

Si el Rey Midas viviera adoraría el nanomundo

María Beatriz de la Mora Mojica
Instituto de Física, UNAM
Jesús Antonio del Río Portilla
Centro de Investigación en Energía,
UNAM
Miembro de la Academia de Ciencias de Morelos, A.C.

La historia del rey Midas es, quizá, una de las leyendas griegas más conocidas. En ella se narra cómo un rey, en su desmedida ambición, le pide al dios Dionisio que le dé el don de transformar en oro todo cuanto toque. El dios se lo concede y, tiempo después, se percata de que su deseo es contraproducente, ya que al tocar a sus seres queridos los convierte en estatuas de oro.

Además de una importante moraleja sobre las consecuencias de la ambición desmedida, esta leyenda pone de manifiesto el gran valor que tenía el oro para los antiguos griegos, quienes lo usaron como el máximo referente de riqueza. El oro, cuyo número atómico es 79 fue, y continúa siendo, un símbolo de poder económico y actualmente los países tienen reservas de oro para garantizar parte de los billetes que emiten.

¿Oro más valioso que el oro? Pareciera imposible que este elemento metálico tuviera un valor mayor al que actualmente posee. Sin embargo, recientemente, científicos dedicados al campo de la nanotecnología encontraron que el oro es aún más valioso cuando se construyen con él estructuras pequesimas o nanométricas que tienen propiedades especiales, diferentes a las que tiene el oro de las alhajas. Recordemos que la palabra *nano* es un prefijo griego que indica una medida de 0.00000001 metros, es decir una millonésima de un milímetro. Estas minúsculas estructuras presentan una mayor superficie que el oro común, ya que mientras más pequeño, hay más átomos en la superficie, lo que las hace tener una gran actividad química. Debido a lo anterior, pueden utilizarse para hacer que las reacciones químicas se aceleren, esto es, las estructuras de oro nanométricas pueden usarse como catalizadores. Los catalizadores son sustancias que intervienen en una reacción química y la aceleran, pero después de intervenir son liberadas y generalmente se encuentran disponibles para participar nuevamente en el proceso de reacción.

Por ejemplo, las reacciones para descontaminar agua u obtener derivados del petróleo podrían

ser más eficientes si se usan catalizadores nanométricos de oro, con esto se ahorraría energía y se mejoraría la calidad del agua o los derivados de petróleo que se obtienen en su explotación.

Medicina dorada

Otra propiedad de las nanopartículas de oro es que al absorber luz se calientan, sobre todo si se trata de luz muy intensa, como la de un láser. Al calentarse mucho emiten radiación y presentan el fenómeno de fototermicidad. En medicina, esta propiedad podría ser muy útil si se logran introducir selectivamente las nanopartículas de oro en células enfermas (por ejemplo células cancerosas) con un láser de una frecuencia adecuada. Con ello, las células enfermas brillarían y serían fácilmente detectadas.

La fototermicidad de las nanopartículas de oro también podría servir para administrar medicamentos en pacientes. Esto se podría lograr si al preparar las nanopartículas se les agregan sustancias químicas específicas con el objetivo de que, por afinidad química, se les peguen los medicamentos, biomoléculas o incluso ADN. Posteriormente, mediante el estímulo de un láser muy intenso, las nanopartículas de oro desprenderían radiación y al mismo tiempo liberarían los medicamentos que se encontraban "pegados" en ellas. Es decir, las nanopartículas de oro actúan como un vehículo que lleva la medicina sólo a los lugares donde es necesaria, mediante el estímulo del láser [1]. También el Instituto de Biotecnología de la UNAM en Cuernavaca se trabaja con nanopartículas de oro para transportar proteínas virales. Por ahora, se están llevando a cabo estudios para determinar si existe toxicidad de las nanopartículas de oro en células humanas.

Oro y sol, aleación perfecta

En el ámbito de las fuentes renovables de energía, el aprovechamiento de la energía solar a través de sistemas fotovoltaicos ha sido exitoso y existen en el mercado gran diversidad de dispositivos. Actualmente, los sistemas más comunes son los sistemas basados en celdas fotovoltaicas de silicio cristalino cuya eficiencia es de alrededor del 20% y con entre ocho y nueve años de tiempo de recuperación de la inversión. Sin embargo, existen muchos grupos de científicos buscando incrementar la eficiencia de las celdas fotovoltaicas. En particular, los grupos de investigación trabajan en el diseño de celdas fotovoltaicas



Laura Palomares investigadora del Instituto de Biotecnología de la UNAM trabajando con nanopartículas de oro y proteínas virales.

cas más delgadas, baratas y más eficientes que las de silicio, y en esta área las nanopartículas de oro también pueden ser utilizadas para incrementar la eficiencia. En este caso, las nanopartículas de oro se introducen en celdas fotovoltaicas de baja eficiencia para modificar tanto la absorción de la luz como para mejorar la conducción de los pares electrón hueco que se crean cuando un fotón que viene del Sol saca de su lugar a un electrón dejando un hueco positivo. De esta forma, se capturan más fotones y se disminuye la resistencia eléctrica de la celda fotovoltaica incrementando su eficiencia [2].

Guías de oro

Bajo ciertas condiciones, en los metales la luz puede viajar por su superficie sin alejarse de ella, y se ha demostrado que este mecanismo es más eficiente en sistemas nanométricos debido a que, como ya mencionamos, tienen una gran superficie y por ende mayor actividad química. Los dispositivos que ayudan a dirigir la luz hacia un lugar específico se conocen como guías de onda, y es posible construir guías de onda muy eficientes al usar nanopartículas de oro. Estas guías se usan en las telecomunicaciones basadas en fibras ópticas. Cada guía de onda se coloca entre dos láminas de nanopartículas de oro para aumentar su eficiencia en el confinamiento de la luz.

Aportación UNAM

Otro ejemplo del aprovechamiento de las nanopartículas de oro es su uso en celdas fotovoltaicas orgánicas. Se les llama así porque en estos casos, los materiales usados no tienen silicio sino carbono en conglomerados llamados polímeros. Dichos polímeros también presentan efecto fotovoltaico y absorben un fotón para formar un par electrón hueco que puede generar corriente eléctrica al pasar a través de un circuito. En el Centro de Investigación en Energía de la UNAM, localizado en Temixco, se están

de la tecnología disponible en el mercado.

"Un paseo por el nanomundo"

La lista de los diferentes usos de las nanopartículas de oro crece día con día y diferentes grupos de investigación realizan estudios de sus posibles aplicaciones. Dado que las propiedades del oro son muy diferentes cuando se constituye como nanopartículas, parece que los investigadores de materiales ahora son unos modernos reyes que transforman este material precioso en dispositivos muy útiles.

Estos modernos reyes Midas no transforman todo lo que tocan en oro, pero transforman al oro, al hacerlo muy pequeño, en una interminable fuente de nuevas aplicaciones para beneficio de todos.

Te invitamos a ver la exposición "Un Paseo por el Nanomundo" en la Casa de la Ciencia en Cuernavaca que estará abierta hasta el 13 de enero 2013.

[1] http://www.rsc.org/Publishing/Journals/cb/Volume/2008/9/a_golden_future.asp

[2] <http://www.energyfrontier.us/newsletter/201206/gold-shines-new-solar-cell-design>

[3] <http://www.gizmag.com/gold-nanoparticles-boost-solar-cell-efficiency/1956/>

Para actividades recientes de la Academia y artículos anteriores puede consultar: www.acmor.org.mx

CARTELERA CINES

VIGENCIA: DEL VIERNES 07 DE DICIEMBRE AL JUEVES 13 DE DICIEMBRE DEL 2012

DIANA
LA CHICA DE MIS SUEÑOS 10:20 / 12:30 / 14:50 / 17:15 / 19:30 / 21:50
ARGO 10:50 / 13:30 / 16:00 / 18:30 / 20:55 / 23:20
SIETE PSICOPATAS 10:30 / 13:00 / 15:15 / 17:30 / 19:40 / 21:00 / 23:25
AMERICANO
AMANECER 2 ESP 10:10 / 12:40 / 15:10 / 17:40
AMANECER 2 ING 20:10 / 22:40
LAS PAREDES HABLAN DIG DIG2D 10:15 / 12:45 / 15:00 / 17:00 / 19:15 / 21:15 / 23:15
AMANECER 2 DIG ESP DIG2D 11:45 / 14:10 / 16:45 / 19:00 / 21:30
EL ORIGEN DE LOS GUARDIANES DP 11:30 / 14:00 / 16:10 / 18:25 / 20:30 / 22:30
RALPH EL DEMOLEDOR DIG ESP DIG2D 11:20 / 13:45 / 15:45 / 17:50 / 20:00 / 22:10
EL ORIGEN DE LOS GUARDIANES (ILOCK S10) 10:00 / 12:10 / 14:20 / 16:30 / 18:40 / 20:50
EL ORIGEN DE LOS GUARDIANES DIF 11:05 / 13:15 / 15:25 / 17:35
MAGIC MIKE 2U 19:45 / 22:00
RALPH EL DEMOLEDOR ESP 2P 10:05 / 12:15
EL SANTOS VS 14:30 / 16:35 / 18:35 / 20:35 / 22:35
LUNA ESCONDIDA 1A Y 4A 10:05 / 17:10
CURVAS DE LA VIDA 12:25 / 14:40 / 19:35 / 21:55

JACARANDAS
RALPH EL DEMOLEDOR DIG ESP DIG2D 11:35 / 13:40 / 15:45 / 17:50 / 19:55 / 22:00
LA VIDA DE SABINA RIVAS 13:05 / 15:25 / 20:15 / 22:35
LUNA ESCONDIDA 1A Y 4A 10:35 / 17:40
AMANECER 2 DIG ESP DIG2D 11:00 / 13:20 / 15:40 / 18:00 / 20:20 / 22:50
EL ORIGEN DE LOS GUARDIANES (ILOCK S5) 10:45 / 12:55 / 15:05 / 17:15 / 19:25 / 21:35
EL ORIGEN DE LOS GUARDIANES DIF 11:50 / 14:00 / 16:10 / 18:20 / 20:30 / 22:40
AMANECER 2 ESP 10:00 / 12:15 / 14:40 / 17:00 / 19:15 / 21:40
EL ORIGEN DE LOS GUARDIANES 10:10 / 12:20 / 14:30 / 16:40 / 18:50 / 21:00
LAS PAREDES HABLAN 10:40 / 12:45 / 14:50 / 16:45 / 18:45 / 20:45 / 22:45
CURVAS DE LA VIDA 1A Y 4A 10:55 / 17:10
EL SANTOS VS 13:10 / 15:10 / 19:30 / 21:25
RALPH EL DEMOLEDOR ESP 1P 10:30
ESPIRITU DE TRIUNFO 12:40 / 14:45 / 16:35 / 18:30 / 20:25 / 22:20

CINEMEX CUAUTLA
SIETE PSICOPATAS 14:30 / 18:50 / 21:05 / 23:20
AMERICANO 10:10 / 12:20 / 16:40
007 OPERACION SKYFALL DIG ESP DIG2D 2U 20:45 / 23:35
RALPH EL DEMOLEDOR DIG ESP DIG2D 10:45 / 12:45 / 14:45 / 16:45 / 18:45
ESPIRITU DE TRIUNFO 11:30 / 13:30 / 15:30 / 17:30 / 19:30 / 21:30 / 23:30
AMANECER 2 ESP 10:05 / 12:25 / 14:50 / 17:05 / 19:25 / 21:45
EL ORIGEN DE LOS GUARDIANES DIF 11:00 / 13:00 / 15:00 / 17:00 / 19:00 / 21:00 / 23:00
EL ORIGEN DE LOS GUARDIANES (ILOCK S5) 10:00 / 12:00 / 14:00 / 16:00 / 18:00 / 20:00 / 22:00
EL ORIGEN DE LOS GUARDIANES DP 10:30 / 12:30 / 14:30 / 16:30 / 18:30 / 20:30 / 22:30
AMANECER 2 DIG ESP DIG2D 11:15 / 13:35 / 15:55 / 18:15 / 20:35 / 22:55
EL SANTOS VS 14:10 / 18:25 / 20:25 / 22:25
MAGIC MIKE 2ALT 12:00 / 16:10
LAS PAREDES HABLAN 10:20 / 12:20 / 14:20 / 16:20 / 18:20 / 20:20 / 22:20
RALPH EL DEMOLEDOR ESP 2P 11:45 / 13:45
LA VIDA DE SABINA RIVAS 15:15 / 17:40 / 19:55 / 22:10
CURVAS DE LA VIDA 10:40 / 12:55 / 15:10 / 17:25 / 19:40 / 21:55