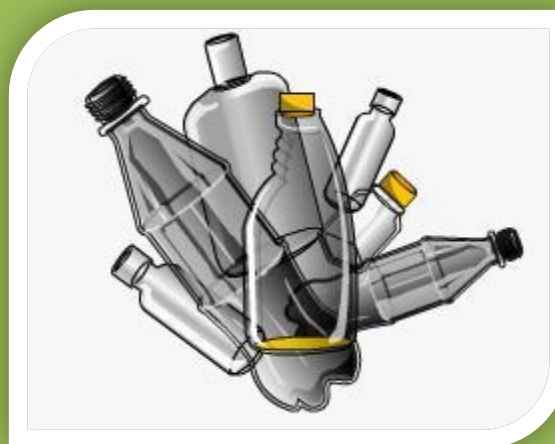


**“ANTE EL USO EXCESIVO DE LOS POLÍMEROS,
LA QUÍMICA Y LA BIOLOGÍA SE UNEN PARA CUIDAR EL AMBIENTE”**



PLAN DE CLASE

INSTITUTO O NIVEL EDUCATIVO:	Bachillerato
ASIGNATURA:	Química y Biología

TÍTULO DE LA SECUENCIA:	Ante el uso excesivo de los polímeros, La química y la biología se unen para cuidar el ambiente
AUTOR (ES):	Diseño didáctico y conceptual de la secuencia didáctica: Maestra Francis Navarro León Diseñador Gráfico: Arturo Lechuga Lozano Diseñadoras Instruccionales: Karla Melina Ochoa Carreón
FECHA DE ELABORACIÓN:	Febrero del 2010
POBLACIÓN DE ALUMNOS A QUIEN SE DIRIGE	Alumnos de sexto semestre de Bachillerato
PROGRAMA Y UNIDAD PARA LA QUE SE ELABORA ESTA SECUENCIA DIDÁCTICA	Programa de Química IV Unidad Temática: El Mundo de los Polímeros Situación problema a resolver: ¿La química y la biología unidas pueden contribuir a resolver el problema de contaminación del ambiente por el uso excesivo del PET? Tema: El PET, sus propiedades y características, biodegradabilidad, permanencia en la naturaleza y contaminación del ambiente por su uso excesivo.
TIEMPO ESTIMADO	10 horas. (5 sesiones presenciales de 2 horas cada una) 14 horas de trabajo extra clase

EN HORAS POR SESIÓN Y EXTRA CLASE.	
OBJETIVOS	Al finalizar el tema, el alumno: I. Reconocerá que la búsqueda adecuada de información bibliográfica y electrónica en la web es un recurso que apoya el aprendizaje actualizado sobre uso, aplicación y reutilización de los polímeros, en especial el PET. II. Valorará el impacto socioeconómico y ambiental de la producción y empleo de los polímeros, para hacer uso responsable de estos materiales.
APRENDIZAJES ESPERADOS	Conceptuales Que los alumnos reafirmen conocimientos sobre: ▪ polímeros sintéticos. ▪ estructura de los polímeros sintéticos. ▪ el PET: tipos, propiedades, características, aplicaciones, ventajas y desventajas de sus usos. ▪ características de los polímeros sintéticos. ▪ el PET: situación actual en el D.F., MÉXICO. ▪ códigos de identificación de plásticos. ▪ contaminación del ambiente por el uso excesivo del PET. ▪ el reto de reciclar al PET. ▪ educación ambiental y el reciclado del PET.

- alternativas interdisciplinarias para la biodegradación del PET.
- los plásticos del futuro.

Procedimentales

Que los estudiantes fortalezcan su habilidad en:

- la búsqueda de información en medios impresos y electrónicos, seleccione la que es pertinente, la analice y sintetice con el fin de que exprese de manera escrita y oral, con bases conceptuales sólidas, la temática investigada.
- el uso y aplicación de las TIC

Actitudinales

Que los estudiantes:

- valoren la importancia del uso, aplicaciones del PET y los problemas de contaminación que producen, debido a sus propiedades físico – químicas y biológicas.
- fortalezcan su capacidad de análisis reflexivo, de síntesis y de comunicación oral y escrita, al expresar de manera fundamentada sus observaciones y opiniones sobre los problemas que causa el uso excesivo del PET y sus efectos en la contaminación del ambiente.
- muestren atención y respeto a las exposiciones verbales que expresen sus compañeros sobre la temática estudiada y muestren compromiso y solidaridad durante el trabajo en equipo que desarrollen durante el aprendizaje de este tema.

CONTENIDOS TEMÁTICOS A ABORDAR	■ Estructura y características de los polímeros sintéticos. ■ El PET, un polímero especial, tipos, características aplicaciones, ventajas y desventajas de su aplicación. ■ ¿Por qué es necesario reciclar los desechos de PET? ■ Educación Ambiental vs reciclado del PET ■ Y en el lugar donde vivo, México D.F. ¿Cuál es la situación actual de los desechos de PET? ¿Cómo identifico que algunos envases están hechos de PET? ■ Alternativas interdisciplinarias para la biodegradación del PET ■ Los plásticos del futuro
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA LOGRAR APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS	El tema del plástico PET es un excelente pretexto para que los alumnos que están cursando el último año del bachillerato apliquen los conocimientos logrados sobre el tema de los polímeros -en especial del PET-, utilicen las TIC (Tecnologías de la Información y de la Comunicación) de manera óptima y adecuada al realizar búsquedas serias, sólidas y confiables en la WEB, y fortalezcan sus habilidades cognitivas, procedimentales y actitudinales. Para lograr lo anterior, las siguientes estrategias son fundamentales: ■ trabajo individual en clase y extra clase. ■ trabajo en grupo de aprendizaje colaborativo. ■ sesiones plenarias. ■ uso de las tic. ■ búsquedas e investigaciones bibliográficas, hemerográficas y electrónicas. ■ lectura y análisis de artículos y entrevistas sobre el PET, usos, aplicaciones, la forma en que contaminan el ambiente y las alternativas para su reciclamiento y biodegradabilidad. ■ aplicación de cuestionarios – guiados. ■ exposiciones orales y escritas.

	■ resolución de actividades lúdicas como las quinielas. ■ mapa conceptual.	
MATERIALES, RECURSOS Y HERRAMIENTAS TIC	■ Libros de texto. ■ Referencias electrónicas. ■ Artículos científicos o reportes de investigación. ■ Noticias periodísticas ■ Presentaciones en <i>power point</i> ■ Recursos de cómputo: - Computadora con conexión a internet - Procesador de textos - Video proyector	

MOMENTOS
DIDÁCTICOS
DEL
CICLO DE
APRENDIZAJES

ACTIVIDADES Y ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

S
E
S
I
Ó
N

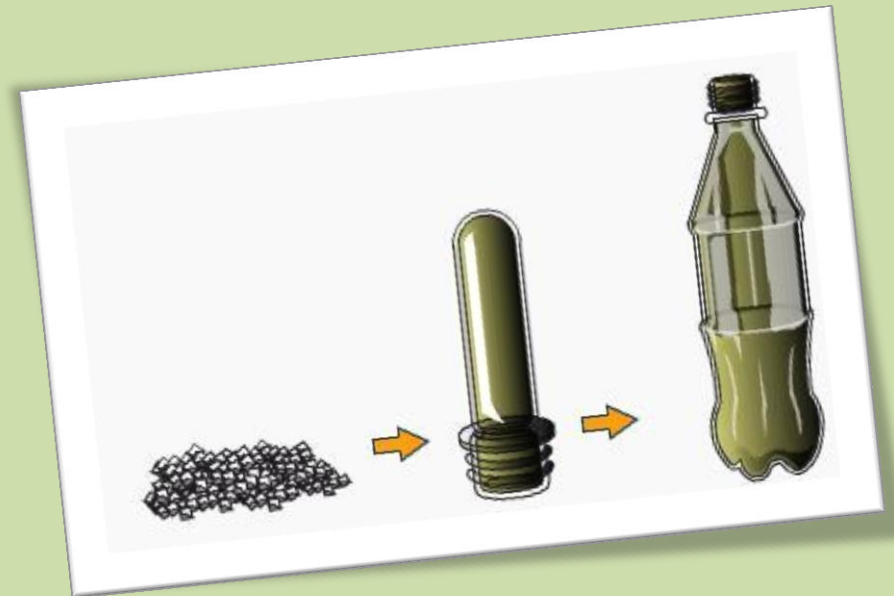
D
E

A
P
E
R
T
U
R
A

ACTIVIDADES EXTRACLASE PREVIAS (4 horas)

1. Trabajo Individual extra clase. Dos semanas antes de iniciar el estudio del plástico PET se solicita a los estudiantes que consulten el tema científico ¿Qué es el PET? y el artículo "Polietilen Tereftalata (PET)" en las siguientes direcciones electrónicas de la Web, respectivamente. Pedirles que impriman ambos documentos.

- ¿Qué es el PET?
<http://www.textoscientificos.com/polimeros/pet>
- Polietilen Tereftalata (PET)
http://www.quiminet.com/ar3/ar_%25EB%259A%2582%2508%2506%259CZ%250E.htm



(2 horas de clase y 6 horas extra clase)

2. Trabajo Individual extra clase. Para fortalecer la capacidad de análisis y síntesis, solicitar a los alumnos que para cada documento consultado realicen las siguientes actividades:

- a) Hacer un resumen en dos cuartillas, en el que se destaquen los conceptos relacionados con los polímeros, en especial con el PET, sus propiedades, tipos, características generales, aplicaciones, el proceso de producción del PET y los problemas de contaminación del ambiente causados por el uso excesivo.
- b) Hacer una lista de conceptos relacionados con el PET y con ellos construir un Glosario de términos.
- c) Construir un mapa conceptual sobre el PET que contenga todos los conceptos del glosario.

Pedir a los alumnos que envíen al correo electrónico de la profesora o profesor el resumen, el glosario de término y el mapa conceptual. Indicar que para la siguiente clase será necesario contar con una impresión de ambos documentos.

PRIMERA SESIÓN (2 horas)

"Estructura y propiedades químicas del PET y los problemas de contaminación ambiental, causados por su alto consumo."

3. Evaluación Diagnóstica. Se aplica a los alumnos una evaluación diagnóstica sobre el PET, estructura, propiedades, usos, aplicaciones, ventajas, desventajas de su uso, contaminación, reciclaje y biodegradación.

4. Trabajo en equipo de aprendizaje colaborativo (4 a 5 alumnos). Para lograr conocimientos comunes, cada uno de los alumnos presenta a sus compañeros de equipo el glosario de términos y el mapa conceptual. Después de un tiempo de discusión y análisis, se trata de que cada equipo tenga un glosario de conceptos y un mapa conceptual compartido.

5. **Trabajo en sesión plenaria grupal.** Se realiza una sesión de análisis y discusión grupal, guiada por el profesor, para llegar a conocimientos generales sobre la estructura y propiedades químicas del PET y los problemas de contaminación causados por su alto consumo. Cada equipo presenta el glosario de términos sobre el PET y explica el significado de cada concepto químico.
6. **Trabajo en equipo de aprendizaje colaborativo.** Para que los estudiantes reafirmen sus conocimientos e identifiquen, a través del código correspondiente, los distintos tipos de plásticos, se solicita que en su cuaderno o bitácora dibujen los códigos de identificación de los plásticos. Para ello se les proporciona (para su discusión en equipo) una copia de la página 8 del documento **"EL PET Y SU SITUACIÓN ACTUAL EN EL DISTRITO FEDERAL"**, de la Secretaría del Medio Ambiente del GDF, que se encuentra en la siguiente dirección electrónica:

<http://www.sma.df.gob.mx/rsolidos/04/01clave.pdf>

ACTIVIDADES EXTRACLASE PREVIAS (2 horas)

7. **Tarea individual extra clase.** Al final de la sesión se solicita a los estudiantes que consulten en la siguiente dirección electrónica el documento: **"El envase de PET ante el reto del reciclado"** y que subrayen lo que sea de su interés y/o lo más importante. Para la siguiente sesión pedirles que por equipo lleven una Laptop y el libro de Química, conceptos y aplicaciones de Phillips, J., Strozak, V. y Wistrom, C.

<http://www.interempresas.net/Plastico/Articulos/Articulo.asp?A=4213>

(4 horas de
sesión en
clase y 8
extra clase)



SEGUNDA SESIÓN (2 horas)

"Los procesos químicos para reciclar los plásticos, y el cuidado del ambiente"

8. **Trabajo en grupo de aprendizaje colaborativo (4 o 5 alumnos).** Con los materiales y productos del trabajo realizado en las actividades de la 1 a la 6, y con base a la tarea realizada como actividad 7, solicitar a los alumnos que, en equipo, diseñen una **presentación electrónica en power point**, que la expongan ante el grupo, (utilizando el video proyector) y destaquen los conceptos más significativos y relevantes sobre el reciclado del PET. A cada equipo se le indica que envíen al E-mail del profesor (a) la presentación electrónica.

9. **Sesión plenaria y exposición del profesor.** Para fortalecer los aprendizajes de los alumnos, el profesor presenta (para su discusión, debate y análisis) un power point sobre **"EDUCACIÓN AMBIENTAL EN EL RECICLADO SUSTENTABLE DEL PLASTICO PET"**.

Si los alumnos lo solicitan se les proporciona la siguiente dirección electrónica para su posterior consulta.

<http://reciclajepet-isabel.blogspot.com/2009/04/educacion-ambiental.html>

10. **Trabajo en grupo de aprendizaje colaborativo (4 o 5 alumnos).** A cada equipo de estudiantes se les entrega una copia de la lectura **"El reciclado de plásticos"** para que hagan lectura comentada analítica, un **resumen de contenido** en tres cuartillas, un **glosario de términos** y un **mapa conceptual** con el título **"Reciclado de plásticos"**. Se proporciona la dirección electrónica de este material y se solicita que de tarea envíen al correo electrónico del profesor o profesora los tres productos del trabajo en equipo.

<http://www.ecojoven.com/cuatro/12/plasticos.html>

11. **Sesión plenaria de trabajo grupal.** Se realiza una discusión grupal, guiada por el profesor, para llegar a conocimientos generales sobre los diferentes procesos químicos para el reciclar el PET. Cada equipo expone el mapa conceptual ante sus compañeros.

ACTIVIDADES EXTRA CLASE (4 horas)

12. **Tarea individual extra clase.** Se solicita a los estudiantes que busquen (en la dirección electrónica que se les proporciona) información sobre el tipo de organismos que son las bacterias, en especial las *pseudomonas*, que imprimen el documento porque lo utilizarán para la siguiente sesión y que subrayen la información que les sea más interesante.

<http://luisanchez29.blogspot.com/2009/04/pseudomonas-aeruginosa-bacteria.html>

13. **Tarea individual extra clase.** También se les pide que busquen información sobre el PET en textos de química y en la web, para dar respuesta por escrito, en dos cuartillas, al siguiente **cuestionario**

- ¿Por qué se utiliza mucho el PET?
- ¿Qué otro material se utilizaba hace unos años para algunos de los usos actuales del PET?
- ¿Por qué es importante sustituir su uso?
- ¿Por qué se dice que el PET contamina el ambiente?

Se aclara que esta tarea se entregará al profesor(a).



TERCERA SESIÓN (2 horas)

"La química y la biología se unen para encontrar soluciones al problema de la contaminación ambiental por el uso excesivo del PET."

14. **Sesión plenaria y exposición del profesor.** Para interesar a los

alumnos, el profesor (a) presenta el **collage *Pseudomonas* y PET** y resalta el importante papel que estas bacterias juegan en la degradación del PET. Se trata de promover y orientar un análisis y debate sobre el problema de la contaminación ambiental causada por el uso excesivo del PET.

Dar clic en [collage *Pseudomonas* y PET](#)

15. **Sesión plenaria de trabajo grupal.** El profesor entrega a cada uno de los alumnos una copia del Reportaje "**A la caza de microfábricas**", aplica la estrategia de lectura comentada guiada y solicita que diferentes alumnos lean en voz alta una parte del contenido. Los alumnos comentan, reflexionan y hacen preguntas, el profesor explica y resuelve las dudas resaltando la importancia de que las ciencias, en este caso la química y la biología, se unen para dar solución al problema de la contaminación ocasionada por el uso excesivo del PET.

Dar clic en ["A la caza de Microfábricas"](#)

16. **Trabajo en grupo de aprendizaje colaborativo** (4 o 5 alumnos). A cada equipo se le entrega copia de la **Propuesta didáctica de actividades para los alumnos** y se les solicita que con base a la lectura anterior den respuesta a la **actividad 1 (cuestionario falso y verdadero sobre la lectura) y que realicen las actividades 2, 3 y 4.**

17. A cada equipo se le solicita que contesten la **Quiniela sobre la utilidad de las bacterias**, actividad número 5. Al final de esta sesión, los alumnos entregan a la profesora las respuestas a las 5 preguntas del cuestionario.

Dar clic para acceder a la [Propuesta didáctica de actividades para alumnos.](#)

18. **Sesión plenaria grupal guiada.** Con la guía y orientación del profesor se inicia un análisis - debate sobre las opiniones de cada integrante y/o del equipo. Con el fin de llegar a conocimientos sólidos y comunes, en sesión plenaria y al azahar se solicita que por equipo presenten las respuestas a las Actividades 1, 2, 3 y 4 de la propuesta didáctica de actividades para los alumnos.

Enseguida se pide que presenten y expongan los resultados de su investigación bibliográfica y en la web sobre las bacterias *pseudomonas* y el polímero PET.

El profesor aclara dudas y resalta la importancia de que microorganismos, como las bacterias *Pseudomonas* estén siendo utilizadas para la biodegradación y reutilización del PET, a fin de disminuir la contaminación del ambiente por el uso excesivo de este polímero. Se trata de resaltar la importancia del trabajo científico interdisciplinario (química, biología física y matemáticos) para encontrar respuestas a problemas actuales a través de la Biología Sintética.

Se presentan los resultados de la quiniela y se felicita a los ganadores.

ACTIVIDADES EXTRA CLASE (4 horas)

19. **Trabajo en grupo de aprendizaje colaborativo** (4 o 5 alumnos). Se solicita a cada equipo que busquen (en la dirección electrónica que se les proporciona) información sobre el tema asignado, que impriman el documento porque lo utilizarán para la siguiente sesión, que subrayen la información que les sea más interesante, construyan una presentación en **power point**, la graven en una USB **para su presentación en la siguiente sesión** y la envíen al Email del profesor (a).

Equipo 1

- **¿Qué es el PET?**

<http://www.textoscientificos.com/polimeros/pet>

Equipo2

- **Polietilen Tereftalato (PET)**

http://www.quiminet.com/ar3/ar_%25EB%259A%2582%2508%2506%259CZ%250E.htm

Equipo 3

- **EL PET Y SU SITUACIÓN ACTUAL EN EL DISTRITO FEDERAL**

<http://www.sma.df.gob.mx/rsolidos/04/01clave.pdf>

Equipo 4

- **El envase de PET ante el reto del reciclado.**

<http://www.interempresas.net/Plastico/Articulos/Articulo.asp?A=4213>

Equipo 5

- **EDUCACIÓN AMBIENTAL EN EL RECICLADO SUSTENTABLE DEL PLASTICO PET**

<http://recicla jepet-isabel.blogspot.com/2009/04/educacion-ambiental.html>

Equipo 6

- **El reciclado de plásticos.**

<http://www.ecojoven.com/cuatro/12/plasticos.html>

S
E
S
I
Ó
N

D
E

C
I
E

CUARTA SESIÓN (2 horas)

"Y... en mi país, México qué se hace para reciclar al PET y cuidar el ambiente."

20. Sesión plenaria grupal guiada.

Se trata de que los estudiantes observen y reconozcan las diversas maneras de aplicación de los aprendizajes logrados y que conozcan lo que se esta haciendo en su país, México, para reciclar y reutilizar el PET y disminuir la contaminación del ambiente por el uso excesivo de éste.

Con la guía y orientación del profesor cada equipo presenta el power point sobre el tema asignado y se lleva a cabo un análisis – debate.

21. Debate – grupal guiado. Para finalizar el tema, se les indica que formen dos grandes grupos (El equipo IPN y el equipo UNAM) integrados por tres equipos cada uno y se les entrega una copia de del

R
R
E

(Colocar horas de sesión en clase y extra clase)



documento A o del documento B.

Cada gran grupo con 12 integrantes se organiza de tal manera que todos manejen la misma información y tengan conocimientos comunes. El grupo UNAM trabaja, expone y defiende el contenido del documento A), mientras que los integrantes del grupo IPN trabajan, exponen y defienden el contenido del documento B).

Al final de la clase se hace un reconocimiento a su capacidad de análisis, de síntesis y de respeto al trabajo y opiniones de sus compañeros.

A) Degradan envases de PET con microorganismos.

<http://journalmex.wordpress.com/2009/05/25/degradan-envases-de-pet-con-microorganismos-cultivados/>

B) El reciclado de PET, opción para mejorar la calidad del ambiente.

http://www.foroconsultivo.org.mx/innovacion.gaceta/index.php?option=com_content&view=article&id=5:el-reciclado-de-pet-opcion-para-mejorar-la-calidad-del-ambiente&catid=12:innovadores

E
V
A
L
U
A
C
I

QUINTA SESIÓN (2 horas)
EXAMEN

22. Evaluación de los aprendizajes.

Para asignar una calificación se han de considerar todas las actividades y los trabajos que han realizado los alumnos.

Como examen de conocimientos y puesta en práctica su capacidad de análisis y síntesis, se puede solicitar a los alumnos que en una hoja tamaño carta, escriban el **título del tema** y hagan una **lista**

Ò N D E A P R E N D I Z A J E S	de los conceptos (conocimientos) aprendidos y relacionados con el mismo. Enseguida se les pide que, con base a la lista anterior, construyan un mapa conceptual. Se indica que estas dos actividades se realizan sólo en una hoja de papel tamaño carta. Como complemento a esta actividad el profesor (a) considera las siguientes tareas y materiales, producto del trabajo realizado extra clase y durante las sesiones de clase, que son los referentes a considerar para evaluar los aprendizajes conceptuales, procedimentales y actitudinales logrados por los estudiantes: ✓ Glosarios ✓ Mapas conceptuales ✓ Resúmenes ✓ Investigaciones en la Web y en textos de química ✓ Exposiciones individuales y grupales ✓ Cuestionarios ✓ Quiniela
REFERENCIAS CONSULTADAS	REFERENCIAS (FORMATO APA) Bibliográficas 1. Phillips, J., Strozak, V. y Wistrom, C. Química, conceptos y aplicaciones, Mc. Graw Hill México, 2006 Electrónicas 1. Anónimo. 2005. TextosCientíficos.com ¿Qué es el PET?

- En la URL: <http://www.textoscientificos.com/polimeros/pet>
Fecha de consulta: 24 de mayo de 2010
2. Anónimo. 2009. Artículo: **Polietilen Tereftalato (PET)**. En la URL: http://www.quiminet.com/ar3/ar_%25EB%259A%2582%2508%2506%259CZ%250E.htm
Fecha de consulta: 24 de mayo de 2010
 3. **"EL PET Y SU SITUACIÓN ACTUAL EN EL DISTRITO FEDERAL"**, Secretaría del Medio Ambiente. En la URL: <http://www.sma.df.gob.mx/rsolidos/04/01clave.pdf>
Fecha de consulta: 24 de mayo de 2010
 4. **Carlos, M. B. Interempresas. net.** La plataforma multimedia de la industria. **El envase de PET ante el reto del reciclado.** En la URL: <http://www.interempresas.net/Plastico/Articulos/Articulo.asp?A=4213>
Fecha de consulta: 24 de mayo de 2010
 5. Anónimo. 2009. **EDUCACIÓN AMBIENTAL EN EL RECICLADO SUSTENTABLE DEL PLASTICO PET.** En la URL: <http://reciclajepet-isabel.blogspot.com/2009/04/educacion-ambiental.html>
Fecha de revisión: 24 de mayo de 2010
 6. Frers, C. **El reciclado de plásticos.** En la URL: <http://www.ecojoven.com/cuatro/12/plasticos.html>
Fecha de consulta: 24 de mayo de 2010
 7. ANÓNIMO. 2009. **El reciclado de PET, opción para mejorar la calidad del ambiente.** Gaceta electrónica. INNOVACIÓN Un mundo de infinitas posibilidades. No. 6 junio – julio 2009. En la URL: http://www.foroconsultivo.org.mx/innovacion.gaceta/index.php?option=com_content&view=article&id=5:el-reciclado-de-pet-opcion-para-mejorar-la-calidad-del-ambiente&catid=12:innovadores
Fecha de consulta: 24 de mayo de 2010

8. **Degradan envases de PET con microorganismos.** en JOURNALMEX Periodistas de México, en la URL: <http://journalmex.wordpress.com/2009/05/25/degradan-envases-de-pet-con-microorganismos-cultivados/>

Fecha de consulta: 24 de mayo de 2010

9. **“A la caza de microfábricas”** en *futuro*, julio de 2009, en la URL: <http://www.pagina12.com.ar/imprimir/diario/suplementos/futuro/13-2175-2009-07-07.html>

Fecha de consulta: 24 de mayo de 2010