

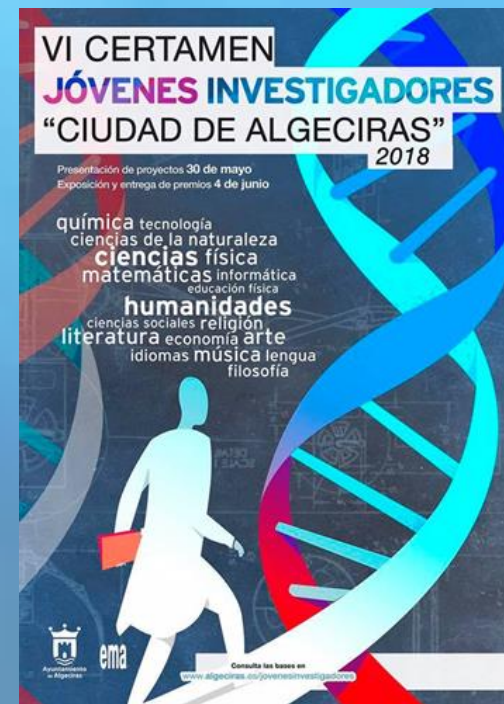
An underwater scene with a large, crumpled, translucent plastic bag floating in the center. Several fish are swimming around the bag. The water is clear and blue, with light rays filtering through from the surface.

CONTAMINANTES EMERGENTES

LA MAREA DE LOS PLÁSTICOS

Nuria Muñoz Molina
Colegio La Inmaculada. Algeciras

PRESENTACIONES Y PREMIOS HASTA LA FECHA



PRESENTACIONES Y PREMIOS HASTA LA FECHA



15 e 16
SETEMBRO
2018

PARQUE
DA IGREXA
DE
CAMBRE

OPEN SCIENCE CAMBRE

15 DE SETEMBRO
12H A 20H

16 DE SETEMBRO
10H A 14H

#OSCambre18
www.citizenscienceclub.com/opensciencecambre

Concurso de robots
e de foguetes de auga
Cafés científicos
Obradoiros para todas as idades
Espectáculos de ciencia
Stands de xoves científicos
... e moito máis!

Logos: European Union, XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DO MMR, CAMBRE, Xerxes-Biosocial, Deputación de Lugo, and others.



Edificios CUBIC I ATRIUM
de Viladecans
DE 5 AL 7 DE OCTUBRE 2018

XIX

Edición del
programa

Ciencia en Acción

Logos: Spanish flag, FECYT

**PRIMER PREMIO
DEMOSTRACIONES DE QUÍMICA**

MENCIÓN DE HONOR

PRESENTACIONES Y PREMIOS HASTA LA FECHA



SCIENTIX

The community for science
education in Europe



This event is supported by the European Commission's H2020 programme - project Scientix 3 (Grant agreement N. 720006), coordinated by European Schoolnet (EUN). The event is the sole responsibility of the organizer and it does not represent the opinion of the European Commission (EC) or EUN, and neither the EC or EUN are responsible for any use that might be made of information contained.

ÍNDICE

- INTRODUCCIÓN
- OBJETIVOS
- METODOLOGÍA
- CONTEXTUALIZACIÓN
- BASURAS MARINAS.
- FUENTES DE ENTRADA DEL PLÁSTICO AL MAR.
- FACTORES QUE CONTRIBUYEN A LA ACUMULACIÓN DE BASURAS MARINAS.
- AMENAZA DE LOS ECOSISTEMAS MARINOS.

- LA MAREA DE LOS PLÁSTICOS
 - LOS PLÁSTICOS EN NUESTRA SOCIEDAD
- Origen de los plásticos
 - Importancia mundial de la industria de los plásticos.
 - Materia prima y procesos de fabricación de los plásticos.
 - Tipos de plásticos y sus usos.
 - Propiedades físicas.
 - Identificación de polímeros desconocidos.
 - Estudio de las reacciones de polimerización.
 - Síntesis de polímeros sintéticos y naturales.
 - Aporte de posibles soluciones ecológicas:
 - Conclusiones

INTRODUCCIÓN

- Proyecto de colaboración internacional que estamos desarrollando junto con alumnos del Lyceo francés de Oporto.
- Surge de la participación de nuestra profesora en el concurso “ Science on Stage” en Hungría.
- Este trabajo se desarrollará en dos cursos y trata sobre:
 - 1ª PARTE: La amenaza de los plásticos en nuestros oceanos.
 - 2ª PARTE: Microplásticos en el litoral Mediterráneo

HIPÓTESIS

- La implementación de granjas de gusanos para biodegradar algunos tipos de plásticos de uso común es una idea viable que disminuirá el porcentaje de plástico que llega al mar y se convierte en basura marina.

OBJETIVOS

- * Establecer comunicación con alumnos de otro país.
- Informar sobre la repercusión de los plásticos en nuestras vidas.
- Estudiar las propiedades físicas de los plásticos de uso más común.
- Concienciar sobre la amenaza que suponen para los océanos.
- Gestionar de forma ecológica los residuos de los plásticos.
- Alimentar a una muestra de gusanos *Tenebrio Mollitor* con poliestireno expandido.
- Realizar cálculos para demostrar la hipótesis.

METODOLOGÍA

- Búsqueda de información bibliográfica.
- Charlas y talleres impartidos por expertos en el tema.
- Actividades de limpieza y muestreo en la playa del Rinconcillo.
- Prácticas de laboratorio.
- Alimentación de una muestra del gusano de la harina *Tenebrio Molitor* con poliestireno expandido.

¿ QUÉ SON LOS CONTAMINANTES EMERGENTES ?

- Son elementos no biodegradables cuya presencia en el medio ambiente no es nueva pero sí la preocupación por las futuras consecuencias, ya que han comenzado a suponer un problema.
- Entre ellos nos encontramos con los MICROPLÁSTICOS, presentes en todos los mares y océanos.

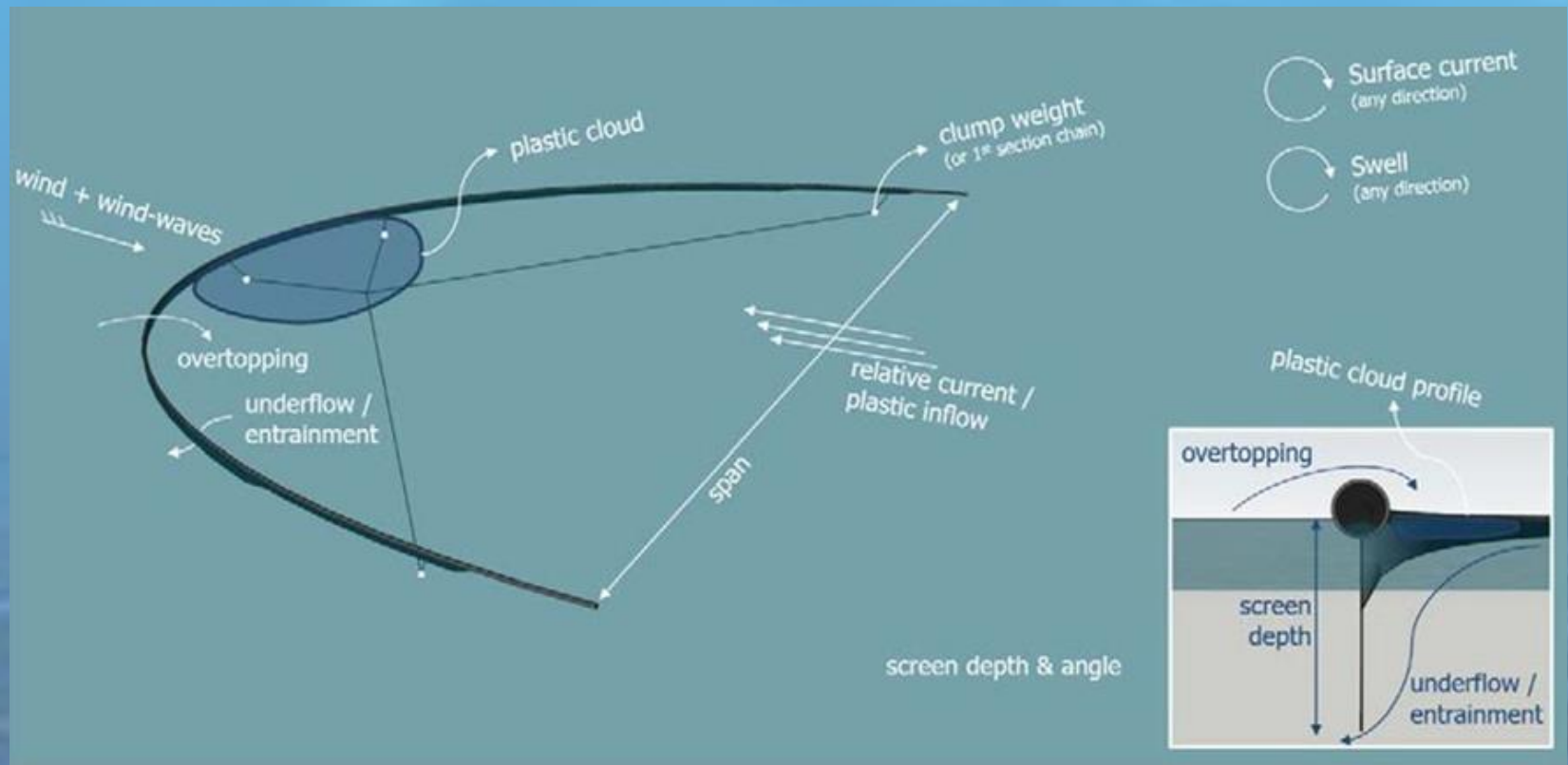


BASURAS MARINAS

- Cualquier material manufacturado o procesado sólido y persistente eliminado o abandonado en la costa o en el mar.
- El 80 % de estas BASURAS son plásticos.
- 62 millones de elementos clasificados como macro basuras flotando en el Mediterráneo.
- También se han detectado las llamadas “ Islas de Plástico”: en los principales giros subtropicales de los hemisferios norte y sur de los océanos Atlántico, Pacífico e Índico



THE LARGEST CLEANUP IN HISTORY



FUENTE DE ENTRADA DE PLÁSTICO S AL MAR



FACTORES QUE CONTRIBUYEN A LA ACUMULACIÓN DE BASURAS MARINAS.

- Pesca
- Navegación
- Turismo
- Actividades recreativas
- Gestión de residuos.

AMENAZA DE LOS ECOSISTEMAS MARINOS





LA PESCA FANTASMA

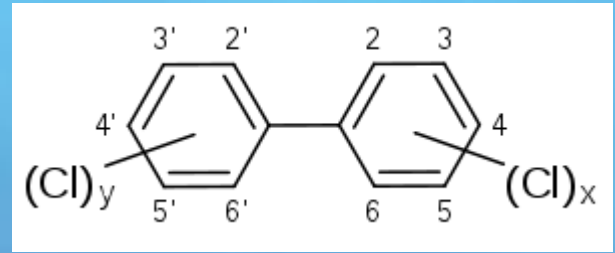


ISLA DE MIDWAY



POLICLORURO DE BIFENILO

*Un plástico prohibido hace
40 años está matando
a las orcas*



PLATISFERA

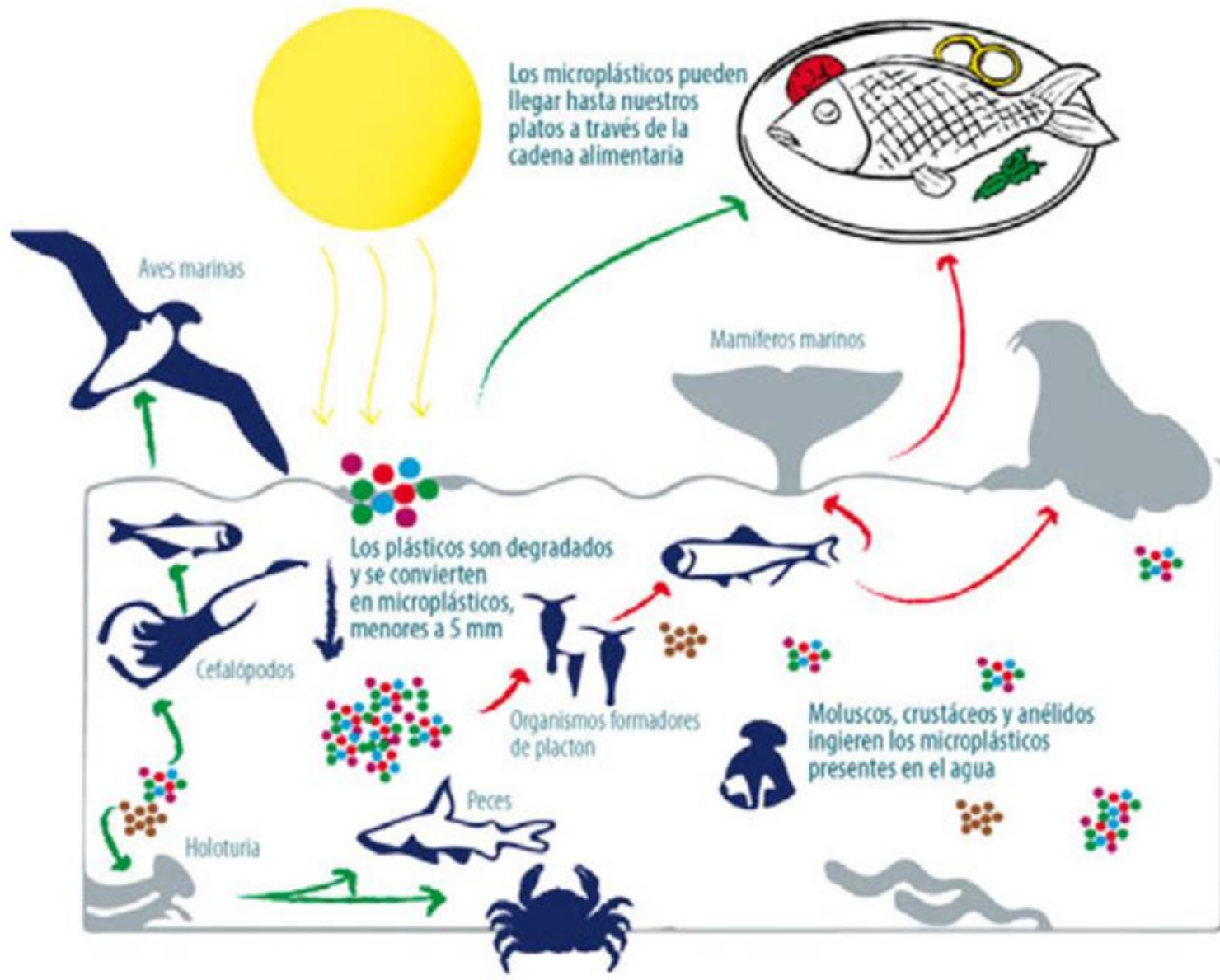
- Término utilizado para referirse a ecosistemas que han evolucionado para vivir en entornos hechos de plásticos producidos por humanos.



PLASTIGLOMERADO

- Es un nuevo tipo de roca formada por fragmentos de otras rocas y plásticos. No existía en la naturaleza hasta mediados del siglo XX, por lo que se ha propuesto como un marcador geológico del Antropoceno.



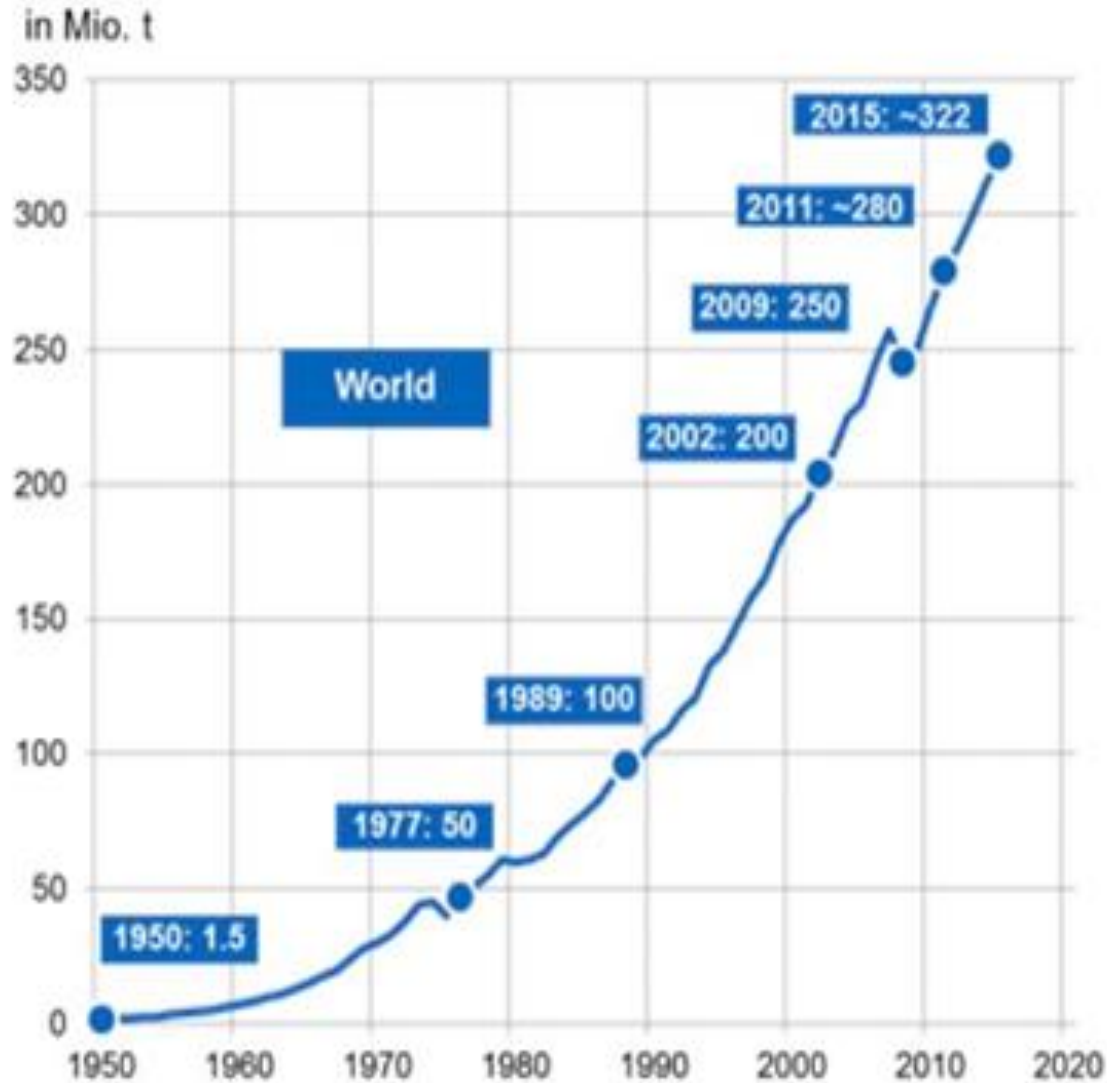


LA MAREA DE LOS PLÁSTICOS

ORIGEN DE LOS PLÁSTICOS

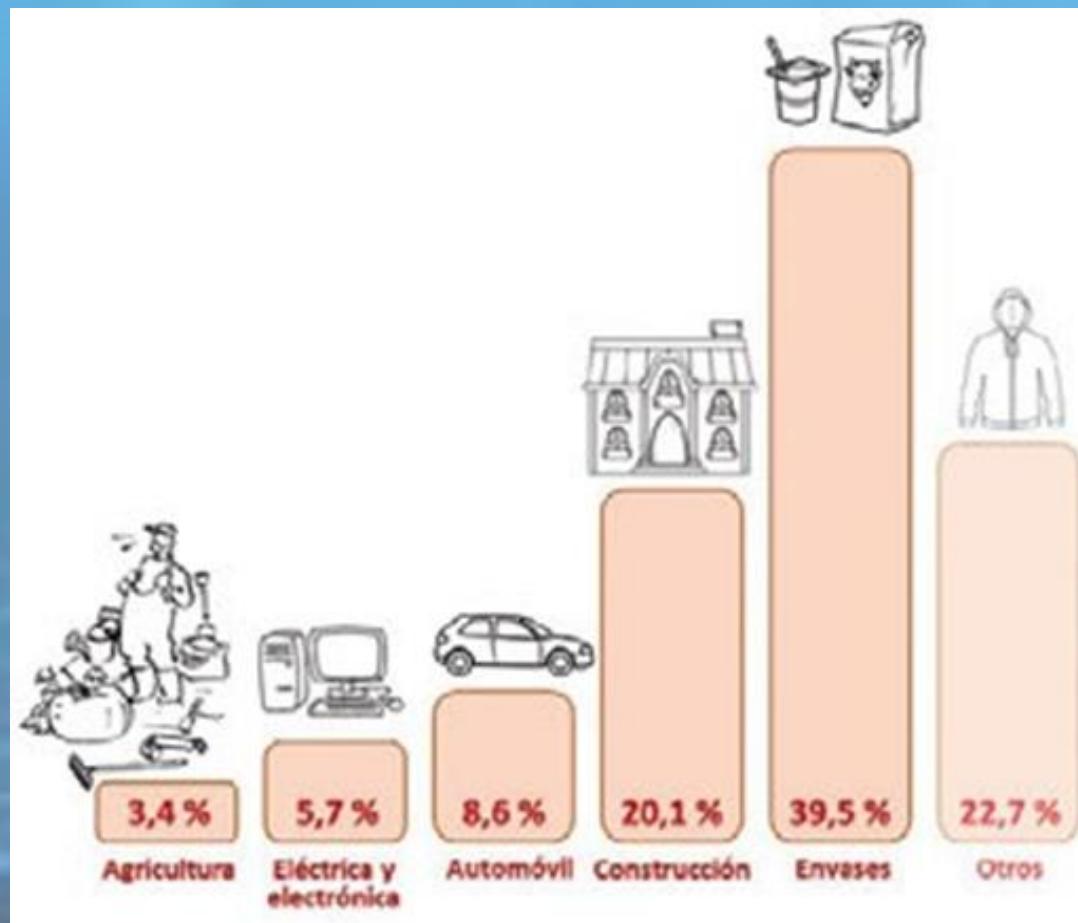
- Los plásticos son materiales orgánicos compuestos por polímeros y formados principalmente por largas cadenas de átomos de carbono.
- El primer plástico se originó en Estados Unidos en 1860 por John Hyatt como sustituto del marfil en las bolas de billar.
- En 1907 James Baekeland sintetiza la baquelita.
- A partir de 1930, los científicos desarrollaron la industria de los polímeros modernos.

IMPORTANCIA MUNDIAL DE LA INDUSTRIA DE LOS PLÁSTICOS



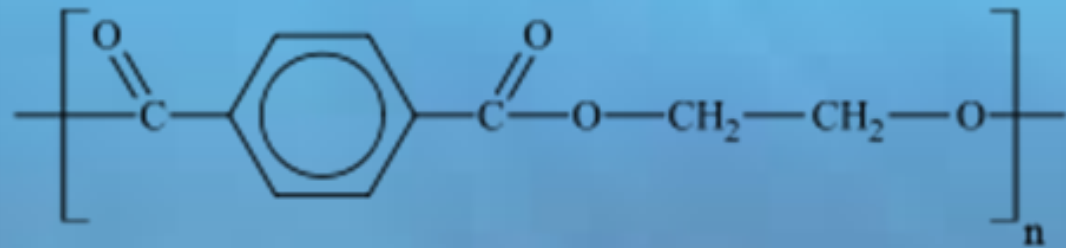
USOS TRAS LA FABRICACIÓN DE LOS PLÁSTICOS

- El 40 % se utiliza para fabricar productos desechables.

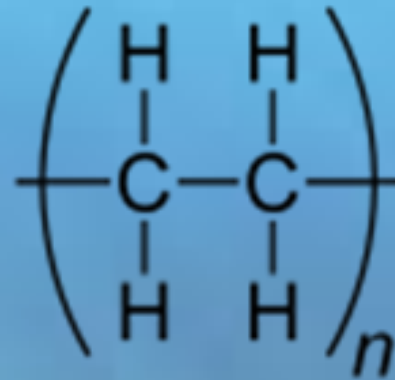


TIPOS DE PLÁSTICOS Y SUS USOS

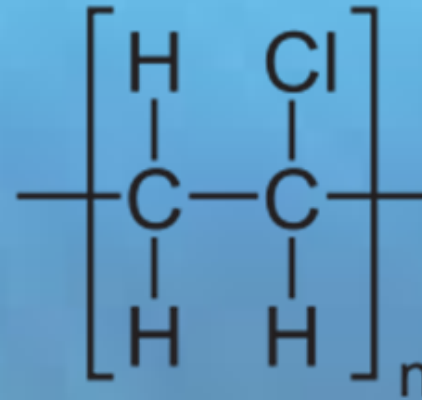
Politereftalato



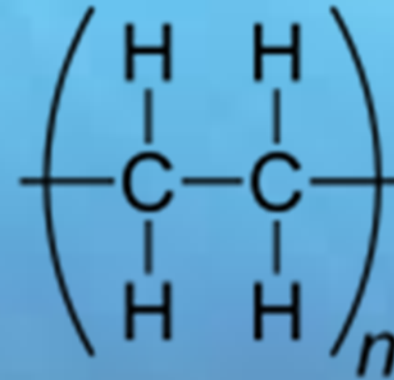
Polietileno de alta densidad



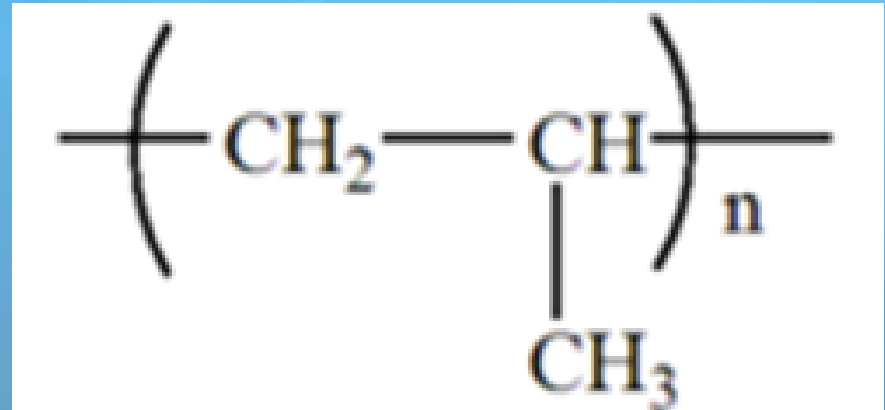
Policloruro de Vinilo



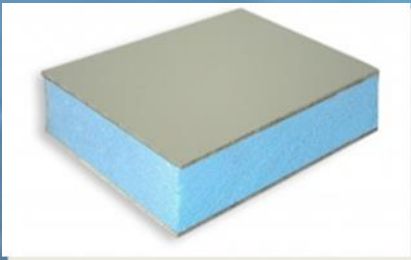
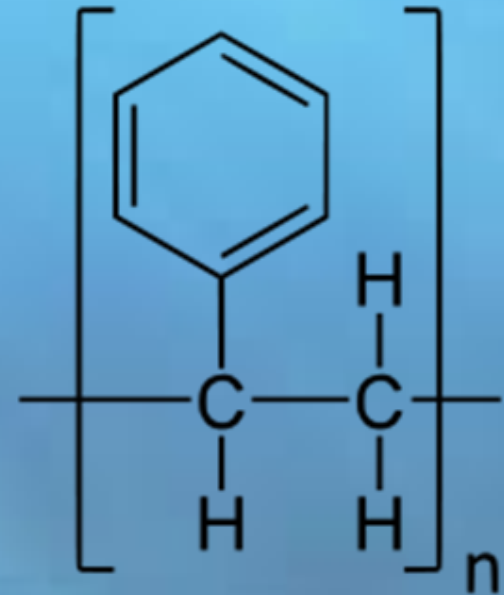
Polietileno de baja densidad

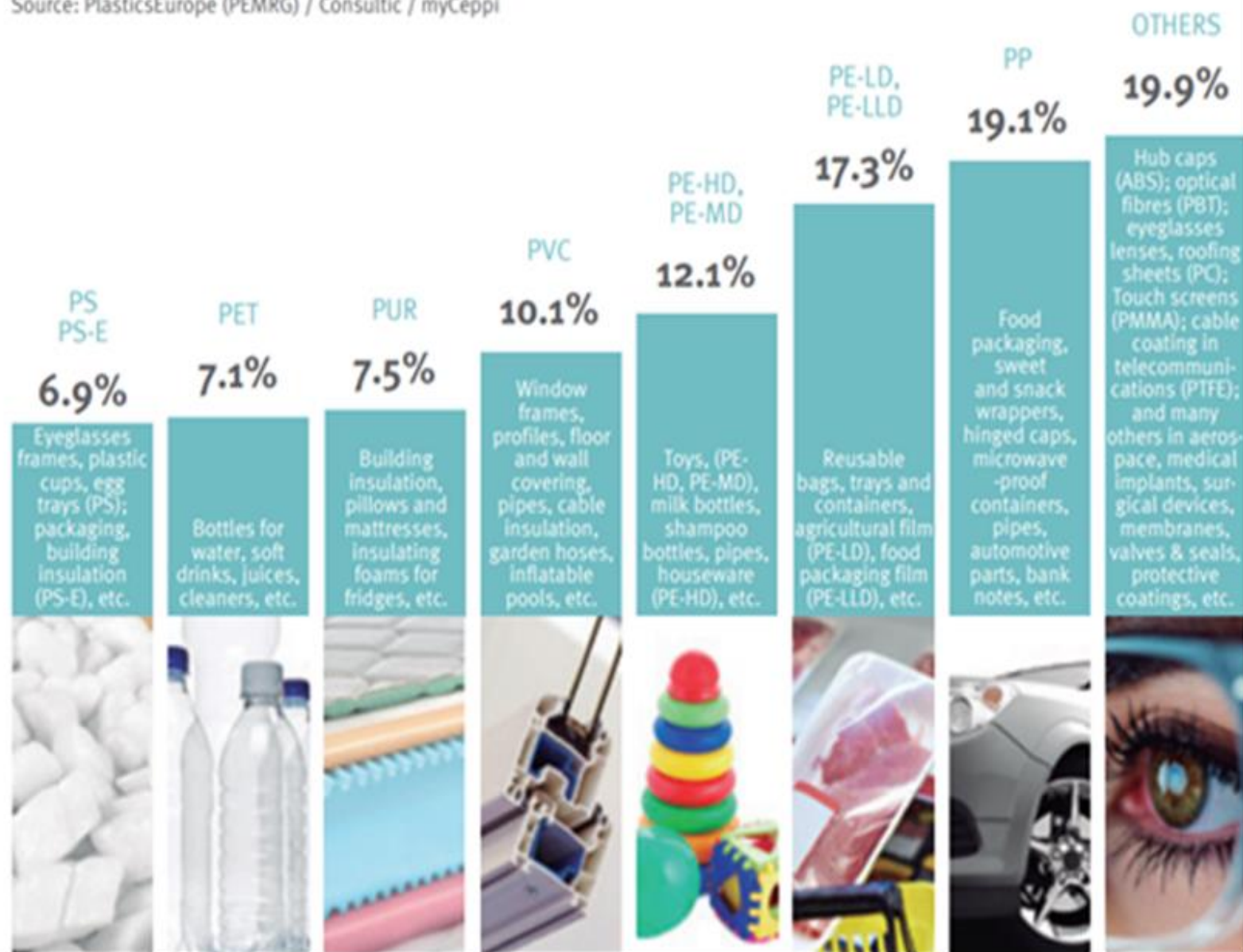


Polipropileno



Poliestireno





ESTUDIO EXPERIMENTAL

LISTA DE OBJETOS USUALES HECHOS CON PLÁSTICO

Lista de objetos usuales hechos con plástico

- Agendas	- Cordones de zapatos	- Juguetes	- Pinturas
- Ajedrez	- Cortinas	- Lámparas	- Platos y cubiertos
- Alas delta	- Cremalleras	- Lentes de contacto	- Pulseras
- Alfombras	- Cuerdas	- Maletas	- Recipientes para helado
- Aparatos de música	- Cuerdas de guitarra	- Maniqués	- Reglas
- Archivadores	- Chupetes	- Máquinas de afeitar	- Relojes
- Audífonos	- Dientes postizos	- Material de submarinismo	- Ropa
- Auriculares	- Electrodomésticos	- Material deportivo	- Rótulos
- Bandejas	- Encendedores	- Mochilas	- Salvamanteles
- Barcas	- Enchufes	- Monopatines	- Salvavidas
- Baterías de coche	- Engranajes	- Muebles	- Secadores de cabello
- Biberones	- Envases para alimentos	- Neumáticos	- Silbatos
- Bisutería	- Esponjas	- Objetos de cosmética	- Sillas de playa
- Bolígrafos	- Etiquetas	- Ordenadores	- Sonajeros
- Bolsas	- Fiambreras	- Pañales	- Tarjetas de crédito
- Botas de agua	- Film para envolver	- Papeleras	- Techos
- Botellas	- Flores	- Paraguas	- Teléfonos
- Botones	- Gafas	- Pavimentos	- Termos
- Cajas de bebidas	- Globos	- Peines y cepillos	- Tiendas de campaña
- Calzado	- Gomas elásticas	- Pelotas de ping-pong	- Tiritas
- Cámaras	- Guantes	- Pelucas	- Transparencias
- Cascos	- Hilos	- Perchas	- Tuberías
- Ceniceros	- Impermeables	- Persianas	- Velas
- Cepillos y tubos de pasta de dientes	- Instrumentos musicales	- Piezas de coche	- Velcros
- Cinta adhesiva	- Jarrones	- Pinceles	- Ventanas
- Cintas aislantes			- Ventiladores
- Colchones			

PLÁSTICOS Y FIBRAS COMUNES

Algunos plásticos y fibras sintéticas comunes

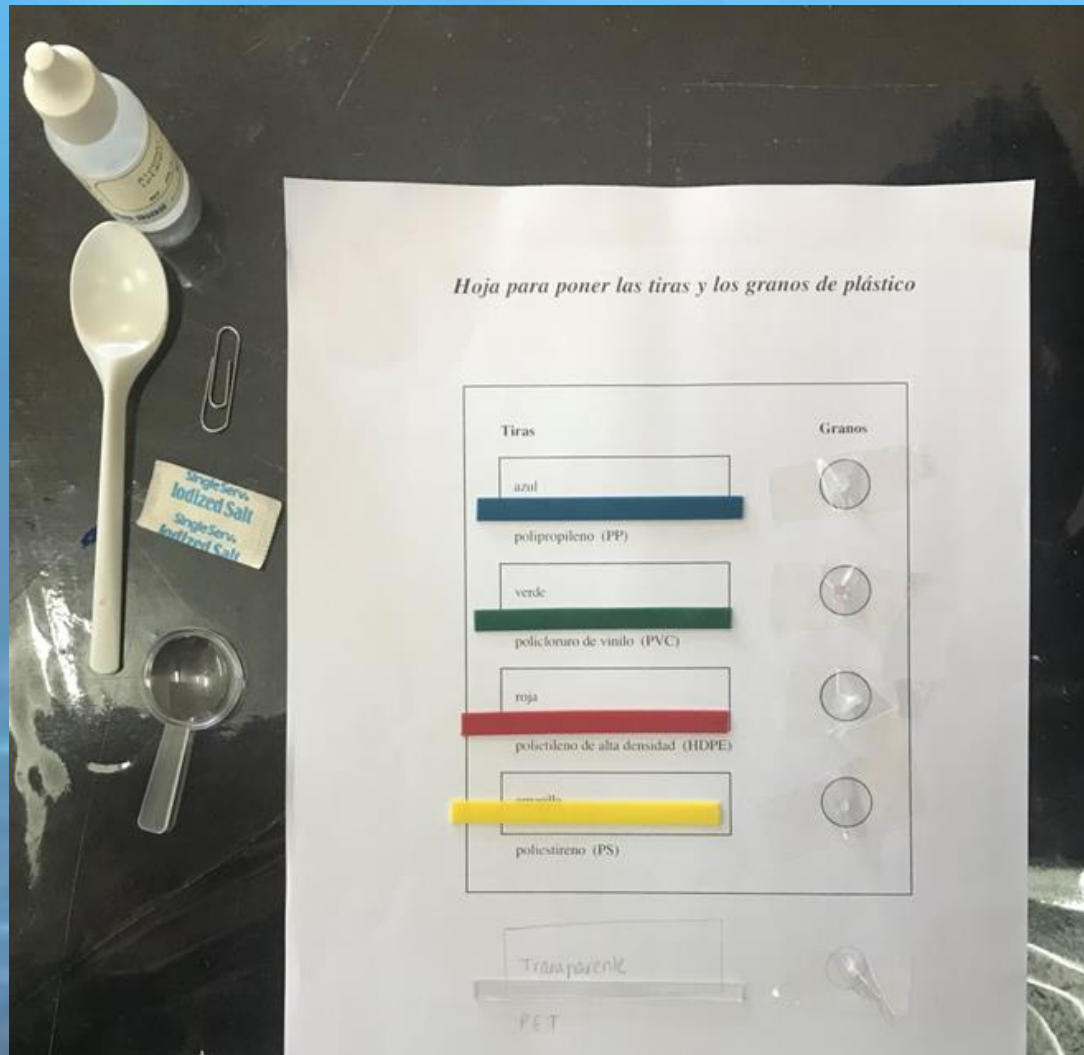
(PL.2.2)

Plástico o fibra	Nombres comerciales	Usos
acetato de celulosa (CA)	Bergacell [®] , Tenite [®] , Chromspun [®] , Celera [®]	juguetes, cubiertos de plástico, cortinas, etc.
acetato de vinilileno (EVA)	Alcudia [®]	embalajes, calzado, mobiliario, alfombras, etc.
ácido poliacrílico	pintura acrílica	coches, hogar, pintura artística, etc.
acrílico	Acrylan [®] , Orlon [®]	jerseys, alfombras, etc.
acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS)	Magnum ABS [®] , Arradur [®] , Terluran [®] , Novodur [®]	maletas, parachoques, cajas de disquetes, teléfonos, etc.
lámina de viscosa rayón	celofán	film para recubrir alimentos, etc.
poliacetato de vinilo (PVAC)	Vinylite [®]	adhesivos, etc.
poliacrilonitrilo (PAN)	Orlon [®] , Acrylan [®]	fabricación de ropa, etc.
polialcohol vinílico (PVAL)	Airvol [®] , Ertivinol [®] , Polyviol [®] , Erkol [®]	bolsas de lavandería, recubrimiento de cajas, etc.
poliamida (PA)	Nylon, Cantreco [®] , Ultramid [®] , Orgamide [®] , Durethan [®]	ropa, alfombras, etc.
polibutadieno	Buna [®] , Europrene CIS [®] , Intolene [®] , goma	neumáticos de coches, etc.
poli carbonato (PC)	Apec [®] , Makrolon [®] , Panlite [®] , Lexan [®] , Merlon [®]	casco, viseras de casco, esquís, tablas de surf, etc.
policloruro de vinilideno (PVDF)	Saran [®]	film para recubrir alimentos, etc.
policloruro de vinilo (PVC)	Etinox [®] , Lacovyl [®] , Hostalit [®] , Vinoflex [®] , Vinidur [®]	impermeables, tuberías, discos de audio, etc.
poliestireno (PS)	Styron [®] , Lacqrene [®] , Polystirol [®] , Styropor [®]	aislante, vasos para líquidos calientes, cintas de vídeo, etc.
polietileno (PE)	Dowlex [®] , Ethafoam [®] , Tyrin [®] , Lacqtene [®] , Hostalen [®] , Lupolan [®]	sacos de dormir, aislamiento eléctrico, bolsas, etc.
polimetacrilato de metilo (PMMA)	Altuglas [®] , Lucite [®] , Plexiglas [®]	ventanillas de aviones, lentes de contacto, etc.
polipropileno (PP)	Appryl [®] , Hostalen PP [®] , Hostacom [®] , Novolen [®] , Vectra [®]	maletas, tableros de coche, envases, etc.
politereftalato de etilenglicol (PET) (poliéster)	Impet [®] , Mylar [®] , Dacron [®] , PET [®]	botellas, película fotográfica, cintas de audio, ropa, etc.
politetrafluoroetileno (PTFE)	Hostaflon [®] , Teflon [®]	recubrimiento antiadherente de utensilios de cocina, tapicerías, etc.
poliuretano (PUR)	Desmopan [®] , Tripolan [®] , Vulkollan [®] , goma espuma	cojines, colchones, aislante, etc.
silicona (SI)	Rhodorsil [®] , Silicex [®] , Silastic [®]	recubrimientos repelentes del agua, lubricantes, etc.
spandex	Lydra [®] , Spandelle [®]	cintas elásticas, pantalones de esquí, etc.

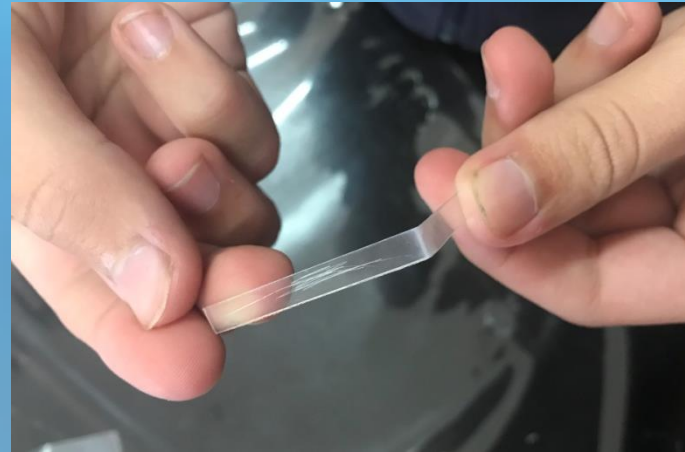
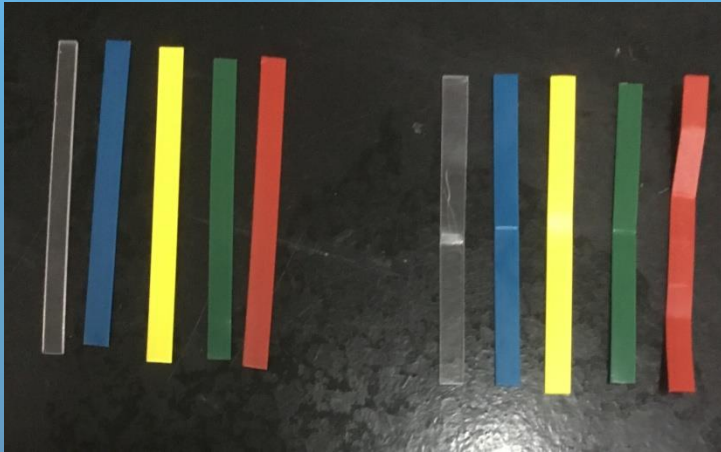
ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS

- Materiales necesarios:
 - Una tira y una granza de PP, PVC, HDPE, PS y PET
 - Un sobre de sal pequeño de cocina
 - 15 mL de alcohol
 - Cuatro recipientes calibrados y etiquetados
 - Un clip
 - Una cucharilla de plástico
 - Una lupa
 - Agua
 - Una toalla de papel
 - 50 ml de acetona.
 - Una estufa o foco calorífico.

TIRAS Y GRANZAS DE LOS PLÁSTICOS ESTUDIADOS



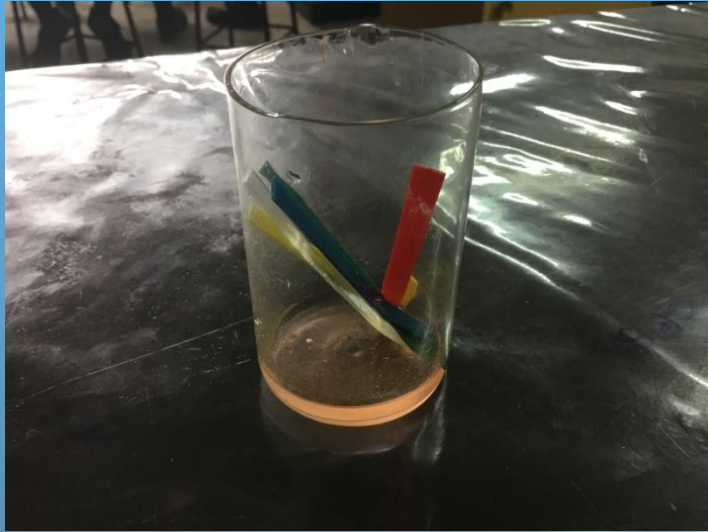
FLEXIBILIDAD, COLOR DEL PLIEGUE Y DUREZA



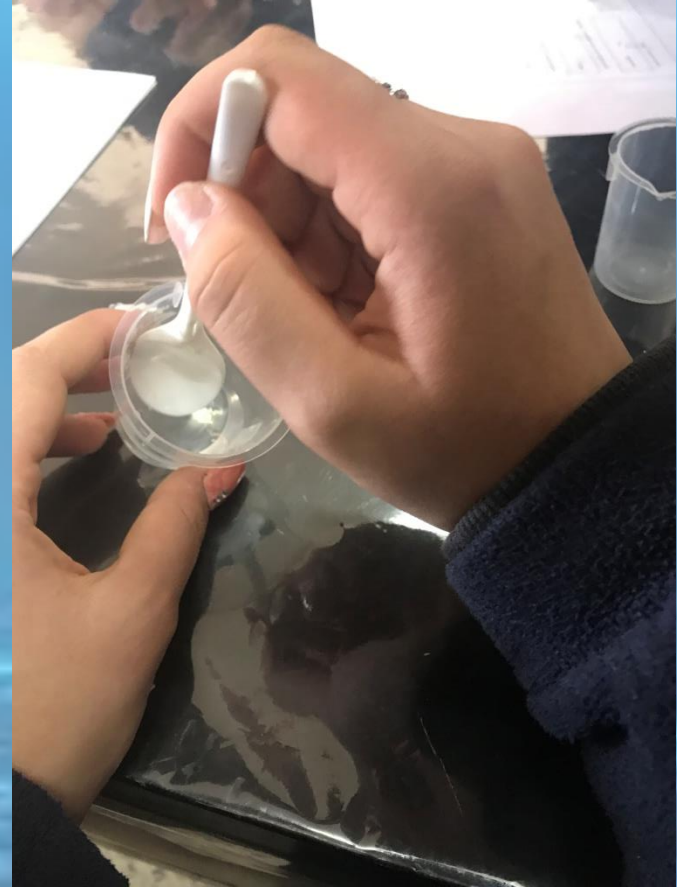
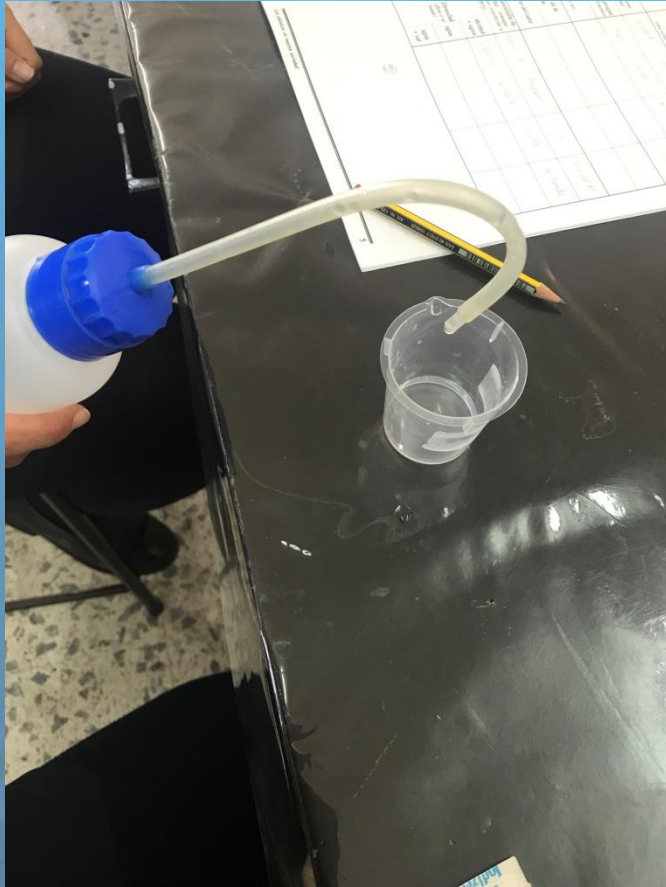
PRUEBA DE EFECTO DEL CALOR



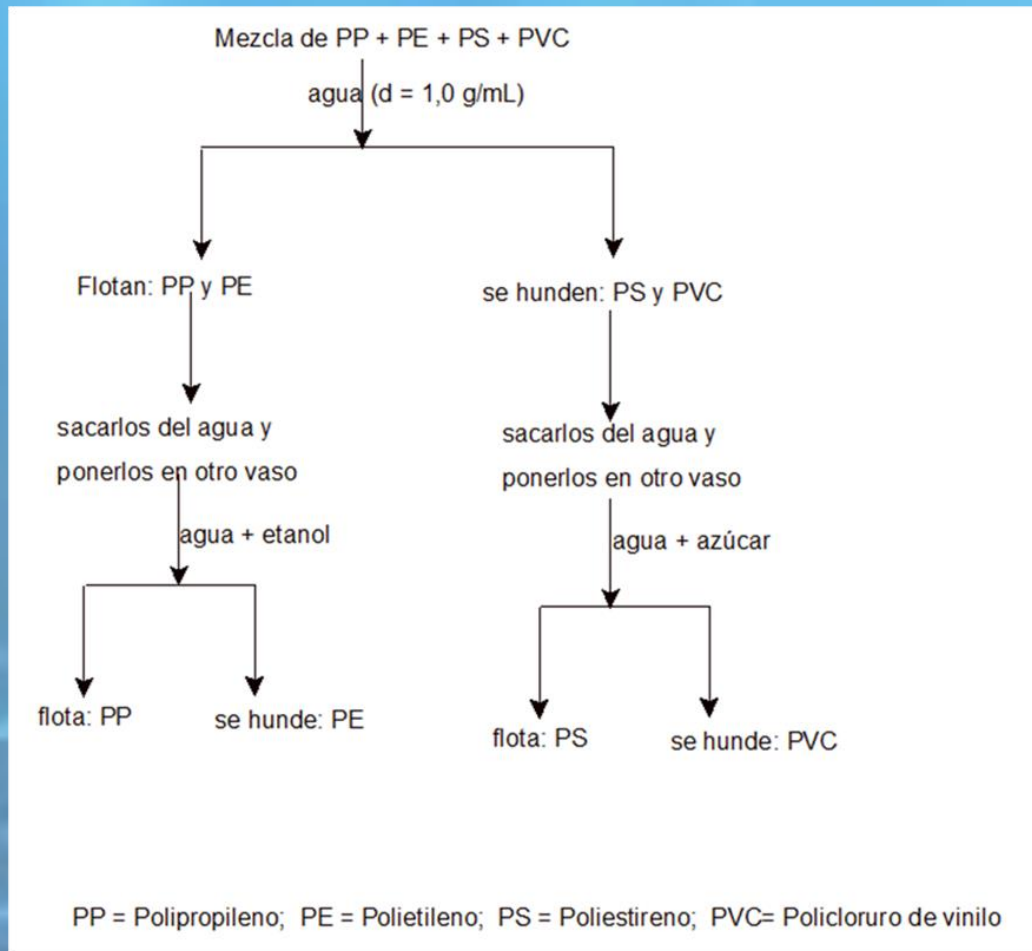
EFECTO DE LA ACETONA



DENSIDAD



DENSIDAD



RESULTADOS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS

		NOMBRE DEL PLÁSTICO					
Usamos	Prueba	Polipropileno PP (tira azul)	Policloruro de vinilo PVC (tira verde)	Polietileno de alta densidad HDPE (tira roja)	Poliestireno PS (tira amarilla)	Polietileno tereftalato Pet (Transparente)	
Tiras	Flexibilidad	Buena	Excelente	Buena	Mala	Regular	
	Color de pliegue	Blanco	El Mismo	El Mismo	Blanco	Blanco	
	Dureza	Se raya	Se raya	Se raya	Se raya	Se raya	
	Efecto acetona	No le afecta	Se reblandece mucho	No le afecta	Se reblandece	No le afecta	
	Efecto del calor	2	3	1	3	5	
Granos	Transmisión de la luz	Traslúcido	Transparente	Opaco	Transparente	Opaco	
	Densidad	Alcohol+ agua	Flota	Se hunde	Flota	Se hunde	Se hunde
		Agua	Flota	Se hunde	Flota	Se hunde	Se hunde
		Agua+ sal	Flota	Se hunde	Flota	Flota	Se hunde

APLICACIONES

- Polipropileno



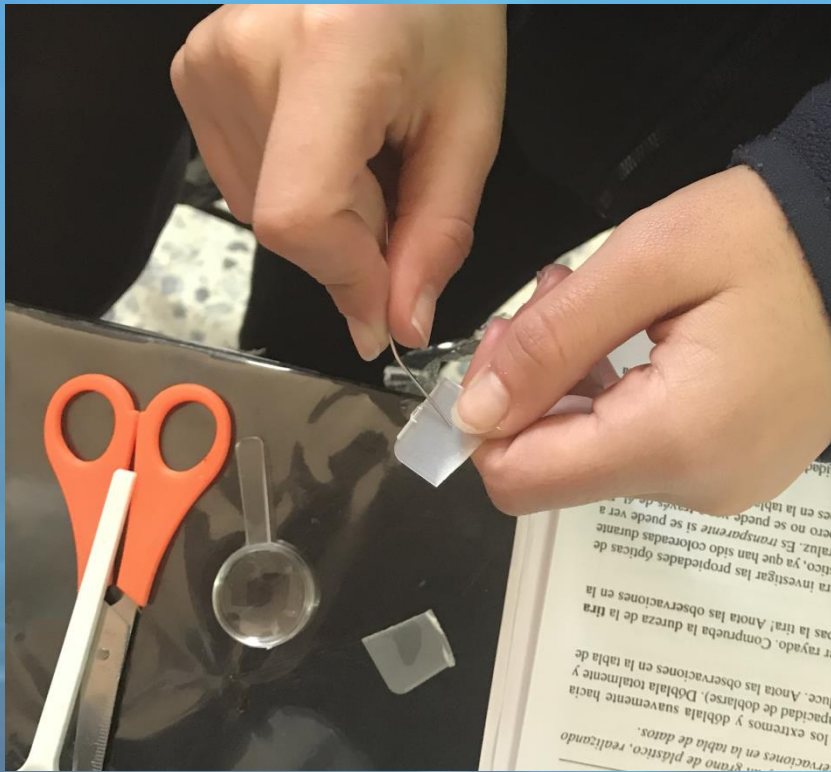
- Poliestireno



IDENTIFICACIÓN DE POLÍMEROS

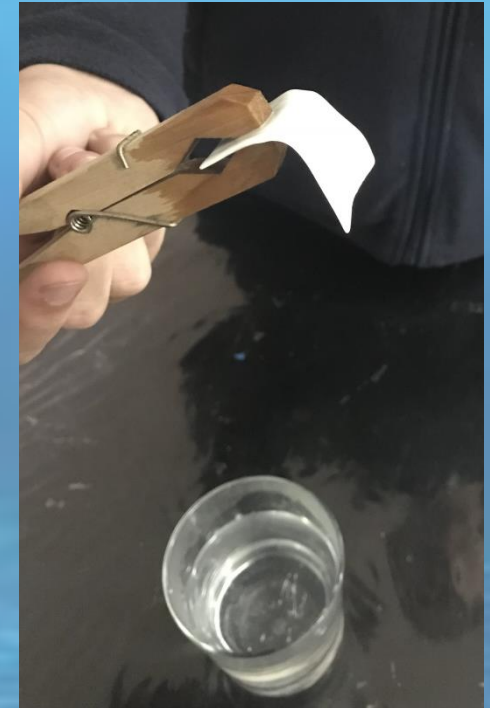
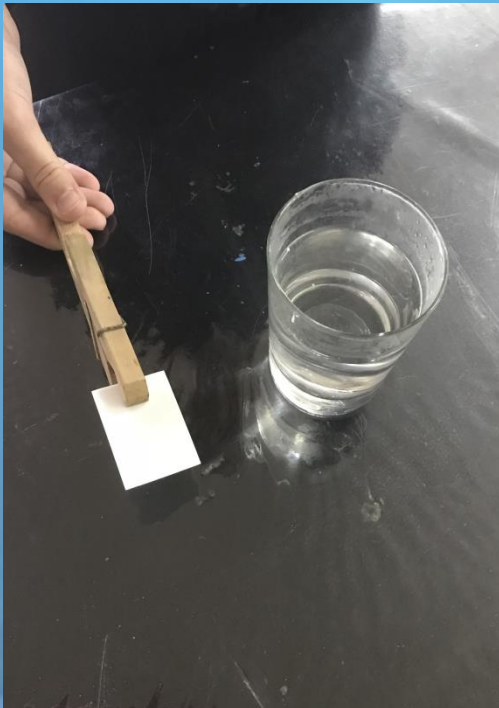
- Materiales
 - 4 recipientes calibrados etiquetados.
 - Disoluciones de agua y alcohol y agua y sal.
 - Una lupa.
 - Un clip.
 - Tira de plástico proporcionada por nuestra profesora.
 - Tira de plástico traída de casa.

PRUEBA DE IDENTIFICACIÓN DE PLÁSTICOS



Prueba realizada	Resultado	Puede ser	No puede ser
Flexibilidad	Excelente	PP, PVC, HDPE	PET, PS
Color del pliegue	Invariable	PVC, HDPE	PET, PS, PP
Dureza	Se raya	PP, PVC, HDPE, PET, PS	-----
Flotabilidad en densidad de alcohol más agua	Se hunde	PP, HDPE	PVC, PS, PET
Flotabilidad en Densidad de agua	Se hunde	PVC, PS ,PET	PP, HDPE
Flotabilidad en Densidad de agua más sal	Se hunde	PVC, PET	PP, PS, HDPE

MATERIALES TERMOPLÁSTICOS

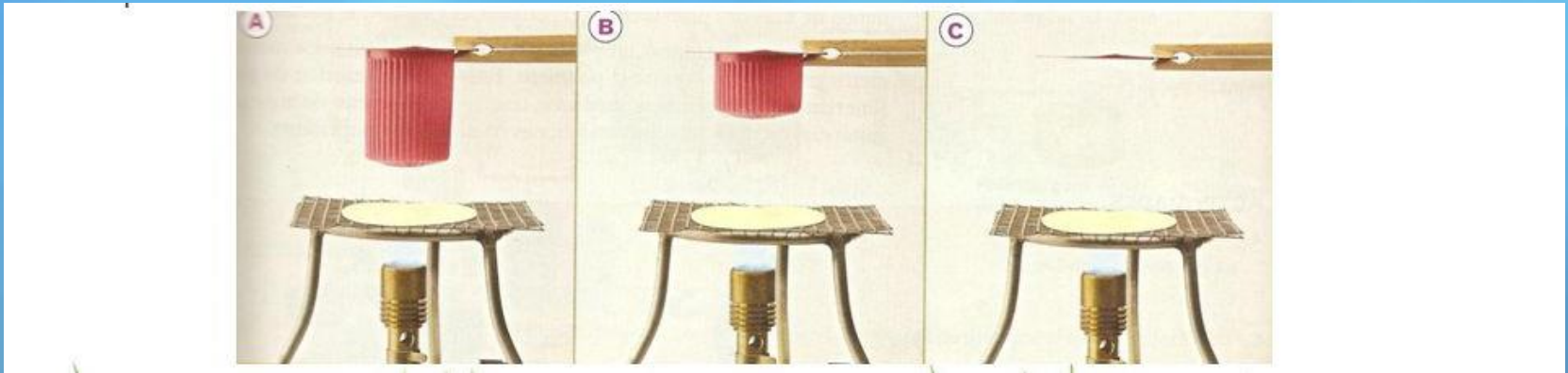


PLÁSTICOS CON MEMORIA

- Objetivo: Observar las propiedades de los termoplásticos.

El plástico que vamos a utilizar es el PS (poliestireno), polímero constituido por moléculas que forman cadenas muy largas. Para fabricar los envases, al moldearse, las cadenas se estiran, y al aumentar la temperatura, las cadenas tienden a recuperar su estado inicial.

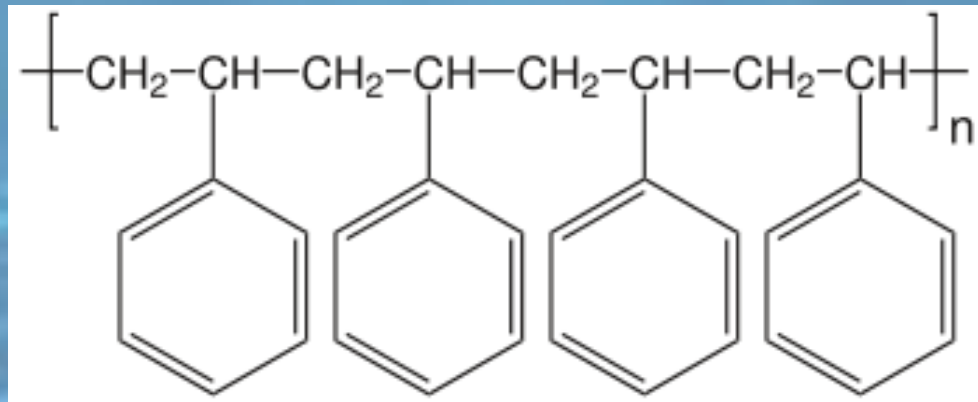
- Material:
- Un envase de “petit suisse” (preferible con rayas de colores para ver mejor el proceso).
- Una fuente de calor suave.
- Pinzas (para sujetar el envase).



Algunos plásticos al calentarlos recuperan su forma de lámina original, es por lo que decimos que tienen “memoria”.

POLÍMEROS

- Son compuestos de elevada masa molecular formados por unidades estructurales idénticas unidas.
- Los plásticos son polímeros sintéticos



OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE LA POLIMERIZACIÓN

- Introducir los conceptos de monómero y polímero.
- Realizar un proceso de obtención de polímeros.
- Comparar las propiedades físicas de los reactivos y de los productos.

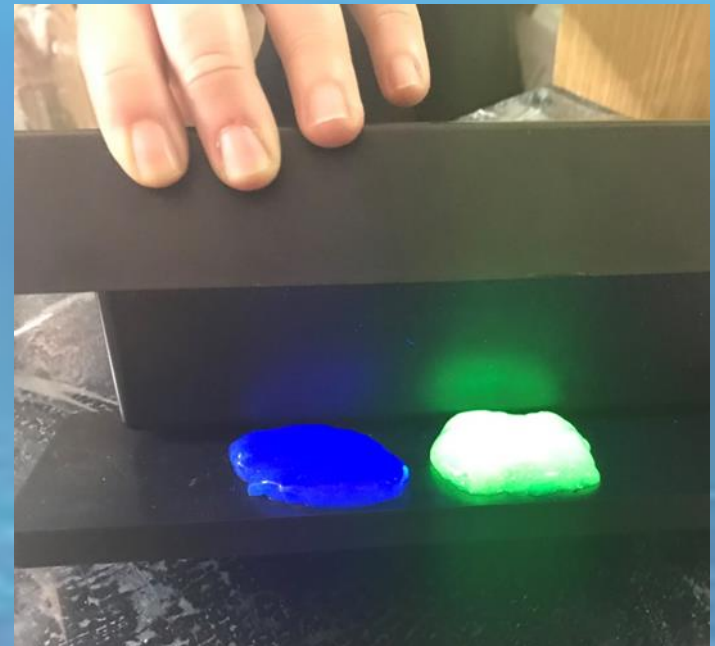
ESTUDIO DE LAS REACCIONES DE POLIMERIZACIÓN

- MATERIAL
 - Una cuchara de plástico
 - Dos recipientes calibrados
 - 10 ml de disolución de gelatina
 - Una toalla de papel
 - Una botella de 180 ml de disolución al 4 % de polialcohol vinílico
 - Una botella de 30 ml de disolución al 4 % de borato de sodio
 - Una botella de 7ml de colorante azul
 - Una botella de 7 ml de disolución de nitrato de hierro (III)
 - 7 g de gelatina en polvo
 - Un vaso de precipitado a un vaso de 250 ml
 - Agua caliente a 60 ° C aprox.

OBTENCIÓN DE UN POLÍMERO SINTÉTICO ENTRECruzADO: SLIME

PROPIEDADES DE LOS REACTIVOS		PROPIEDADES DEL PRODUCTO
POLIALCOHOL VINÍLICO	BORATO DE SODIO	NUEVO POLÍMERO (SLIME)
Disolución transparente, indolora y ligeramente viscosa.	Disolución transparente e incolora que fluye con facilidad.	Sólido-gel gel translúcido, se alarga si se estira suavemente, se rompe cuando se estira fuerte, se aplana cuando se aprieta, se pega un poco al recipiente y rebota.

OBTENCIÓN DE UN POLÍMERO SINTÉTICO ENTRECruzADO: SLIME



POSIBLES SOLUCIONES

- Realizar campañas de concienciación.
- Aplicar el principio de las 6 Rs (Reducir, Reutilizar, Reciclar, Rediseñar, Recuperar y Reemplazar).

- Solución eco:



LIMPIEZA Y MUESTREO EN LA PLAYA DEL RINCONCILLO









CERTIFICATE OF PARTICIPATION

LA INMACULADA - BACH 1º

Is thanked for their phenomenal participation as a: *Volunteer*

*@ Beach clean @
EL Rinconcillo - ALGECIRAS*



PRESENTED BY:

The Nautilus Project

ON THIS DAY:

12TH MARCH 2018

**BUDGET
TONERS**

**the
science
center**

LIMPIEZA, CLASIFICACIÓN Y
RECUENTO
DE LA BASURA RECOGIDA
EN LA PLAYA DEL RINCONCILLO
28 Mayo 2018

PATRULLA MEDIOAMBIENTAL



47 Ítems procedentes de redes de pesca



24 PAJITAS DE REFRESCO



103 COLILLAS



201 BASTONCILLOS DE LOS OÍDOS



20 PALILLOS DE CHUPA-CHUPS



39 TAPONES



4 BOTELLAS DE PLÁSTICO



5 BOTELLAS DE CRISTAL



40 ENVOLTORIOS DE PLÁSTICO



129 TROZOS DE PLÁSTICO



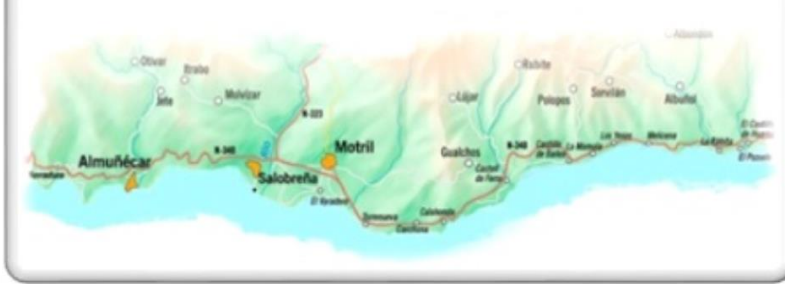
Proyecto ECOPUERTOS - APADRINAMIENTO DE PLAYAS

En el mes de mayo de 2017 pusimos en marcha el Proyecto Apadrinamiento de Playas, en el que participan 23 centros de enseñanza de la costa de Granada.

Este proyecto ha sido diseñado y es coordinado por la Asociación Proyecto ECOPUERTOS y cuenta con la colaboración de Ecoembes y de la Asociación de Latas de Bebidas.



El litoral granadino



Aplicación para la introducción de
datos de las basuras marinas
recogidas en playas



Botellas del Plástico



Bolsas de los comercios



Envases de plástico



Asociación
**Proyecto
ECOPUERTOS**



Latas de
Bebidas
Metal Packaging Europe



Proyecto ECOPUERTOS - APADRINAMIENTO DE PLAYAS

GUSANOS CAPACES DE DIGERIR PLÁSTICO

GALLERÍA MELLONELLA

- Fueron descubiertos por Federica Bertocchini.
- Se alimentan de miel y cera de paneles de abeja.
- Son capaces de degradar el polietileno.



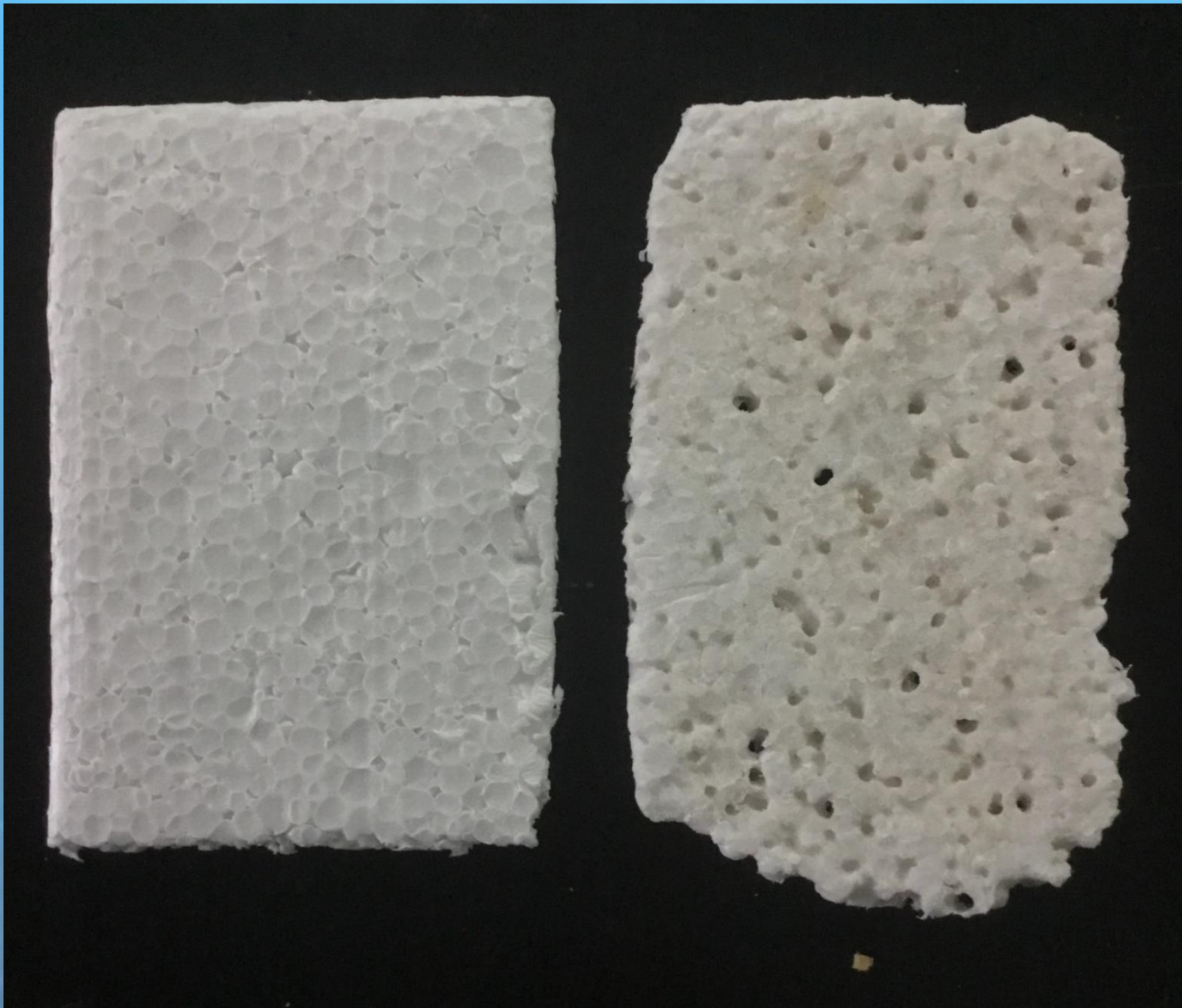
GUSANOS CAPACES DE DIGERIR PLÁSTICO

TENEBRIO MOLITOR

- Se alimentan de restos de insectos muertos, plantas y semillas.
- Son capaces de digerir poliestireno expandido.







IZQ: Plancha de poliexpan antes de introducirla en el recipiente que contiene a nuestros Tenebrio Mollitor. DCHA: Después de un día con los gusanos.

EXPERIENCIA

- Hemos llevado a cabo una experiencia piloto de alimentar una muestra de 200 gusanos con poliespan e hidratarlos con manzana.



TABLA DE DATOS

	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5
Masa poliexpan g	0.30 \pm 0.01	0.24 \pm 0.01	0.19 \pm 0.01	0.14 \pm 0.01	0.08 \pm 0.01
Temperatura °C	23	25	21	21	25
Hora a.m	11:00	11:00	11:00	11:00	11:00

TASA DE BIODEGRADACIÓN

- $\Delta m_1 = m - m_0 = 0,24 - 0,30 = (- 0,06 \pm 0,01) \text{ g}$
- $\Delta m_2 = m - m_0 = 0,19 - 0,24 = (- 0,05 \pm 0,01) \text{ g}$
- $\Delta m_3 = m - m_0 = 0,19 - 0,14 = (- 0,05 \pm 0,01) \text{ g}$
- $\Delta m_4 = m - m_0 = 0,14 - 0,08 = (- 0,06 \pm 0,01) \text{ g}$
- $\Delta m_{\text{medio}} = -0.06 \text{ g /día}$
- **$\Delta m_{\text{medio}} / \text{gusano} = -0.06 : 200 = - 0,0003 \text{ g} = - 0,3 \text{ mg /gusano y día a una temperatura ambiente media de } 23 \text{ }^\circ\text{C}.$**

CONCLUSIONES

- Los plásticos son de fácil fabricación y de coste bajo. Por ello sus aplicaciones son múltiples y se ha generalizado su uso. No interesa terminar con el plástico ya que en muchos de sus usos habría que sustituirlo por madera o metal, lo que sería una solución aún peor para nuestro planeta.
- Su ciclo de vida es breve y sigue un modelo lineal, por lo que se acumulan gran cantidad de residuos. Hay que trabajar en las vías del reciclado. Ya que se recicla una mínima proporción del plástico que utilizamos.

CONCLUSIONES

- Desde la comunidad científica se pide realizar campañas informativas para concienciar la amenaza de los plásticos para los ecosistemas. Es importante concienciar a edades tempranas pero esto es una medida eficiente de retardo ya que tarda una generación en implantarse. Hay que tomar medidas urgentes por lo que hay que concienciar a rangos de edades mayores.
- Nosotros aportamos una propuesta ecológica para biodegradar las bolsas de polietileno y los envases de poliestireno expandido: Gusano de la cera y gusano de la harina, respectivamente.

CONCLUSIONES

- Según los datos que nos ofrece el informe mundial Gepsie sobre consumo de poliespan, sólo en Europa Occidental se consumieron 1760 ktn en 2015, de los cuales el 22 % se destinó a empaque y envases, lo que supone 387 ktn al año y 1,06 ktn al día.
- Basándonos en los resultados de la experiencia con los gusanos *Tenebrio Mollitor*, en la que calculamos que cada gusano es capaz de biodegradar 0.3 mg de poliespan al día a una temperatura media de 23 °C.
- Según nuestros cálculos se necesitarían 350 ktn de gusanos para biodegradar el poliespán que se consume en 1 día en Europa Occidental.

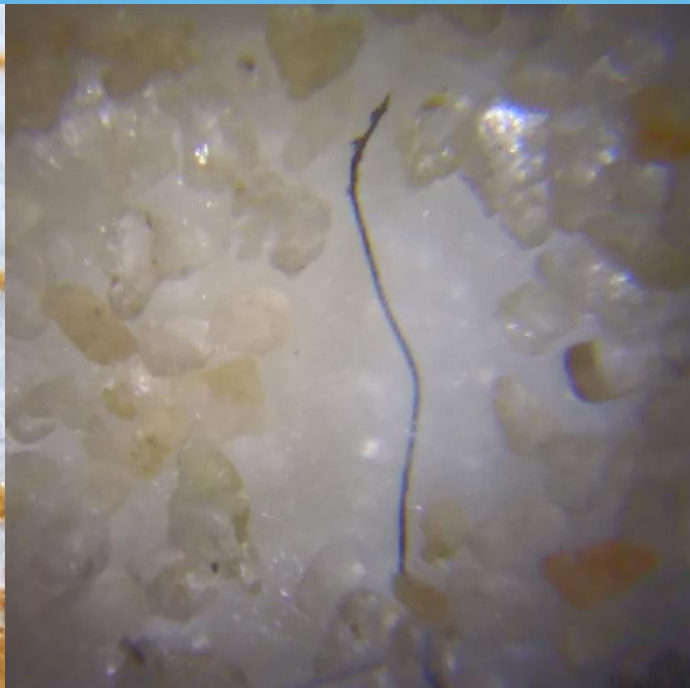
CONCLUSIONES

- Las 350 ktn de gusanos equivalen a la carga que transportarían 3 barcos petroleros de los que descargan en Refinería.
- Esa cantidad de gusanos cabría en 17500 hectáreas, que supone una décima parte del parque de Los Alcornocales. Y nuestros gusanos se estarían comiendo todo el poliestireno expandido dedicado a empaques y envases de Europa occidental.
- Concluimos que **nuestra hipótesis de partida es utópica pero viable.**

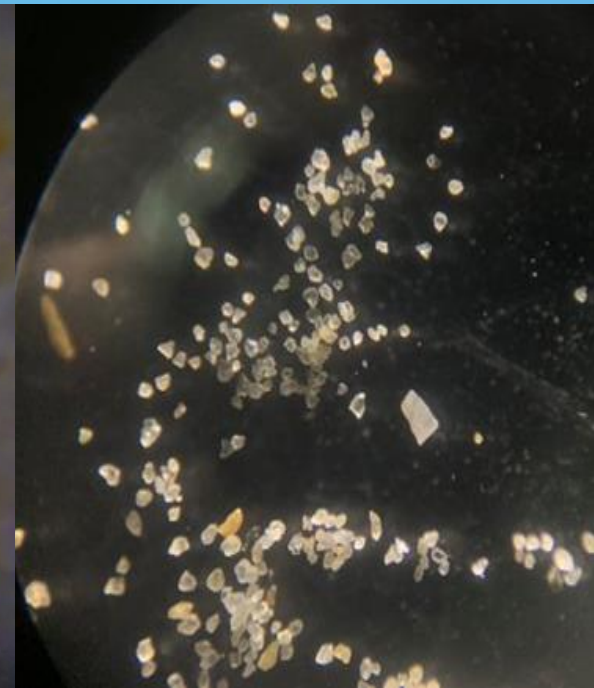
AVANCE DEL ESTUDIO DE MICROPLÁSTICOS



MICROFILAMENTO



FILAMENTO



MICROPÁSTICO

BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA

- INFORME DE GREENPEACE: Basuras en el mar.
- INFORME DE GREENPEACE: Plásticos en los océanos. Datos, comparativas e impactos.
- INFORME Congreso Nacional de Medio ambiente: Revisión sobre las basuras marinas. Sus efectos sobre el medio ambiente, la biodiversidad y la economía.
- INFORME DE ECOLOGISTAS EN ACCIÓN: Basuras marinas, plásticos y microplásticos. Orígenes, impactos y consecuencias de una amenaza global.
- CUADERNO LOS PLASTICOS EN NUESTRA SOCIEDAD. Universidad Rovia. y Virgili.

BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA

- www.interempresas.net
- www.bioplastico.tech
- <http://archivo-es.greenpeace.org/espana/es/Trabajamos-en/Parar-la-contaminacion/Plasticos/Que-soluciones-hay/>
- <https://es.m.wikihow.com/reciclar-plástico>
- <https://www.aristegui.info/que-son-los-termoplasticos/>
- <https://definicion.de/termoplastico/>
- <https://sites.google.com/site/pruevasriberadeltajo/propiedades>
- <http://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/6686/06Txrj6de14.pdf?sequence=6>
- <http://plasticosmarin.blogspot.com.es/2014/04/principales-caracteristicas-de-los.html>
- <https://youtu.be/AC-XLJYOmVs>

BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA

- <http://rincondelaciencia.educa.madrid.org/Practica/PR-18/PR-18.html>
- <http://www.cac.es/cursomotivar/resources/document/2007/25.pdf>
- <http://life-mermaids.eu/es/acerca-de/el-proyecto/>
- <https://microtrophic.wordpress.com/>
- <http://www.arocha.org/es/projects/microplasticos-es/>
- <http://www.adventurescientists.org/our-volunteers.html>
- <http://mingasporelmar.org/proyecto-micro-plasticos-alrededor-del-mundo-otra-manera-de-contribuir/>
- <http://cpps-int.org/index.php/actividades-basura/361-curso-microplasticos-2017>
- <https://microtrophic.wordpress.com/metodologia-y-actividades/>

BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA

- <http://www.rtve.es/noticias/20161110/aves-marinas-comen-plastico-porque-su-olfato-confunde-alimento/1440540.shtml>
- <http://stjohns.ifas.ufl.edu/sea/microplastics/index.html>
- http://stjohns.ifas.ufl.edu/Sea/microplastics/k12_resources.html
- <https://marinedebris.noaa.gov/activities-and-curricula>
- <http://www.microsiervos.com/archivo/ciencia/gusano-come-plastico-bolsas-envases.html>
- https://youtu.be/G9e7_X4hJHM
- http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/10/151012_ciencia_ee_uu_gusanos_plasticos_degradacion_jg
- <https://hipertextual.com/2015/10/poliestireno>

AGRADECIMIENTOS

- A nuestro colegio, La Inmaculada.
- Al II Congreso Nacional Scientix.
- A Lewis Stagnetto biólogo marino de “The Nautilus Project”.
- Al Dr. Andrés Cózar del Dpto de Ecología de la UCA.
- A Diverciencia (Algeciras).

AUTORES DEL TRABAJO

CARLOS ARCE VILLODRES

MAR BREIR HERNÁNDEZ

CANDELA GALLARDO CASADO

CARMEN MÁRQUEZ CABELLO

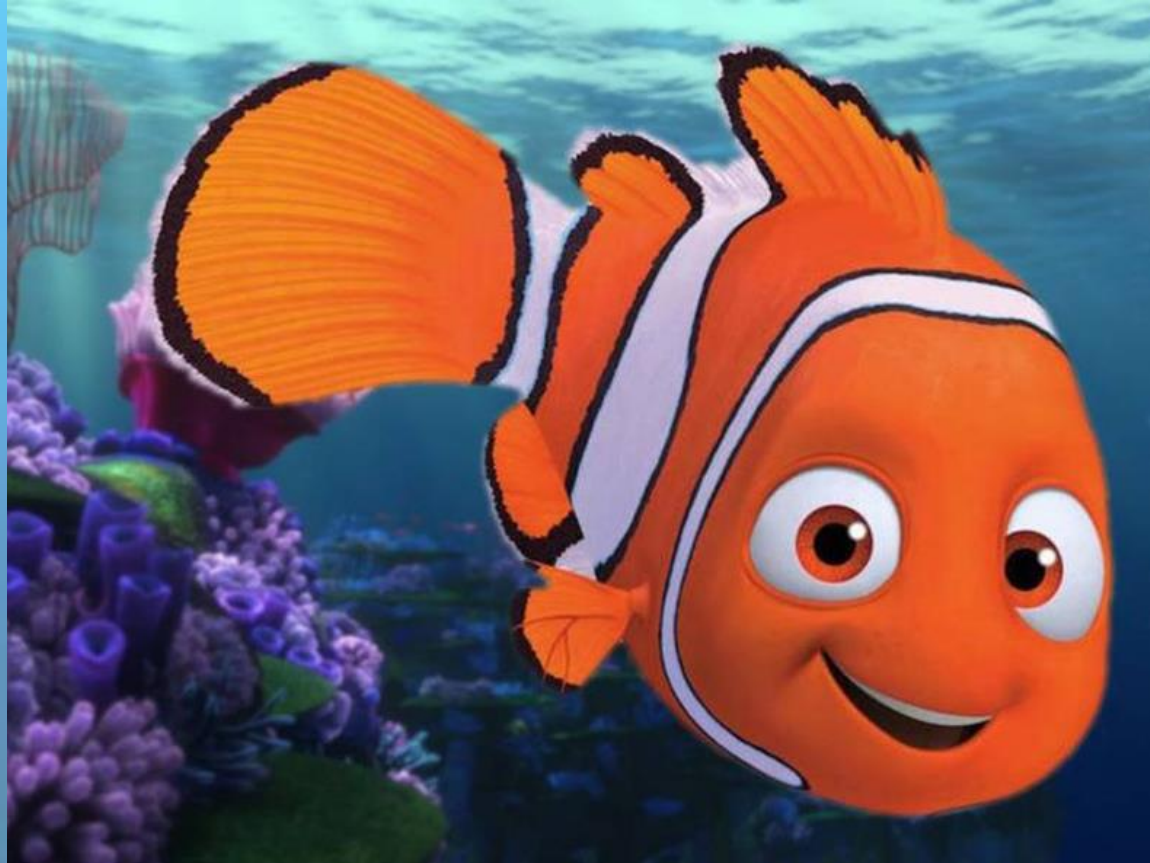
FÁTIMA RIVAS ROMANCE

EVA RUSSO DEL RÍO

Profesora coordinadora: Nuria Muñoz



Colegio La Inmaculada
ALGECIRAS



**MUCHAS GRACIAS
POR VUESTRA ATENCIÓN**