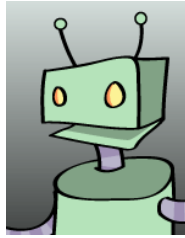


# Creación de nuevos materiales:

## Polímeros y nanotecnologías

---



iBrrrrrrpf! En el desarrollo de nuevos materiales cobran especial importancia dos líneas de investigación:

- La primera **desarrolla las posibilidades de los polímeros**. Estos materiales, que encontramos ampliamente en la naturaleza, presentan gran cantidad de posibilidades; en particular el desarrollo de plásticos y de materiales compuestos y biomateriales hacen que su uso sea cada vez más extendido, tanto en la industria como en los objetos de uso cotidiano.
- La otra es la que **persigue la miniaturización de componentes y objetos: las nanotecnologías**. La modificación de estructuras a escala microscópica permite cambiar las propiedades de los objetos, o crear nuevos objetos, para aplicaciones hasta ahora impensadas. Hemos incluido en esa línea a los circuitos integrados, que son el paradigma de máquina electrónica, de dimensiones reducidas, capaz de llevar a cabo los más diversos procesos de cálculo y de control.

iTengo el alma de siliiciooooo!

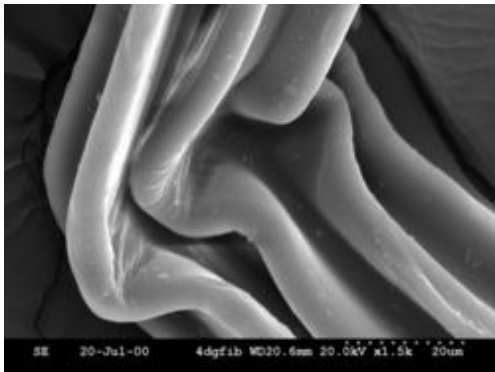


Imagen 1. Autor: [Pschem](#) . Licencia Creative Commons

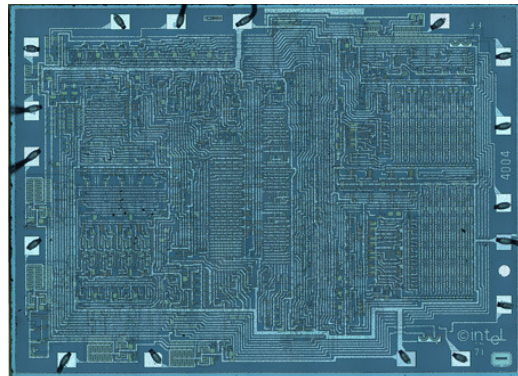


Imagen 2. Autor: [Tim McNerney](#) . Licencia Creative Commons

# 1. Polímeros naturales

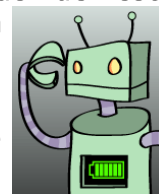


En mi investigación sobre materiales he leído la siguiente cita de **Lord Todd** :

"Me inclino a pensar que el desarrollo de la polimerización es la contribución de la química que mayor impacto ha tenido en la vida diaria."

¿Puede alguien explicarme, de forma sencilla, el porqué de esta afirmación? ¿Y qué son estos polímeros de los que habla? ¿Por qué son tan importantes?

Hola Lupe. Pepe estará esta semana de vacaciones en La Vera y me ha dejado encargado de responder tus consultas. ¡BIPPF! Encantado de serte útil.



Mis datos me indican que, con la excepción de los metales y los compuestos inorgánicos, casi todo lo que queda en el mundo son polímeros: fibras, resinas, proteínas... Espero haber contestado a la pregunta sobre su importancia.

Le informo de que los **polímeros** son macromoléculas, o moléculas muy grandes, formados por estructuras menores llamadas **monómeros** . Buscaré una imagen para que le resulte sencillo: si piensa en un juego de construcción, cada ficha sería un monómero y podría construir piezas mucho mayores que serían polímeros, según el tipo de fichas y la disposición de éstas podría construir piezas (o polímeros) diferentes.

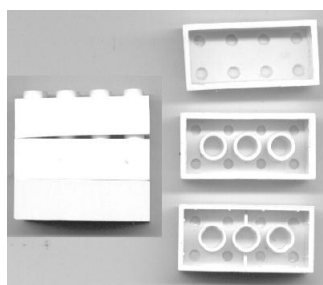


Imagen 3. Autor: [Ranveig](#) . Dominio público

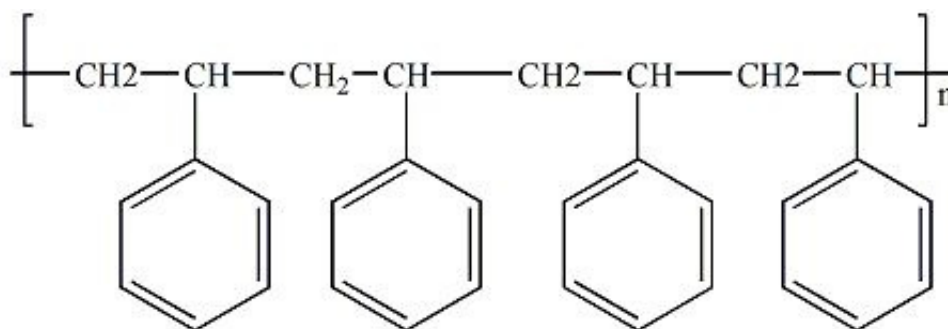


Imagen 4. Autor: [IqmanuelInavarro](#) . Dominio público

*Para saber más*

La reacción por la cual se sintetiza un polímero a partir de sus monómeros se denomina polimerización.

- Una polimerización es **por adición** si la molécula de monómero pasa a formar parte del polímero sin pérdida de átomos, es decir, la

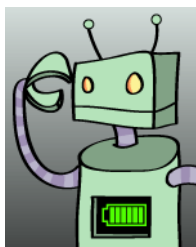
composicion quimica de la cadena resultante es igual a la suma de las composiciones químicas de los monómeros que la conforman.

- La polimerización es **por condensación** si la molécula de monómero pierde átomos cuando pasa a formar parte del polímero.
- En la **polimerización por crecimiento en cadena** los monómeros pasan a formar parte de la cadena de uno en uno. Primero se forman dímeros, después trímeros , a continuación tetrameros , etcétera. La cadena se incrementa de uno en uno, monómero a monómero.
- En la **polimerización por crecimiento en etapas** (o pasos) es posible que un oligómero reaccione con otros, por ejemplo un dímero con un trímero, un tetramero con un dímero, etcétera, de forma que la cadena se incrementa en más de un monómero.

Veamos como se unen dos aminoácidos, formando un dipéptido (se llama péptido a aminoácidos unidos). Las proteínas serán macromoléculas formadas por muchos péptidos.

## Formación del enlace peptídico

Imagen 5. Autor: [Desconocido](#) . Autorizado su uso educativo no comercial



Los polímeros se dividen en dos grandes grupos:

- **Naturales** , como celulosa, almidones, ADN y proteínas.
- Aquellos **sintéticos** que fueron fabricados por el ser humano y que incluyen todos los derivados de los plásticos.

Entre los polímeros naturales tenemos el almidón, que puede tener hasta 10.000 unidades de glucosa unidas entre sí; alimentos como el pan o las patatas se encuentran llenos de almidón. Otro polímero vegetal, también formado por glucosa, es la celulosa, constituyente de las plantas.

También un polímero es la quitina, que forma, por ejemplo, parte del caparazón de los crustáceos; esta formado por unidades de acetilglucosamida.

El caucho es un polímero formado por unidades de isopreno. Otro ejemplo es el ya comentado, en la sección "para saber más", de las proteínas.

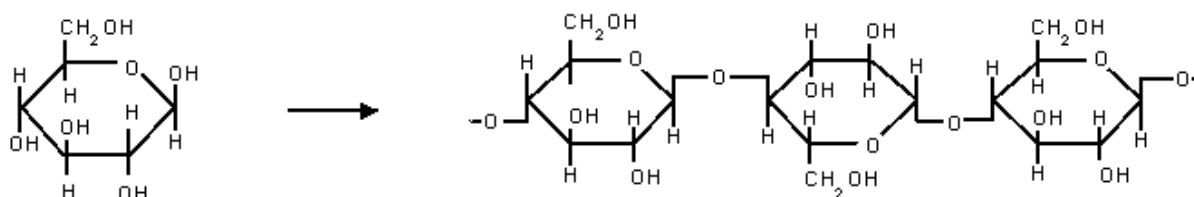


Imagen 6. Autor: [das Ohr](#) . Licencia Creative Commons



## Curiosidad

La **goma arábica** : ¡Adiós a las jeringas!

En la División de Ciencias Naturales y Exactas (DCNyE), se tiene un gran interés por el estudio de los polímeros de origen natural como la Goma Arábica (GA), la cual es un polisacárido de origen natural, exudado de árboles del género de las Acacias, que crece en las regiones semiáridas del Sudán.

En la División está concluyendo el estudio de la potencialidad de la GA como jeringa molecular, esto es, como un encapsulado de medicamento que permita que al ingresar al organismo, éste pueda ser liberado en la parte del cuerpo que realmente lo requiere. Este tipo de jeringa molecular, en un futuro, será el sustituto de las formas tradicionales de medicación, como lo son tomar pastillas, o bien las inyecciones a través de una jeringa hipodérmica.

## Actividad de lectura

# Envolturas comestibles con superpoderes

KIM SEVERSON (NYT) - (NEW BRUNSWICK, Nueva Jersey) - 23/09/2007

Vota ☆☆☆☆☆ Resultado ★★★★★ 65 votos



Dejen los tomates orgánicos a los agricultores ecológicos y el solomillo de cerdo a los cocineros. En el departamento de química de la Universidad de Rutgers y otros laboratorios similares, la verdadera acción se encuentra en ingredientes menos llamativos, como el orégano, los caparazones de cangrejo y la leche.

## La noticia en otros webs

- webs en español
- en otros idiomas

En varios laboratorios de ciencias alimentarias de EE UU, especialistas que centran sus conversaciones en microbios y polímeros están convirtiendo antipatógenos naturales encontrados en los alimentos cotidianos en películas y polvos comestibles. Si su trabajo prospera, unas finas

películas tejidas con un derivado del tomillo que mata la E. coli podrían forrar las bolsas de las espinacas frescas. El mismo material en forma de polvo podría esparcirse en las bolsas de pollo para prevenir la salmonela.

Las fresas podrían sumergirse en una sopa hecha con proteínas de huevo y pieles de gamba. La película resultante ¿invisible, comestible y, a ser posible, insípida?, lucharía contra el moho, mataría los patógenos y mantendría la fruta sana durante más tiempo.

Al comensal medio, revestir los alimentos con películas invisibles que provocan la muerte de los microorganismos malos bien podría sonarle a fusión nuclear. Pero los científicos dedicados a la alimentación creen que el potencial para usar estos ingredientes de la vida cotidiana y obtener una oferta de alimentos más segura es enorme.

¿Crees que sería posible formar esas capas protectoras si no existiesen los polímeros?

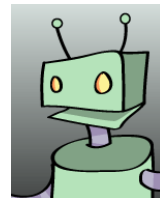


## 2. Polímeros artificiales: plásticos



Creo que voy apreciando un poco más la importancia de los polímeros en la sociedad actual. Sin embargo, hasta ahora sólo me has hablado de polímeros naturales. ¿Qué me puedes contar en relación al otro gran grupo de polímero, los **sintéticos** ?

¡BIPPFFFF! El ser humano es impaciente. Encantado de responder a sus nuevas preguntas.



Precisando, podríamos distinguir los polímeros artificiales entre:

- Polímeros **semisintéticos** : obtenidos al transformar polímeros naturales, como la nitrocelulosa o el caucho vulcanizado.
- Polímeros **sintéticos** : obtenidos industrialmente a partir de monómeros, como el nylon, poliestrieno o cloruro de polivinilo (PVC).

Veamos algunos polímeros artificiales:



Imagen 7. Autor: [Vmadeira](#). Licencia Creative Commons



Imagen 8. Autor: [Desconocido](#) . Licencia Creative Commons

El término **plástico** es un poco confuso aunque, a veces, se use para denominar a sustancias formadas por macromoléculas orgánicas llamadas polímeros. De hecho, plástico se refiere a un estado del material, pero no al material en sí.

Los polímeros sintéticos habitualmente llamados plásticos son en realidad materiales sintéticos que pueden alcanzar el estado plástico; durante un intervalo de temperaturas poseen propiedades de elasticidad y flexibilidad que permiten moldearlos y darles diferentes formas y aplicaciones.

*Para saber más*

¿Sabías que el invento del plástico se le atribuye a **Leo Hendrik Baekeland** que vendió el primero llamado baquelita en 1907?

Fue en el siglo XX cuando el uso del plástico se hizo popular sustituyendo a otros materiales en la industria, el comercio y en el hogar.

La popularidad del plástico se debe a sus propiedades. Aunque éstas pueden modificarse en función del tipo de plástico que deseemos, podemos señalar algunas propiedades comunes a todos ellos, y muy interesantes:

- Son baratos (tienen un bajo costo en el mercado).
- Tienen una baja densidad .
- Existen materiales plásticos permeables e impermeables,



difusión en materiales termoplásticos.

- Son aislantes eléctricos .
- Son aislantes térmicos, aunque la mayoría no resisten temperaturas muy elevadas.
- Si se quema, es muy contaminante.
- Son resistentes a la corrosión y a permanecer a la intemperie.
- Resisten muchos factores químicos.
- Algunos se reciclan mejor que otros, que no son biodegradables ni fáciles de reciclar .
- Son fáciles de trabajar.

### Fabricación del plástico y técnicas empleadas

La **fabricación** de los plásticos implica cuatro pasos:

1. Obtención de las materias primas.
2. Síntesis del polímero básico.
3. Obtención del polímero como un producto utilizable industrialmente.
4. Moldeo o deformación del plástico hasta conseguir su forma definitiva.

En un principio, los plásticos se fabricaban a partir de resinas de origen vegetal (celulosa) aunque hoy la mayoría se elaboran con derivados del petróleo, por ser más barato.

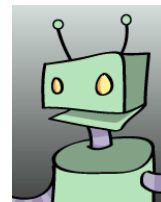
El primer paso en la fabricación de un plástico es la **polimerización**, mediante reacciones de condensación o de adición. Estos procesos pueden realizarse de varias maneras: polimerizando sólo el monómero, en una fase gaseosa o líquida, o mediante polimerización en disolución (formando una emulsión que se coagula a continuación).

Con frecuencia se utilizan **aditivos** químicos para conseguir determinadas propiedades: por ejemplo, los antioxidantes que evitan su oxidación; o los estabilizadores que lo protegen de la intemperie; o pigmentos que lo colorean, etcétera.

Las **técnicas empleadas** para conseguir la forma final y el acabado de los plásticos dependen de tres factores: tiempo, temperatura y deformación.

Una de las operaciones más comunes es la **extrusión**: una máquina bombea el plástico a través de un molde con la forma deseada. La máquina de extrusión también realiza otras operaciones, como **moldeo por soplado** o **moldeo por inyección**.

Otros procesos utilizados son el **moldeo por compresión**, en el que la presión fuerza al plástico a adoptar una forma concreta, y el **moldeo por transferencia**, en el que un pistón introduce el plástico fundido a presión en un molde.



### Curiosidad

El siguiente vídeo te muestra el proceso anteriormente descrito en la elaboración de botellas de plástico. Dura, aproximadamente, unos cinco minutos.

## Comprueba lo aprendido

nco

Fíjate en el siguiente titular y completa los huecos del artículo asociado utilizando la lógica para que el texto tenga sentido. Utiliza para ello los términos siguientes: carbono, degradación, mercado, residuos, biodegradables, polímero.



industriales | tratamiento

Identificarse | Registrarse | Poner anuncio gratis | Añadir empresa gratis

Área Temática: Plásticos en Envases y Embalajes

El papel del plástico en la protección por el medio ambiente

**La importancia de los bioplásticos y la biodegradabilidad**

29 de septiembre de 2008

La EuPC representa la industria europea de transformadores de plástico. Representa 50.000 compañías de este sector, produciendo aproximadamente unas 45 millones de plástico cada año. La industria de plásticos europeos hace una importante contribución al bienestar en Europa gracias a sus innovaciones, dando calidad de vida a sus ciudadanos y facilitando los recursos necesarios para la protección del medio ambiente. Por este motivo, la industria de plásticos europeos pone gran importancia a la innovación de los bioplásticos.

Redacción

Los plásticos  se degradan por el fenómeno de la mediación celular (microorganismos, bacterias, enzimas, hongos...). Un material es biodegradable cuando la  es el resultado de la acción de los microorganismos y el material es en última instancia convertido en agua, dióxido de  , metano y biomasa. Microorganismos y enzimas como las bacterias de los hongos pueden metabolizar bioplásticos biodegradables: el  se transforma en su fuente de comida y energía, los microorganismos luego transforman el plástico biodegradable en dióxido de carbón, agua y biomasa. El  más común de bioplásticos hoy en día es el del embalaje. Existen aplicaciones incluidas en las bolsas de plástico biodegradable, la colección de bolsas de  compostables o las bandejas de comida.

**Enviar**



### 3. Nanotecnologías

---

#### *Actividad de lectura*

---



Al estudiar los polímeros pensé sobre lo interesante que sería poder operar sobre las moléculas y controlar los procesos por los que éstas se enlazan y dan materiales con propiedades sorprendentes. Entonces pensé que esto sería ciencia ficción, pero he encontrado que hoy día se están realizando esta serie de estudios: pertenecen al campo de las **nanotecnologías** y, sus logros son sorprendentes.

En la página [Noticias de nanotecnología](#) puedes ver algunos de sus actuales logros:

1. Nanoinyectores: una nueva forma de insertar ADN en las células.
2. Utilizan nanotubos de oro para combatir el cáncer.
3. Nueva nanopartícula detecta las células cancerosas más letales en sangre.
4. Una ropa de Chef que no se mancha.
5. Combatir el Ébola con nanotecnología.
6. Nuevas nanoláminas para el tratamiento de quemaduras.

También he visto que los productos nanotecnológicos deben ser introducidos con cuidado.

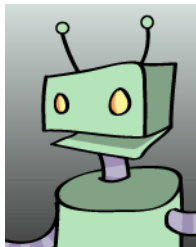
# ¿Es segura la nanotecnología?

Varios informes recomiendan investigar más los efectos de las nanopartículas en

MÓNICA G. SALOMONE - Madrid - 28/03/2007

*La nanotecnología está llegando al mercado por frentes de lo más variado, desde en pastas de dientes con filtro solar hasta en lavadoras, neveras, pinturas o limpiacristales. Es una irrupción inesperada y, por tanto, no debería causar sorpresa. Pero muchos se preguntan si no se debería, nada, aclarar qué efectos tienen las nanoestructuras sobre la salud humana y el medio ambiente. La pregunta es otra: ¿se está investigando todo lo que se tendría que investigar en nanotecnología? El informe anual de las Naciones Unidas de 2006 sobre el medioambiente califica a la nanotecnología como "desafío emergente": "Tiene un enorme potencial para generar beneficios sociales, económicos y medioambientales (...). Sin embargo, su impacto ambiental es en gran medida desconocido (...) una investigación más sistemática, y políticas (de control público) específicas para el sector". Se sabe que las nanopartículas, una vez en el organismo -tras haber sido inhaladas, ingeridas, o absorbidas por la piel- pueden atravesar la barrera hematoencefálica, que evita que sustancias potencialmente tóxicas en el torrente sanguíneo entren en el cerebro. Pero ¿hay realmente motivo de preocupación? ¿Se ha detectado ya algún tipo de efectos de la nanotecnología sobre la salud? La nanotoxicología y la nanoecotoxicología se ocupan de averiguarlo. Según Günter Oberdorster, de la Universidad de Rochester (EE UU) la mayoría de las nanopartículas probablemente inocuas, pero hay que estudiar "caso por caso".*

¿Qué opinión te merece el artículo?



La palabra "**nanotecnología**" se usa para definir las ciencias y técnicas que se aplican en unas dimensiones extremadamente pequeñas; tanto que permiten trabajar y manipular las estructuras moleculares y sus átomos. Estas técnicas nos permitirían fabricar materiales y máquinas a partir del reordenamiento de átomos y moléculas.

Cuando se manipula la materia en esa escala tan minúscula, aparecen fenómenos y propiedades nuevas; por eso, los científicos utilizan la nanotecnología para crear materiales y aparatos nuevos con reducidos costes y propiedades diferentes a las conocidas.

La **nanociencia** está unida a la "nanotecnología molecular", esto es, la construcción de nanomáquinas hechas de átomos y que son capaces de construir ellas mismas otros componentes moleculares. **Richard Feynman** está considerado como el padre de la "nanociencia", premio Nóbel de Física, quien en 1959 propuso fabricar productos en base a un reordenamiento de átomos y moléculas.

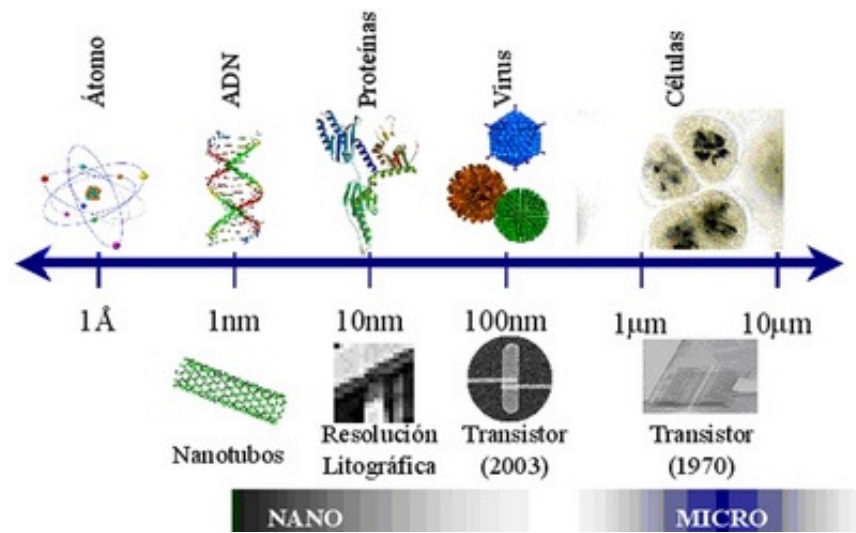


Imagen 9. Autor: [Desconocido](#) . Licencia Creative Commons

En la nanotecnología se distinguen tres ámbitos principales de investigación:

- **Nanoelectrónica** : destinada a los ordenadores para crear máquinas más eficaces, más potentes y adaptadas a la vida doméstica e industrial.
- **Nanobioteecnología** : su utilización médica y sanitaria se destina a la fabricación de biocaptadores, biomateriales y otras máquinas para el tratamiento del cáncer y de las enfermedades cardiovasculares, principalmente.
- **Nanomateriales** : se destinan a la fabricación de materiales solares, ópticos, etcétera.

## Curiosidad

Los **nanobots** o **nanorobots** son máquinas, o robots, de dimensiones nanométricas. De una forma más específica, la nanorobótica se refiere a la todavía hipotética ingeniería nanotecnológica del diseño y construcción de robots. ¿Hipotética?

Hoy tenemos noticias de que científicos del NanoRobotics Laboratory, en la École Polytechnique de Montréal (Canadá), han logrado dos grandes hitos para el control de los nanobots.

Primero, han logrado dotarlos de movimiento sin baterías, utilizando simplemente la luz solar ambiental de cualquier lugar. Y segundo lugar, en un experimento que realizaron lograron hacer que uno de estos nanobots hiciera el papel de "pastor" para controlar (o pastorear) a una manada de unas 3.000 bacterias vivas (en el vídeo se aprecia como una nube que sigue al nanorobot).

## *Para saber más*



Algunas noticias sobre nanotecnologías

### **Células madre y nanotecnología para regenerar cartílago**

Las articulaciones son de las primeras partes del cuerpo en sufrir los inevitables estragos del envejecimiento: el cartílago se puede desgastar con el paso de los años debido al uso. Los científicos están experimentando con una combinación de células madre y novedosos materiales estructurales diseñados para imitar el tejido real, con la esperanza de hacer desaparecer definitivamente el dolor que acompaña este problema y, quizás, lograr prevenir la aparición de artritis.

### **Nanotecnología para la moda mas futurista**

La innovación en los tejidos llega de los laboratorios, como el de la Universidad de Cornell (EEUU), que ha desarrollado una "nanofibra" que permite el cambio del color de las prendas y que llegará al mercado en cinco años.

## *Actividad de lectura*

Busca estos artículos en la red y léelos completos. Utiliza para ello tu intuición y las herramientas de búsqueda de tu ordenador.



# Desertec - Una visión de la nanotecnología real para la revolución energética.

Una ambiciosa idea que está rondando desde hace un par de años ha ganado credibilidad en estos dos últimos meses.

La visión que, si se realiza, será una verdadera revolución energética, se llama Desertec, y sería el mayor proyecto de energía solar de todos los tiempos.

El proyecto si se realiza, costará alrededor de 400-500 billones de euros y se ... **0 respuestas**



## Estudiando la nanoestructura de las algas Cladophora

Las indeseadas proliferaciones del alga Cladophora que se dan en el Báltico y otras partes del mundo tienen un lado positivo. Un grupo de investigadores del Laboratorio Ångström en la Universidad de Uppsala, Suecia, han descubierto que la nanoestructura de celulosa distintiva de estas algas puede servir como un efectivo sustrato de cobertura para s ... **0 respuestas**



Fuente: [Nanomercaqdo.com](http://Nanomercaqdo.com)

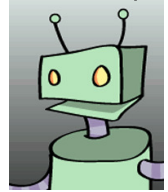


## 4. Materiales híbridos y biomateriales



—El mundo de los nuevos materiales es enormemente amplio y parece que resulta imposible abarcarlo todo. ¿Crees que debo conocer algún tipo más de material para entender las noticias que sobre ellos se producirán en el futuro?

—Sin duda, FRBIP. Mis datos muestran que hay dos ámbitos en los que se producirán notables avances en las próximas décadas: **los materiales híbridos y los biomateriales**. Si lo desea, puedo mostrarle información al respecto.



—Encantada, adelante con la información.

### Materiales híbridos

Se llaman **materiales híbridos** a aquellos compuestos por materiales de distinta naturaleza, por ejemplo, orgánica e inorgánica. Las propiedades que presentan son superiores a las de sus componentes por separados. Suelen estar compuestos por un material base, llamado **matriz**, al que se añaden algunos tipos de **fibras**: la matriz proporciona estabilidad a las fibras, dando solidez al conjunto y las fibras aportan una mayor flexibilidad.

Ejemplo de este tipo de materiales son la **fibra de carbono** y el **kevlar**.

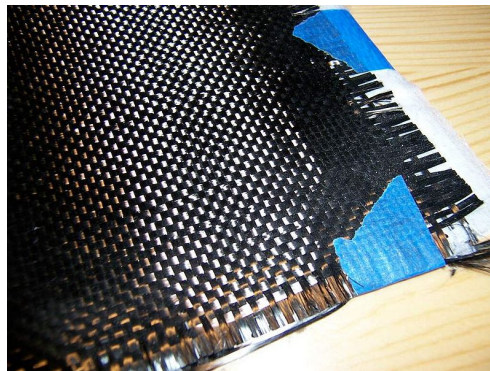
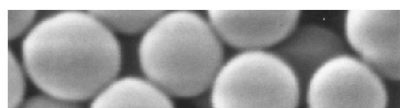


Imagen 10. Autor: [Hadhuey](#). Licencia Creative Commons

*Para saber más*

Hoy en día se están desarrollando materiales **amorfos** y **policristalinos** con aplicaciones luminiscentes. En general,

el objetivo que se persigue es la obtención de materiales que, al ser excitados con una fuente de energía radiante, emitan luminiscencia con longitudes de onda que sean útiles para aplicaciones específicas, tales como emisión láser, almacenamiento óptico de información y comunicaciones.



información, comunicaciones, marcadores biológicos, etcétera.

Una técnica utilizada para conseguir estos materiales es la denominada **Sol-Gel**. La particularidad de este proceso consiste en producir materiales muy puros sin un gasto elevado de energía. Por ejemplo, se pueden preparar vidrios de sílice ( $\text{SiO}_2$ ) a 500 °C, a diferencia del proceso tradicional de fusión que ocurre a más de 1000 °C.

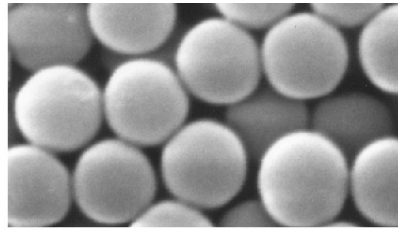


Imagen 11. Autor: [Logger9](#) . Dominio público

Otra de las ventajas del proceso Sol-Gel es que los materiales se pueden diseñar desde el principio, basándose en las características deseadas del material final. Así es posible obtener materiales porosos o densos (no porosos), cristales o sólidos, o sólidos amorfos, brillantes u opacos, etcétera.

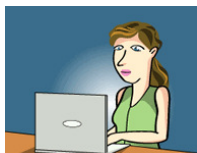
## Biomateriales

Un biomaterial es un material natural o artificial que forma parte de estructuras vivas o dispositivos médicos que las sustituyen o reemplazan algunas de sus funciones. En esta definición están comprendidos materiales muy diferentes tales como los metales, los cerámicos o los polímeros, tanto naturales como sintéticos. Habitualmente se utilizan en forma de materiales híbridos o compuestos.

Los biomateriales tienen un campo de aplicación muy amplio que se extiende desde dispositivos de uso masivo y cotidiano en centros de salud —jeringas, vendajes, catéteres, bolsas para suero y sangre, recipientes para residuos— hasta sofisticadas piezas que se emplean para promover la regeneración de tejidos o para reemplazar órganos.



Imagen 12. Autor: [FDA](#) . Dominio público



No cabe duda de que los biomateriales se están desarrollando a una velocidad impresionante y que serán una fuente constante de noticias. Como muestra, puedes leer el siguiente artículo.

## Breves 21

### ■ Nuevo biomaterial repara el cartílago de las rodillas 03/10/2008

Un nuevo biomaterial desarrollado por la compañía californiana Cartilix podría mejorar drásticamente la cirugía del cartílago de rodilla. Dicho material, bautizado como ChonDux, consiste en un hidrogel de polímeros que, una vez inyectado en la rodilla durante la operación, guía la regeneración del cartílago estimulando a las células del cuerpo.

En los últimos años, se ha extendido la cirugía de rodilla mediante microfractura –una técnica mínimamente invasiva que consiste en taladrar agujeros en la rodilla para estimular la regeneración del cartílago perdido-. Sin embargo, su éxito varía enormemente, en función del problema que presente el atleta (a más cartílago dañado menor efecto tiene la operación).

El procedimiento podría ser mejorado con este biomaterial, aseguran los científicos. Asimismo, ChonDux podría servir para extender la cirugía mediante microfractura a la población general. Porque, según explican los científicos, a medida que envejecemos a menudo nos vemos obligados a limitar la actividad física como consecuencia del deterioro del cartílago de la rodilla.

ChonDux es un hidrogel fabricado con glicol polietileno, un polímero muy utilizado en productos químicos y que sirve como bioadhesivo para mantener el hidrogel en el lugar adecuado tras su inyección. Los resultados obtenidos en una pequeña prueba clínica realizada en Europa han sido prometedores: seis meses después de haber recibido este tratamiento, el tejido cartilaginoso de los pacientes tratados había aumentado más que el de los pacientes tratados con la microfractura tradicional.

## Curiosidad

Una de las técnicas más utilizadas para desarrollar nuevos materiales es la observación de la naturaleza. Para que lo entiendas, fíjate en le siguiente texto:

"Cuando George Maestral notó que los abrojos (semillas de las Cigofiláceas) se pegaban en el pelo de su perro, recibió la inspiración. La curiosidad lo llevó a examinar de cerca estas semillas con lo que descubrió que tenían en su parte exterior muchos ganchos diminutos que las hacía enredarse en el pelaje de su perro. Esta sencilla observación le sirvió para desarrollar el **Velcro®**, a partir de dos superficies que entran en contacto. Una imita la piel peluda y otra está compuesta por ganchos diminutos que imitan los ganchos del abrojo".

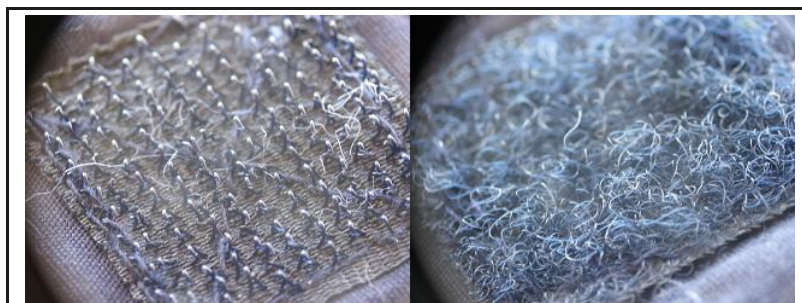


Imagen 13. Autor: [Alberto Salguero](#) . Licencia Creative Commons

Fíjate en otro dato curioso:

"La fortísima adherencia de los mejillones a las superficies y entre ellos mismos se debe a hilos de un biomaterial que forman a partir del hierro

del agua marina. Es la primera vez que se documenta que un metal de transición es un elemento clave en un material biológico no cristalino. El descubrimiento puede llevar a encontrar métodos para que los mejillones no causen daños en los cascos de los barcos o se transporten accidentalmente a otros lugares, donde son especies invasivas, como los mejillones cebra".

Para tener buenas ideas, no hay más que mirar lo que tenemos a nuestro alrededor.

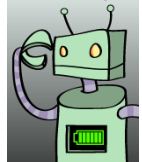


## 5. Circuitos integrados



Un mundo donde se unen todos los elementos estudiados hasta ahora, nuevos materiales, procesos de miniaturización y nanotecnologías, es el del **circuito integrado**. Presentes en la mayoría de los dispositivos electrónicos son, sin duda, una de las contribuciones más importantes de la ciencia al mundo actual.

Un **circuito integrado**, también llamado **microchip**, es un circuito formado por elementos interconectados. Esos elementos son diodos, transistores, resistencias y condensadores, cada uno de los cuáles tiene una función en el circuito. Los elementos se disponen en una pastilla de silicio, de algunos milímetros cuadrados de área, y el conjunto realiza una función única, por lo que no es posible separar los elementos.



El conjunto se protege por una cápsula de plástico o cerámica.

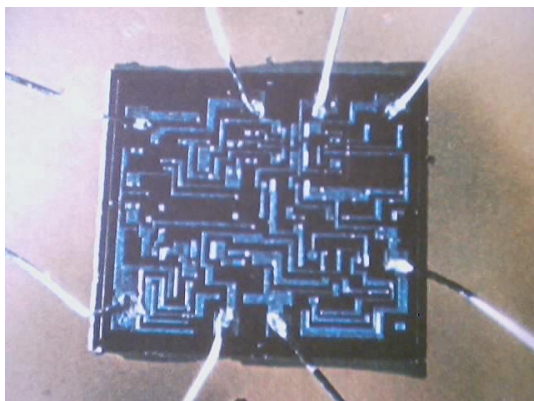


Imagen 14. Autor: [Angeloleithold](#). Licencia Creative Commons



Imagen 15. Autor: [Antonio Pedreira](#). Dominio público.

Muchos de los circuitos integrados se pueden encontrar en casi cualquier dispositivo electrónico. Funcionan como temporizadores, amplificadores y unidades lógicas, contadores, calculadoras, sensores de temperatura, receptores de radio, etcétera.

El **primer circuito integrado** de la historia fue ideado por **Jack Kilby**, un ingeniero electrónico, a mediados de 1958. En esta época preocupaba a los ingenieros el hecho de que necesitaban cada vez de más y más componentes electrónicos para sus diseños de nuevos aparatos, lo que los hacía muy complejos y provocaba que, entre otras cosas, se multiplicaran los fallos en algunas de las miles de soldaduras que se debían realizar. Kilby concluyó que la solución a todos los males pasaba por **incluir los componentes de los circuitos en una única pieza de material semiconductor**, ya que de esta manera se minimizarían considerablemente los errores que ocasionaban, por ejemplo, las malas conexiones. Recibió el premio Nobel de Física en el año 2000.

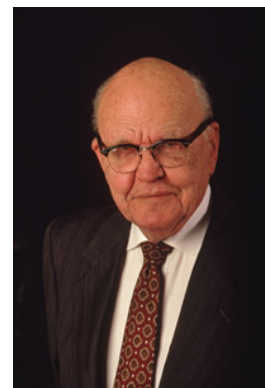


Imagen 16. Autor: [Desconocido](#). Licencia Creative Commons

La **fabricación de circuitos integrados** es un proceso complejo y en el que intervienen numerosas etapas. Cada fabricante de circuitos integrados tiene sus propias técnicas que guardan como secreto de empresa, aunque las técnicas son parecidas.

*Para saber más*

En los circuitos integrados se integran diferentes elementos. Los describiremos aquí, por separado, de forma muy breve. Para saber más, clicas en el elemento que te interese.

**Transistor** : elemento que cumple funciones de amplificador, conmutador o rectificador de la corriente eléctrica.



Imagen 17. Autor: [Marvelshine.](#)  
Licencia Creative Commons

**Diodo** : dispositivo de estado sólido que permite que la corriente de flujo se oriente en una sola dirección, un proceso conocido como rectificación.

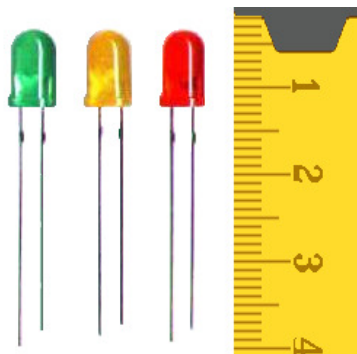


Imagen 18. Autor: [Speedy González.](#)  
Licencia Creative Commons

**Condensador**: dispositivo que almacena energía eléctrica.

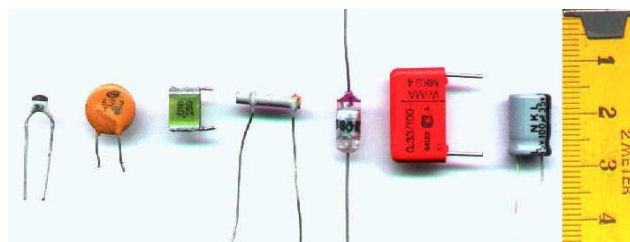
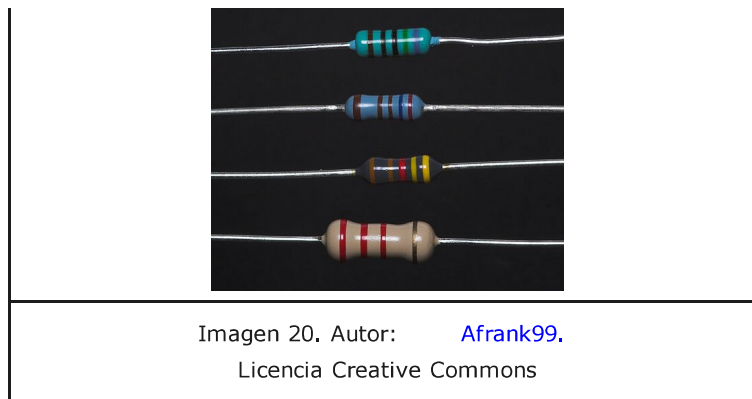


Imagen 19. Autor: [Benutzer: Honina.](#)  
Licencia Creative Commons

**Resistencia**: elemento del circuito que dificulta el paso de la corriente eléctrica.

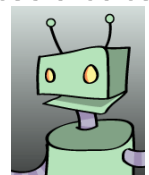






Los circuitos integrados se montan en estructuras más grandes, conectándose a otros componentes electrónicos o a otros circuitos integrados, para conseguir los resultados buscados.

Un **circuito impreso** o **PCB** (del inglés *Printed Circuit Board*), es un medio para sostener mecánicamente y conectar eléctricamente componentes electrónicos, a través de rutas o pistas de material conductor, grabados sobre un sustrato no conductor.



En la imagen de la derecha aparece el circuito electrónico que dirige un seguidor solar. En él se pueden distinguir los diferentes componentes del circuito, incluido un circuito integrado IC1. En la imagen de la izquierda, aparece el esquema del circuito impreso sobre el que se ha montado. La placa no conductora es de plástico verde y los componentes (R3; IC1; Q1; R6;...) se conectan mediante pistas de un material conductor (en amarillo). Podemos ver como el esquema y el circuito se corresponden.

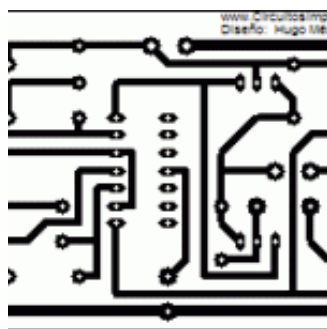


Imagen 21. Autor: [Hugo](#).  
Licencia  
Creative Commons

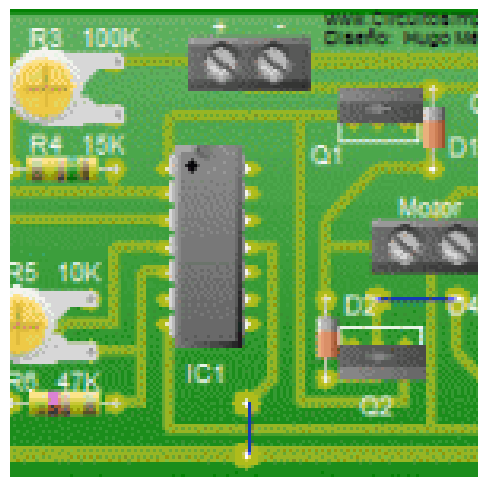


Imagen 22. Autor: [Desconocido](#).  
Licencia  
Creative Commons



**¿Sabes que en un solo circuito integrado, gracias a la miniaturización de los componentes, se logran colocar nueve**

..... de los componentes, se logran circuitos con millones de transistores? Los avances tecnológicos en materia de circuitos integrados han hecho que las computadoras y portátiles estén ahora a nuestro alcance en tamaños reducidos y tan cómodos que nos acompañan a todos lados.

Ese mismo número de transistores que contiene hoy un circuito integrado hubiera ocupado en 1950 un área mayor que la de ocho campos de fútbol.

## Comprueba lo aprendido

nco

Con los conocimientos aprendidos y utilizando la lógica, completa el siguiente texto:

Un circuito  es una pastilla (o "chip") muy delgada en la que se encuentran miles o millones de  electrónicos interconectados, principalmente  aunque también componentes pasivos como diodos, resistencias o  Su área puede ser de un  $\text{cm}^2$  o incluso inferior. Algunos de los circuitos integrados más avanzados son los microprocesadores que controlan múltiples artefactos: desde computadoras hasta electrodomésticos, pasando por los teléfonos móviles. Otra familia importante de circuitos integrados la constituyen las memorias digitales.

**Enviar**

## 6. Ejercicios resueltos

### Actividad de lectura

*Un viaje alucinante* es una novela de ciencia ficción escrita por **Isaac Asimov** en 1966. Está basada en el guión de la película del mismo nombre estrenada el mismo año y en ella se ponen de manifiesto las esperanzas que la humanidad pone en las **nanotecnologías**.

En plena Guerra Fría un científico soviético, especialista en la **miniaturización** de objetos, deserta a los Estados Unidos. En la fuga es ayudado por un agente de la CIA, que no puede evitar un intento de asesinato en su contra, quedando en estado de coma. Se decide aplicar por primera vez la tecnología estadounidense de miniaturización para salvarle la vida. Cuatro personas, tripulando una especie de submarino llamado *Proteus*, son reducidos al tamaño de una bacteria e inoculados en el sistema circulatorio del científico, con la misión de viajar hasta su cerebro, para encontrar y destruir el trombo sanguíneo que puede provocarle la muerte. Tienen solo una hora para realizar la operación, ya que el estado de miniaturización se revertirá al fin de ese plazo, arriesgando ser detectados y atacados por el sistema inmunológico del paciente. Después de realizar una travesía llena de peligros, descubren que hay un traidor entre ellos que sabotea la misión. Logran eliminarlo y cumplir con su misión, y faltando solo minutos para el plazo final, buscan llegar hasta el ojo por donde logran salir y regresar a su estado normal.



Imágenes 1 y 2. Autor: [cinempatia.com](http://cinempatia.com) . Licencia Creative Commons

La película obtuvo dos premios Oscar: a la mejor dirección artística y a los mejores efectos especiales.

**Aunque parece que lo que se propone en esta película es ciencia ficción, ¿existen límites físicos reales de la miniaturización de los objetos?** Busca la respuesta a esta pregunta utilizando Internet.

Lee el siguiente fragmento de un artículo de [Radiocable.com](http://Radiocable.com) y observa el vídeo asociado.



### Lentillas “biónicas” con circuito integrado

17 de Noviembre de 2008 .

Investigadores de la Universidad de Washington han desarrollado unas lentes de contacto que incorporan un circuito y microchip electrónico y que podrían ser la puerta a unos futuristas “ojos biónicos”. El invento acaba de ser elegido por la revista Time como uno de los mejores de 2008. Sus creadores creen que una vez perfeccionadas podrían permitir a quien las lleve hacer zoom para observar mejor algún objeto o ser utilizadas para proyectar información útil - por ejemplo indicadores para un piloto o datos de internet-.

De momento las lentillas sólo han sido probadas en conejos y tienen pendientes los ensayos en humanos. Crean un campo visual en el que se pueden proyectar imágenes, mapas o información como si flotaran en el aire. Los filamentos de los microchips son hilos metálicos de menos de 10 nanómetros de ancho y los científicos siguen trabajando para incluir LED´s en ellas y aumentar así sus prestaciones. La lentillas funcionarían gracias a unas células solares incorporadas y un receptor de radiofrecuencia inalámbrico.

¿Qué elementos de los estudiados en el tema crees que se combinan en la noticia anterior?

## Comprueba lo aprendido

nco

**Completa los espacios en blanco para dar sentido al texto. Al hacerlo podrás aprender más sobre los materiales híbridos o compuestos.**

Utiliza para ello las palabras siguientes: grupos, matriz, compuestos, diseño, fibras, partes, partículas, .

Los materiales  surgen como necesidad para conseguir nuevos materiales que combinen las propiedades de los cerámicos, los plásticos y los metales. Por ejemplo en la industria del transporte son necesarios materiales ligeros, rígidos, resistentes al impacto y que resistan bien la corrosión y el desgaste, propiedades éstas que rara vez se dan juntas.

Aunque existe una gran variedad de materiales compuestos, en todos se pueden distinguir las siguientes  :

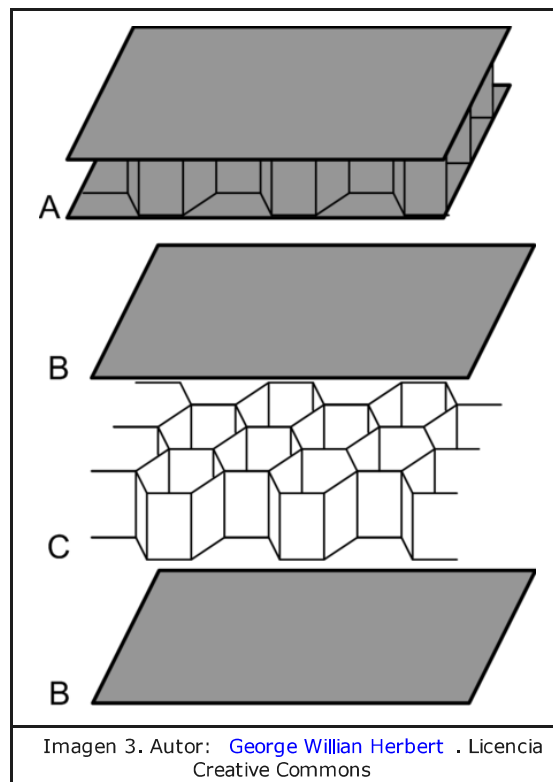
- Agente reforzante: es una fase de carácter discreto y su geometría es fundamental a la hora de definir las propiedades mecánicas del material.

- Fase matriz o simplemente  : tiene carácter continuo y es la responsable de las propiedades físicas y químicas. Transmite los esfuerzos al agente reforzante. También lo protege y da cohesión al material.

Los materiales compuestos se pueden dividir en tres grandes  :  
\_\_\_\_\_

- Reforzados por  . Compuestos por partículas de un material duro y frágil dispersas discretamente y uniformemente, rodeadas por una matriz más blanda y dúctil.
- Reforzados por  . Un componente suele ser un agente reforzante como una fibra fuerte: fibra de vidrio,, kevlar, fibra de carbono que proporciona al material su fuerza a tracción, mientras que otro componente (llamado matriz) que suele ser una resina como epoxy o poliéster que envuelve y liga las fibras.
- Compuestos estructurales. Están formados tanto por composites como por materiales sencillos y sus propiedades dependen fundamentalmente de la geometría y de su  . Los más abundantes son los laminados y los llamados *paneles sandwich* .

●



**Enviar**

*Comprueba lo aprendido* le

Te presentamos dos definiciones semejantes a otras que se han visto en el tema. Se trata de que identifiques la opción correcta.

Es un dispositivo que permite el paso de la corriente eléctrica en una única dirección. Debido a este comportamiento, se les suele denominar



rectificadores, ya que son dispositivos capaces de convertir una corriente alterna en una continua.

☐

Condensador.

☐

Diodo.

### **Mostrar retroalimentación**

Es un dispositivo que almacena carga eléctrica. Un modelo de este dispositivo está formado por dos conductores próximos uno a otro, separados por un aislante, de tal modo que puedan estar cargados con el mismo valor, pero con signos contrarios.

☐

Transistor.

☐

Condensador.

### **Mostrar retroalimentación**

## *Comprueba lo aprendido*

Indica verdadero o falso en las siguientes preguntas.

El proceso que vemos representa la formación de un polímero:

**Ciclación de la glucosa**



Imagen 7. Autor: [Desconocido](#) . Autorizado su uso educativo no comercial

Verdadero ☐ Falso ☐

Cuando la reacción de polimerización implica a cada paso la formación de una molécula de baja masa molecular, por ejemplo agua decimos que se trata de un polímero de condensación:

Verdadero ☐ Falso ☐



