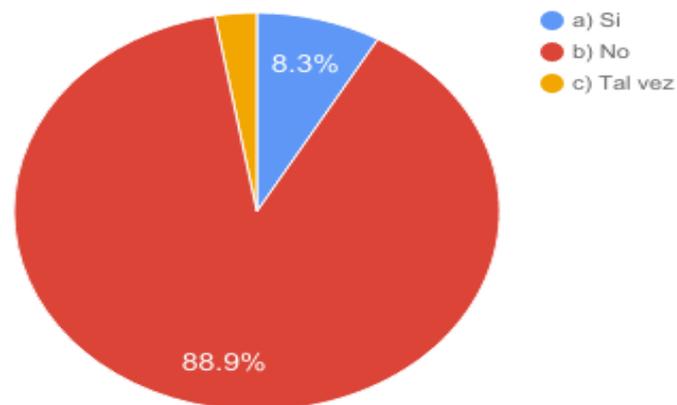
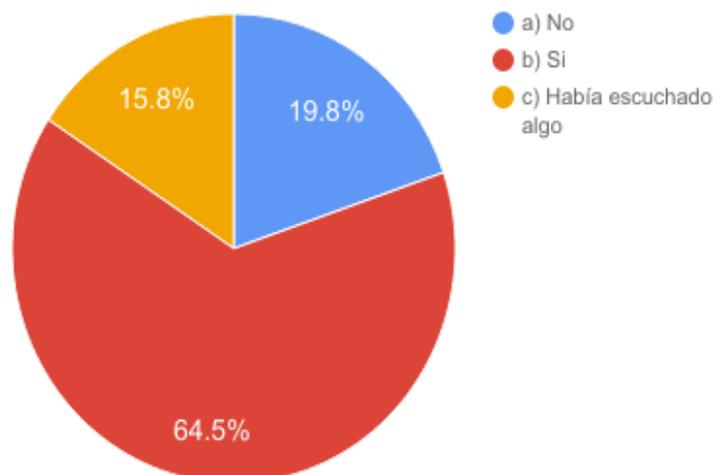


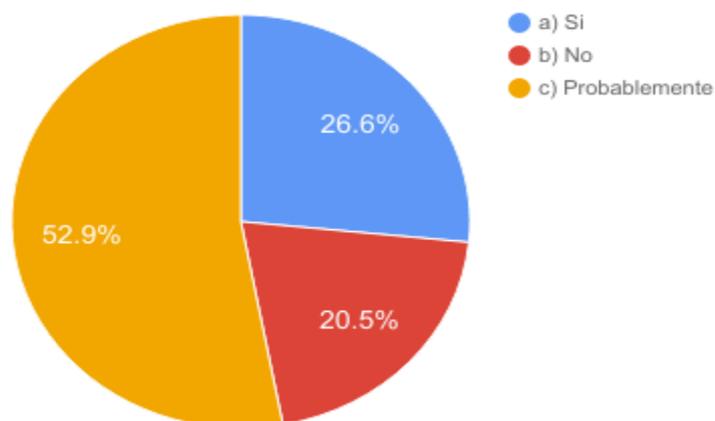
Gráfico 3: Muestra los resultados de la pregunta número 3 (24 personas contestaron afirmativamente, 257 negativamente y 8 contestaron tal vez).

¿Tenías conocimiento de los beneficios que tienen los tenis hechos con fibras de plástico?



*Gráfico 4: Muestra los resultados de la pregunta número cuatro (79 personas contestaron negativamente, 258 contestaron afirmativamente y 63 contestaron que habían escuchado algo).*

El tenis hecho de fibras a partir del PET esta valuado en 220 dólares ¿Lo compraría?



*Gráfico 5: Muestra los resultados de la pregunta número 5 (104 personas contestaron afirmativamente, 80 negativamente y 207 contestaron probablemente).*

## Discusión

La revisión bibliográfica nos ha permitido observar y analizar que cada vez hay más industrias preocupadas en el reciclaje del PET para la creación de prendas de vestir de mejor calidad, las cuales sean amigables con el medio ambiente.

1. La revisión bibliohemerográfica permitió conocer de manera clara y concisa el procedimiento que se lleva a cabo para transformar los residuos hechos a base de PET hasta fibra de poliéster. Comenzando por su recolección de los fondos marinos para que puedan ser separados por colores para que se les remuevan las tapas y etiquetas que pudieran ser contaminantes para la mezcla y posteriormente molerlo y formar Scrap a partir del mismo material. Una vez obtenido el Scrap se realiza una última revisión para separar contaminantes y después pasar a un proceso de lavado y secado controlado. Posteriormente pasan a ser fundidos a una temperatura de 220°C para después recibir una solución de hilatura que le dará forma al PET. Después de ser filtrada, excluida y bañada dicha solución, se obtienen las fibras de poliéster. (<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=337428493008> a 5 de febrero de 2017). Estas fibras, reciben un tratamiento final para que puedan formar fibra corta de poliéster y finalmente ser utilizada dentro de la industria textil para dar origen a playeras, jeans, y tenis.

2. De igual manera, el PET presenta diversas propiedades químicas como: Biorientación, Cristalización, Esterilización, Resistencia química y que es un termoplástico. Esta última es probablemente la más importante debido a que le da la capacidad a este material de ser reutilizado cuantas veces se desee. (<http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.mx/2011/05/pet.html> a 5 de febrero de 2017). Y también presenta propiedades físicas como lo son: Transparencia, Claridad, Brillo, Barrera a gases y aromas, impacto, Resistencia al desgaste y térmica y es Liviano.

3. En cuanto a la encuesta aplicada a la comunidad de las instalaciones del Colegio Indoamericano, S.C. a cuatrocientos alumnos entre un rango de edades de 15 y 18 años, se encontró que el 23.8% de la misma no conoce acerca de los nuevos productos elaborados con materiales reciclados. Esto da a entender que gran parte se encuentra informada sobre dichos productos gracias a las diversas páginas de

internet que hoy en día existen. Sin embargo, un 88.9% no tiene conocimiento de los tenis creados por Adidas con materiales reciclados. Estos resultados muestran que sería adecuado que difundir a la comunidad estudiantil del Colegio Indoamericano S.C. sobre el uso del PET en la industria textil y sobre las propuestas de la empresa Adidas. Para esto se elaboró una página de internet en la red social Facebook en donde se menciona información relevante acerca de estos temas (<http://www.greenpeace.org/mexico/es/Campanas/Toxicos/Contaminacion-de-nuestros-rios/Detox/> a 7 de octubre de 2016).

4. Tras una revisión exhaustiva de diferentes páginas y publicaciones, se logró conocer que día tras día más empresas transnacionales utilizan materiales reciclables dentro de la elaboración de sus productos, entre ellos el PET. Gracias a este tipo de iniciativas se ha logrado limpiar algunas playas de la contaminación generada por los desechos plásticos, de igual manera la flora y fauna marina se encuentran en un entorno más limpio y apto para una vida saludable y sustentable. Finalmente el reciclaje de plásticos brinda muchas ventajas al desarrollo humano ya que las prendas elaboradas con material reciclado, especialmente el PET tienen una mayor durabilidad y calidad a comparación de los productos normales hechos con fibras de tela común y corriente ([http://www.greenpeace.org/espana/Global/espana/2016/report/plasticos/plasticos\\_en\\_los\\_oceanos\\_LR.pdf](http://www.greenpeace.org/espana/Global/espana/2016/report/plasticos/plasticos_en_los_oceanos_LR.pdf) a 7 de octubre de 2016).

#### **Avances o propuestas de conclusión:**

- ❖ Se realizó una investigación bibliográfica sobre la importancia del reciclaje del PET en la industria textil entre uno de sus múltiples usos.
- Se identificaron las propiedades físicas y químicas del PET así como su proceso de transformación a fibras de poliéster.
- Se realizó una encuesta para conocer el grado de conocimiento que se tiene en la población del Colegio Indoamericano S.C. acerca del proceso de reciclaje, el uso del PET en la industria textil e información sobre el proyecto de Adidas.

- Se creó una página de Facebook “Traigo puesto el PET”, para informar a la comunidad indoamericana y más adelante a la población acerca de las características del reciclado del PET para su utilización.
- Al mismo tiempo el reciclaje de este material trae beneficios al ambiente ya que se reduce la contaminación marina, así como la reducción de la emisión de gases que contribuyen al generar el efecto invernadero y a la disminución del volumen de desechos plásticos que cada año terminan en los océanos dañando a la flora y fauna marina.

### **Fuentes bibliohemerográfica y/o meseográfica**

Greenpeace. (2011). Greenpeace. Recuperado de <http://www.greenpeace.org/mexico/es/Campanas/Toxicos/Contaminacion-de-nuestros-rios/Detox/> 07 de octubre de 2016.

Jiménez, E. (2016). Greenpeace. Recuperado de [http://www.greenpeace.org/espana/Global/espana/2016/report/plasticos/plasticos\\_en\\_los\\_oceanos\\_LR.pdf](http://www.greenpeace.org/espana/Global/espana/2016/report/plasticos/plasticos_en_los_oceanos_LR.pdf) a 07 de octubre de 2016.

M. (2011). Tecnología de los plásticos. Recuperado de <http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.mx/2011/05/pet.html> a 5 de febrero de 2017.

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=337428493008>

González, V. (2012). Veo Verde. Recuperado de <https://www.veoverde.com/2012/06/mexico-conoce-el-proceso-para-transformar-botellas-de-plastico-pet-en-nuevos-envases-de-la-recicladora-petstar/> a 07 de octubre de 2016.

Comunicado de prensa. (2012). Greenpeace. Recuperado de <http://www.greenpeace.org/espana/es/Trabajemos-en-parar-la-contaminacion/plasticos/datos-sobre-la-produccion-de-plasticos/> a 05 de octubre de 2016.

Gómez, J. (2012). Reciclaje. Recuperado de [http://www.eis.uva.es/~macromol/curso04-05/reciclado\\_auto/etapasdereciclado.html](http://www.eis.uva.es/~macromol/curso04-05/reciclado_auto/etapasdereciclado.html)  
07 de octubre de 2016.