

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MÉXICO



DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS

QUÍMICA

SEMESTRE 2018 -1



Químicamente Dentro

(La relación de la Química y la industria electrónica)

Integrantes:

Cárdenas Cárdenas Jorge

Córdova Cervantes Sebastián

Murrieta Villegas Alfonso

Ureña Castillo Gabriela

Valdespino Mendieta Joaquín

Fecha: 12 de septiembre de 2017

Índice

1) Resumen.....	3
2) Objetivos	3
3) Desarrollo	4
3.1) Categorización	4
3.2) Relación de la Industria Electrónica y la química	6
3.3) PCB's.....	7
3.4) Diferencia de uso de materiales	8
4) Aplicaciones.....	10
Aplicación 1: Innovación de materiales y reducción del tamaño de los dispositivos electrónicos.	10
Aplicación 2: Innovación en sistemas de refrigeración.....	12
Aplicación 3: Baterías y fuentes de energía	14
5) Conclusión:	16
6) Bibliografía.....	17

Químicamente Dentro

(La relación de la Química y la industria electrónica)

1) Resumen

El mundo que hoy en día vemos tiene más ciencia de lo que solemos creer o pensar que hay detrás, la química como otras ciencias se encuentran desde los objetos más comunes en nuestra vida cotidiana hasta las complejas piezas que hay en nuestros dispositivos electrónicos.

Mediante el presente trabajo de investigación profundizaremos acerca de los materiales empleados en los circuitos digitales y analógicos de los equipos electrónicos que ocupamos en nuestra vida cotidiana, en la relevancia de la química como ciencia que aporta día tras día nuevos materiales, aleaciones o implementaciones en la parte de la industria electrónica y sobretodo cómo esta ciencia tiene una enorme importancia en la ingeniería.

Además abordaremos la razón de por qué la química es parte esencial en la industria electrónica.

2) Objetivos

1. Demostrar que la química es una ciencia que está más presente en nuestra vida cotidiana de lo que solemos pensar
2. Demostrar cómo es que la química ha influido en el desarrollo de nuevas tecnologías sobretodo en la parte de la electrónica digital.
3. Mostrar la importancia de la química en la industria electrónica, desde la composición de componentes electrónicos, hasta la evolución y creación de estos a través del tiempo.

3) Desarrollo

La industria electrónica se ocupa de la fabricación y montaje de productos electrónicos de uso doméstico, profesional, estatal e incluso de uso militar. Los productos electrónicos también se utilizan en otras industrias en la fabricación de una gama de productos que incluye electrodomésticos, partes de vehículos y equipos de cómputo.

3.1) Categorización

En general, los productos electrónicos tales como televisores, equipos de cómputo o teléfonos celulares están formados por ensambles de circuitos impresos, también conocidos como PCAs (Printed Circuit Assemblies, en inglés) y componentes mecánicos (pueden ser metálicos y/o plásticos, como tapas, soportes, teclados, marcos de pantalla, bases, chasis, entre otros),

El ensamble PCA se encuentra en el interior de los productos electrónicos, por lo que no es visible para el usuario y en general está compuesto por los siguientes componentes:



Imagen 1: PCAs genérico

Componentes Electrónicos:

Los componentes electrónicos son dispositivos que se conectan entre ellos para formar un circuito electrónico. Los componentes electrónicos se pueden dividir en **componentes activos** (tales como diodos, displays, transistores, microprocesadores, circuitos integrados) y **componentes pasivos** tales como circuitos impresos, también conocidos como PCBs por sus siglas en inglés, (conectores, capacitores, inductores).

Los **componentes activos** se diseñan y fabrican a partir de materiales semiconductores (obleas de silicio) y procesos micro-mecánicos (micro-inyección, micro-cerámicas, micro-troquelado, micro-maquinado) y tienen las



Imagen 2: Componente activo
(Display)

propiedades de excitar, almacenar, controlar, procesar señales eléctricas, entre otras.

Mientras que los **componentes pasivos** se fabrican a partir de sustratos químicos (Ya sea el caso de pequeñas placas metálicas o compuestos como óxido de aluminio) y procesos micro-mecánicos y tienen como finalidad complementar las funciones de los componentes activos.

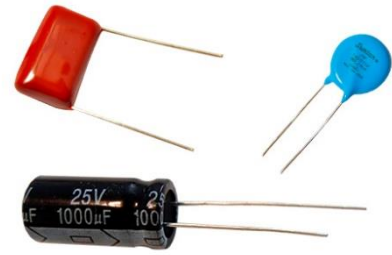


Imagen 3: Componente pasivos
(Capacitores)

Software “Embebido” (Embedded Software):

El software es comúnmente llamado “embebido” debido a que se encuentra contenido en los circuitos integrados de tipo micro controladores. El software embebido lleva el control del sistema para que cumpla diferentes funciones y tareas.

El software “embebido” constade algoritmos e instrucciones que posteriormente se instalan en los circuitos integrados de tipo micro controladores.

Circuitos Impresos o PCBs (Printed Circuit Board):

El PCB es parte de los componentes pasivos, sin embargo, se menciona de forma separada considerando su importancia.

El PCB es una tablilla, generalmente verde que se caracteriza por tener pistas o caminos grabados en los cuales se conectan los componentes electrónicos. Existen diferentes tipos de PCB: *monocapa, de doble capa, multicapa, multicapa de alta definición, flexible, entre otros*. Se puede decir que la fabricación de un PCB es a partir de una tablilla fenólica, la cual está compuesta por láminas de cobre y resinas.



Imagen 4: PCBs conocida comúnmente como
“Motherboard”

Por si sola la tablilla fenólica no es un PCB, para ello se requiere de químicos fotosensibles y corrosivos que se aplican a un diagrama de “pistas” previamente diseñado en la tablilla fenólica.

Componentes Eléctricos:

Los componentes eléctricos incluyen cables, arneses, conectores, fusibles y relevadores, entre otros, y se fabrican a partir de componentes conductores, sustratos químicos y procesos micro-mecánicos



Imagen 5: Conector USB tipo A

3.2) Relación de la Industria Electrónica y la química

Como se mencionó anteriormente en la categorización de las partes de los equipos electrónicos hay muchos circuitos o en específico componentes que necesitan tener características especiales para poder resistir ya sea temperaturas internas muy altas que sufrirán durante la ejecución del módulo o sistema del que se encargan o simplemente el hecho de que estas partes deben durar y no desgastarse por lo menos en un tiempo promedio.

Por ejemplo, todo mundo sabe que un procesador es un sistema capaz de ejecutar una serie ordenada de instrucciones llamada programa. La ejecución de las instrucciones la lleva a cabo el procesador siguiendo el orden en que están escritas, así como mantener la comunicación con el exterior (componentes), sin embargo, quiénes realmente saben de qué están hechos los procesadores o cómo es que estos funcionan.



Imagen 6: Procesador Intel i7 visto desde arriba y abajo

He ahí donde de manera implícita la química está más que relacionada con el mundo de la tecnología, en específico, los procesadores contienen microchips que mayoritariamente son hechos de silicio en estado impuro, lo que quiere decir que están mezclados con otro material, ya sea fósforo o boro, para mejorar la conductividad.

Químicamente, si se introduce un poco de fósforo en estado gaseoso al estar fabricando el chip de silicio, los átomos de ese gas forman enlaces con algunos átomos de silicio.

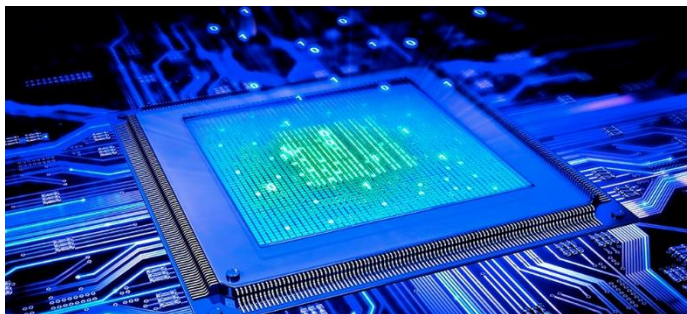


Imagen 7: Un procesador es un sistema de una cantidad enorme de compuertas

Cuatro electrones de las órbitas externas de los átomos del silicio se enlazan con los también externos del fósforo, pero queda libre un electrón de este último y genera una corriente eléctrica al aplicarse un voltaje.

Sorprendente cómo es que un componente elemental y básico de cualquier computadora, teléfono, e incluso televisión está tan ligado a la química, y es que este solo es uno de las muchas relaciones que tiene la química con la industria electrónica.

3.3) PCB's

Es la superficie constituida por caminos, pistas o buses de material conductor laminadas sobre una base no conductora.

Para las motherboard generalmente se usa fibra de vidrio y cobre para los buses (u oro en pequeñas cantidades)



Imagen 8: Esquema básico de un PCB

La química está relacionada por el método en que se fabrica que inicialmente, en una lámina de un metal pegada al material aislante (ya sea fibra de vidrio, cerámica, plástico, teflón o

polímeros como la baquelita. .), se hace pasar por una tinta fotosensible con el diseño de las vías, esta tinta es para su posterior secado a rayos UV, luego el circuito impreso se deja a un baño de ya sea cloruro férrico, ácido clorhídrico o algún ácido corrosivo en metales (llamado ataque químico), esto es con la finalidad eliminar el metal que no esté recubierto por la impresión, dando así el diseño de las vías como tal, después para eliminar la tinta se deja en sosa caustica o alguna sustancia para la remoción de pinturas, para iniciar el trabajo de taladrar los puntos de conexión de los componentes.

En los últimos pasos solamente se hace la adición de pintura anti-soldante excepto de los puntos de conexión, (esto requiere otro diseño), la pintura sirve para proteger las vías, y en la parte de atrás solamente se adiciona la pintura que marca, donde y en qué posición estarán cada uno de los componentes, finalmente se agrega resina para que no se oxide el material.

En conjunto los buses mandarán la corriente a todos los componentes y estos a su vez la recibirán y trabajarán en lenguaje inicial que es el de máquina o binario (de ausencia o no de corriente: 0-1)

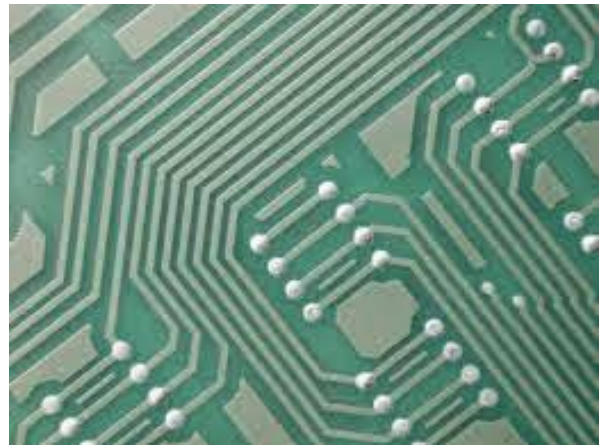


Imagen 9: Vista magnificada de las micro-conexiones de un circuito electrónico

3.4) Diferencia de uso de materiales

Desde la creación de los PCBs en la década de los 40's poco a poco han ido variando desde la forma de producción hasta la incorporación de distintos materiales para el propósito para el que están hechos estos.

Hoy en día los PCBs (Circuitos impresos) se utilizan para conectar eléctricamente a través de las pistas conductoras, y sostener mecánicamente, por medio de la base, un conjunto de componentes electrónicos. Las pistas son generalmente de cobre mientras que la base se fabrica generalmente de resinas de fibra de vidrio reforzada, **Pertinax**, pero también cerámica, plástico, teflón o polímeros como la baquelita.

También se fabrican de celuloide con pistas de pintura conductora cuando se requiere que sean flexibles para conectar partes con movimiento entre sí, evitando los problemas del

cambio de estructura cristalina del cobre que hace quebradizos los conductores de cables y placas

Un claro ejemplo que se puede ver es la diferencia de color que tiene cada uno de los PCB,

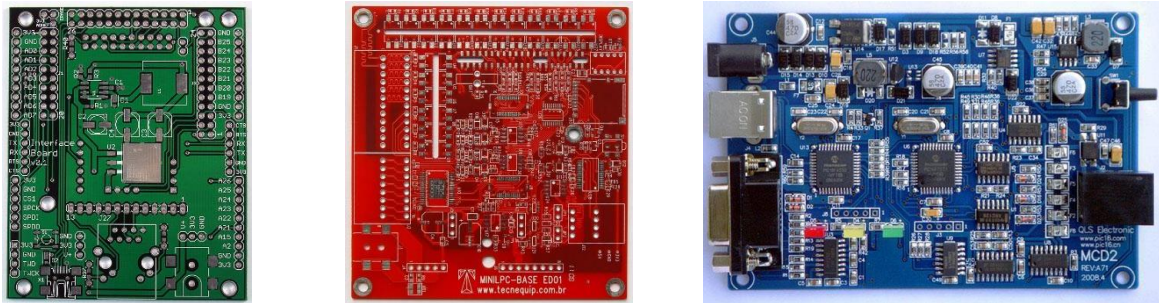


Imagen 10: Comparación de 3 distintos PCB

Como se aprecia en la imagen anterior, del lado izquierdo tenemos un típico PCB de fibra de vidrio con cobre recubierta con la típica placa térmica verde, mientras que en medio observamos a un Shell para la integración de sensores característico por el color rojo, por último, tenemos un PCB azul también conocido como Arduino el cual es principalmente reconocido por el color azul debido a la placa anti-soldante que se les aplica a estos PCB.

4) Aplicaciones

El presente apartado abarcará algunas aplicaciones que tiene la química en la parte de la industria electrónica, cabe destacar que estas aplicaciones fueron particularmente escogidas debido a su gran relevancia que tienen y que han tenido en los últimos años.

Aplicación 1: Innovación de materiales y reducción del tamaño de los dispositivos electrónicos.

Actualmente una gran cantidad de químicos trabajan en el desarrollo de una nueva generación de materiales “bidimensionales”, los materiales bidimensionales son aquellos que están formados por una sola capa atómica y tienen, además, la particularidad de poder plegarse sobre sí mismos, con lo que pueden incluirse varias capas de estos materiales en el espacio que habitualmente ocupa una sola de un material convencional.

El exponente más conocido es el **grafeno**, el cual se obtiene a partir del grafito natural, está formado por una única capa de átomos de carbono, la cual posee una hibridación sp^2 que trae como consecuencia que su estructura sea un arreglo hexagonal, entre sus propiedades destacan el que sea más resistente que el acero, pero al estar formado de una sola capa atómica es increíblemente ligero, es impermeable y además es un gran conductor térmico y eléctrico.

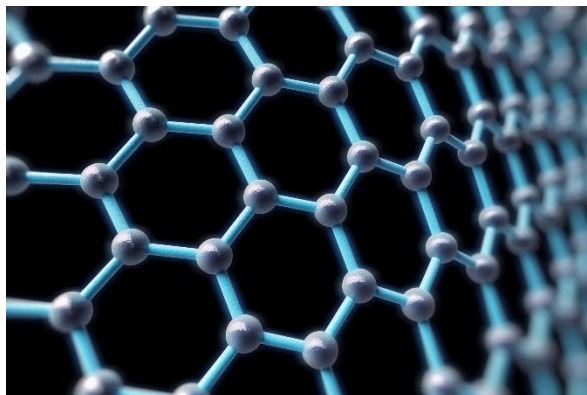


Imagen 11: Estructura molecular del

Estas últimas le dan la capacidad de procesar flujos eléctricos en chips y transistores informáticos a nano-escala.

Un ejemplo del uso del grafeno podrá ser la impresión 3D a escala nanométrica, ya que se podría usar para crear nano-estructuras, específicamente nano-cables de óxido de grafeno reducido (RGO), este nuevo método se basa en un menisco líquido de una suspensión coloidal de grafeno, que es estirado y que permite obtener estructuras impresas más finas, lo que resulta la fabricación de nano-estructuras.

Otros materiales bidimensionales son el **fosforeno** y el **nitruro de boro hexagonal**.

El **fosforeno** es un semiconductor, no es tan plano como el grafeno, presentando una estructura en hexagonal corrugada o en zigzag y sus principales aplicaciones son las fotovoltaicas (obtener energía eléctrica del Sol), uso en telecomunicaciones con fibra óptica (donde se emplea luz entre 1,2 y 1,5 micras

Sin duda, estos nuevos enfoques abren nuevas perspectivas para la industria electrónica y para el desarrollo de circuitos electrónicos, también cabe destacar que la flexibilidad de estos materiales tendrá implicaciones radicalmente fuertes en los transistores y la producción de microchips, así como en el almacenamiento de datos.

Aplicación 2: Innovación en sistemas de refrigeración

Uno de los principales conflictos que existen en nuestros equipos electrónicos es el constante calentamiento de los procesadores o de ciertos componentes, lamentablemente el sobrecalentamiento puede llegar a dañar a nuestros equipos a tal grado de dejarlos inutilizables.



Imagen 12: Disipador dentro de una pc

Existen muchas soluciones para evitar esta situación, desde bajar el tiempo de uso del PC, hasta escoger los sistemas de enfriamiento que mejor se adapten a nuestras necesidades

Ante este problema como primera medida para contrarrestar este problema se introdujo al ventilador-disipador el cual ha perdurado hasta nuestros días, sin embargo, con la constante creación de nuevos materiales y de sistemas innovadores, poco a poco se ha introducido el famoso **sistema de refrigeración líquida** (*Watercooling*).



Imagen 13: Sistema de refrigeración dentro de una pc

Este sistema usa por lo general agua o algún otro líquido para la dispersión del calor. El agua tiene un calor específico más alto y una mejor conductividad térmica que el aire, gracias a lo cual puede transferir calor más eficientemente y a mayores distancias que el gas. Bombeando agua alrededor de un procesador es posible remover grandes cantidades de calor de éste en poco tiempo, para luego ser disipado por un radiador ubicado en algún lugar fuera del equipo electrónico.

También se ha elaborado el **sistema de refrigeración por inmersión** que es una variante de la refrigeración líquida, en la que un circuito electrónico es totalmente sumergido en un líquido de conductividad eléctrica muy baja, como el aceite mineral.



Imagen 14: Sistema de inmersión

Otra variante en proceso de desarrollo es el **sistema de refrigeración líquida interna**, el cual mantiene la idea anterior, pero con una importante novedad, y es que el líquido no se mantiene fuera del procesador, sino que se introduce en el interior del mismo, algo que fue posible gracias a la creación de canales dentro de la CPU hechos de silicio y con un diámetro de 100 micrómetros.

Otro gran ejemplo de como la química es aplicada en los sistemas de refrigeración es el reciente sistema desarrollado por la NUS (Universidad Nacional de Singapur) conocido como "**disipador de viento iónico**" donde a través del cambio de fase de los líquidos para un alto rendimiento aprovechan propiedades eléctricas particulares de estos.

En las últimas décadas se han realizado una gran cantidad de experimentos donde mediante el uso de nitrógeno líquido, hielo seco y otras sustancias más se ha tratado de enfriar directamente procesadores o circuitos electrónicos, desgraciadamente aún no se han obtenido resultados satisfactorios debido a que los constantes cambios drásticos de temperatura resultan perjudiciales para la vida útil del dispositivo.

Aplicación 3: Baterías y fuentes de energía

Desde la invención de la primera batería con el italiano Volta, hasta la actual pila han transcurrido más de 2 siglos, sin embargo, prácticamente la estructura sigue siendo casi la misma. Una pila está compuesta de dos electrodos, uno positivo (cátodo) y uno negativo (ánodo), y a medida que pierden carga, los electrones pasan del negativo al positivo a través de un circuito externo. Los iones generados pasan por el electrolito que separa a los dos electrodos.

El almacenamiento de energía, es una de las mega tendencias que impulsarán la sustentabilidad y la industria del siglo XXI, es el caso de la química y otras áreas de las ciencias que sin duda serán imprescindiblemente para la revolución tecnológica de este campo.

Entre los grandes avances que se han hecho en esta área de la industria electrónica y química, y cuyas aplicaciones involucran también la innovación en la rama automovilística e industrial, destacan:

Baterías de estado sólido:

Helena Braga, la investigadora principal que encabeza el proyecto de las baterías de estado sólido explica que son aquellas que se diferencia por tener un electrolito sólido en comparación al electrolito líquido de las pilas normales. Una de las mayores desventajas de las pilas de litio normales es que las deposiciones de litio crecen formando unas estructuras parecidas a las de una espada llamadas **dendritas**, que pueden penetrar el separador y producir un cortocircuito. Esta es la razón que provoca las explosiones de dispositivos como móviles y portátiles que suelen aparecer en las noticias. En el caso de las pilas con cristal, la deposición de litio es homogénea, por ello es que no se forman dendritas y así se evita las “explosiones innecesarias”

Batería de ion de magnesio:

Los investigadores de la Universidad de Illinois en Chicago han dado un paso importante hacia el desarrollo de una batería de iones de magnesio, cuya tecnología

podría ser muy superior a la utilizada actualmente en los coches eléctricos, de iones de litio.

En su estudio han demostrado la posibilidad de sustituir los iones de litio, cada uno de los cuales lleva una sola carga positiva, por iones de magnesio, que contiene una segunda carga positiva, utilizando la misma estructura de electrodos que se usa actualmente en las baterías. El magnesio usado es un ion con dos cargas positivas en su estructura química por lo que logra mover el doble de electrones.

La sociedad actual empuja de manera indirecta a que los científicos de cualquier rama de la investigación tengan que inventar nuevas formas de poder complacer las necesidades modernas, los casos anteriores son claros ejemplos de cómo a través de la colaboración de científicos e ingenieros de diversas ciencias como son la química, biotecnología o nanotecnología han llegado a concretar ideas innovadoras y productivas.

5) Conclusión:

A lo largo de los últimos 2 siglos el ser humano se ha superado de manera inimaginable en toda rama del conocimiento, es sin duda una época que trae a cada instante nuevos conocimientos e inventos, pero también debemos tener en cuenta que mediante la relación e interacción de las diversas ciencias podemos observar estos resultados. A lo largo de este proyecto hemos abordados de diversas maneras la relación entre la Industria Electrónica y la química y es que, aunque la gran mayoría de veces no tengamos en mente el origen o la composición o simplemente la manera en que funcionen nuestros equipos de uso cotidiano, debemos considerar que cada minucioso detalle y parte está hecho con materiales determinados y elaborados de una manera precisa.

Aunque al principio del proyecto teníamos una baja expectativa de encontrar incluso información acerca del tema, ahora simplemente no podemos ni imaginar que nos faltó mencionar en este proyecto, la química sin duda tiene una enorme variedad de aplicaciones en la Industria, desde la simple composición de los materiales que se emplean en circuitos hasta los complejos sistemas de refrigeración o la constitución de las baterías o de componentes que integran los circuitos electrónicos

Para concluir queremos mencionar que este proyecto nos ha ayudado a ver de una manera distinta cómo es que la relación y la interacción entre las diversas ciencias da origen a los avances tecnológicos que sin duda en este siglo se dan de manera exponencial.

6) Bibliografía

- Recuperado el 28 de agosto del 2017, de [https://www.uaeh.edu.mx/docencia/P Presentaciones/prepa3/hardware.pdf](https://www.uaeh.edu.mx/docencia/Presentaciones/prepa3/hardware.pdf)
- Recuperado el 28 de agosto del 2017, de <http://www.promexico.gob.mx/documentos/diagnosticos-sectoriales/electronico.pdf>
- Recuperado el 28 de agosto del 2017, de <http://www.efefuturo.com/blog/desarrollan-un-nuevo-sistema-de-refrigeracion-mas-eficaz/>
- Recuperado el 30 de agosto del 2017, de <http://www.muycomputer.com/2015/10/11/cpus-refrigeracion-liquida-interna/>
- Recuperado el 30 de agosto del 2017, de <http://www.chw.net/2007/03/distintos-tipos-de-refrigeracion/>
- Recuperado el 30 de agosto del 2017, de <http://es.ccm.net/faq/2399-refrigeracion-del-pc>
- Recuperado el 28 de agosto del 2017, de <http://ibx12-46.blogspot.mx/2010/03/sistemas-de-refrigeracion-la.html>
- Recuperado el 31 de agosto del 2017, de <http://www.uv.es/uvweb/master-ingenieria-electronica/es/blog/grafeno-material-revolucionara-electronica-1285905409421/GasetaRecerca.html?id=1285976185928>
- Recuperado el 1 de Septiembre del 2017, de <http://www.ticbeat.com/innovacion/que-son-los-materiales-bidimensionales-y-como-van-a-revolucionar-el-mundo/>
- Recuperado el 1 de Septiembre del 2017, de <http://www.nanotecnologia.cl/impresion-3d-de-nanoestructuras-de-grafeno/>
- Recuperado el 1 de Septiembre del 2017, de <http://francis.naukas.com/2015/08/06/el-gran-futuro-nanotecnologico-del-fosforeno-o-fosforo-negro/>
- Recuperado el 1 de Septiembre del 2017, de <http://computerhoy.com/noticias/hardware/bioo-cargar-bateria-tu-movil-planta-43679>
- Recuperado el 1 de Septiembre del 2017, de <http://cnnespanol.cnn.com/2015/08/12/crean-bateria-que-podria-recargar-un-telefono-celular-en-6-minutos/>