

Fronteras de la ciencia

Recopilación de Víctor Manuel Cruz Martínez

Ecología	32
Ingeniería	32
Ingeniería	33
Biología	34

Ecología La energía sucia no es más barata que la limpia y renovable

Los resultados de un estudio realizado por expertos de la Universidad de Cambridge en el Reino Unido y del Consejo de Defensa de los Recursos Naturales indican que, cuando se toman en cuenta los costos sanitarios asociados a la contaminación del medio ambiente por las energías sucias, y los costos asociados a los efectos nocivos del cambio climático, se llega a la conclusión de que en realidad es menos costoso producir electricidad con turbinas eólicas y paneles solares que con centrales eléctricas alimentadas con carbón.

De hecho, y usando las estimaciones oficiales del gobierno estadou-

nidense sobre los costos medioambientales y sanitarios de la quema de combustibles fósiles, los autores del nuevo estudio muestran que a largo plazo resulta más barato sustituir una central eléctrica de carbón típica por un parque eólico que mantener en marcha la vieja central. El trabajo hecho por Chris Hope de la Universidad de Cambridge, así como Laurie Johnson y Starla Yeh del Consejo de Defensa de los Recursos Naturales, con sede en la ciudad estadounidense de Nueva York, muestra que Estados Unidos, y seguramente muchos otros países, pueden reducir la polución generada por las centrales eléctricas de una manera que además supondrá un ahorro neto de dinero, si sustituyen la quema de carbón por opciones más

limpias, como la energía eólica, la energía solar e incluso el gas natural. “La quema de carbón es una forma muy costosa de generar electricidad; hay maneras más eficaces y sostenibles de lograrlo”, subraya Johnson. “Podemos reducir los costos en sanidad y en afrontar daños causados por el cambio climático a la vez que reducimos la cantidad de dióxido de carbono (CO₂) que aportamos a la atmósfera y que contribuye al calentamiento global” 

<http://link.springer.com/article/10.1007/s13412-013-0149-5>

Ingeniería Pie biónico para caminar con naturalidad

Aunque la mayoría de los pies y piernas protésicos modernos hacen un buen trabajo restableciendo la movilidad de personas que han perdido una extremidad o parte de ella, no son tan perfectos como para lidiar con todos los factores implicados en el andar natural, tan normal para mucha gente como tremendamente complejo para

un sistema artificial. Como resultado de ello, el 64 por ciento de las personas, con amputación hasta por encima de la rodilla, sufre en promedio una caída cada año, mientras que eso sólo les sucede a un tercio de las personas mayores de 65 años.

En cooperación con Kenton R. Kaufman, director del Laboratorio de Biomecánica y Análisis del Movimiento en la Clínica Mayo de Rochester, Minnesota, Estados Unidos, el equipo

de Mo Rastgaar y Evandro Ficanha, especialistas en ingeniería mecánica de la Universidad Tecnológica de Michigan (Michigan Tech), en el mismo país, están dando un paso gigante hacia la solución del problema. Ellos están construyendo un pie biónico que podría hacer que el andar de una persona con amputación de pierna no entrañe más riesgos que los que afronta cualquier persona con sus extremidades inferiores originales.

El secreto reside en el tobillo. Los investigadores están trabajando en una prótesis de pie y tobillo controlada por microprocesador que está bastante cerca de tener el rango innato de movimiento de esta articulación altamente compleja.

Estas extremidades artificiales robotizadas tienen sensores que captan los cambios de la presión en la parte inferior del pie. Monitorizando dichos cambios, detectan cómo está caminando la persona. Los sensores envían de forma instantánea señales a un microprocesador en la prótesis, el cual a su vez ajusta a ésta para hacer que el andar sea más natural.

Las prótesis controladas por microprocesador disponibles en el mercado pueden mover un pie artificial sólo en una dirección, lo cual es del todo válido cuando se camina en línea recta a un paso fijo. Pero en realidad

nunca caminamos en línea recta por mucho rato. Cuando al caminar uno se topa con un obstáculo, ya sea un objeto u otra persona, hay que girar, y esta situación es común para mucha gente.

Por ello, Rastgaar y Ficanha diseñaron un pie con tobillo que puede moverse en dos ejes. Su diseño, además, aligera la prótesis, haciéndola mucho más cómoda y fácil de usar.

El cable que mueve la prótesis de pie y tobillo es similar a los que se usan en los frenos de las bicicletas. El cable discurre desde la caja de control hasta el mecanismo del tobillo, y puede hacer girar al pie en casi cualquier dirección.

Como parte de su estudio, el equipo diseñó y construyó una gran cinta móvil circular sobre la cual el pie robótico camina en círculos. En las pruebas realizadas, la prótesis fue capaz de co-

piar los ángulos de un tobillo al caminar en línea recta y al girar.

La última generación de prótesis controladas por microprocesador es bastante buena, ya que brinda a los usuarios un control activo de la articulación y niveles altos de seguridad y de funcionalidad. Pero la ventaja del pie biónico de Rastgaar es que es biomimético (imita a la biología) y por lo tanto permite obtener un modo de caminar mucho más natural, lo cual podría resultar en una eficiencia mayor al andar, y en menos caídas.

Los investigadores esperan comenzar a refinar el diseño de su pie biónico en la Clínica Mayo en el verano de 2014 

http://noticiasdelaciencia.com/not/8855/pie_bionico_para_caminar_con_naturalidad/

Ingeniería Impresión 3D para el hogar

Hasta ahora, la impresión 3D se ha visto mayormente como una actividad exclusiva para diseñadores. Pero comienzan a surgir algunas iniciativas muy interesantes, que ponen la impresión 3D al alcance de cualquier persona, sin que necesite tener conocimientos técnicos de ingeniería ni de diseño. La idea es poner la impresión 3D a un nivel incluso más fácil que el del bricolaje casero.

A grandes rasgos, la impresión 3D es igual que la normal, excepto por el hecho de que la “tinta” se acumula en mayores cantidades, hasta el punto de que la masa va adquiriendo relieve. Imprimiendo en los puntos adecuados, es posible crear de este modo

estructuras tridimensionales bastante complejas. Entre las “tintas” más comunes destacan los plásticos, pero se pueden utilizar muchos otros materiales, dependiendo de la impresora y sus accesorios.

Una iniciativa muy interesante surgida en España dentro de esta tendencia de popularización de la impresión 3D es la de RAScomRAS, que mantiene en su web un repositorio de modelos de objetos imprimibles en 3D (o sea fabricables). De modo parecido a descargar una imagen para imprimirla, se puede descargar un modelo para que la impresora 3D fabrique el objeto. Este repositorio de objetos 3D imprimibles, establecido por la empresa española Search and Make S.L.,

es el primero de esta magnitud que se ha creado en habla hispana. Aquí, diseñadores, desarrolladores y creativos pueden subir sus objetos, los cuales pueden ser descargados por cualquier usuario en cualquier parte del mundo para hacerlos realidad en un rato. Desde figurillas decorativas, a piezas sencillas pero vitales y difíciles de encontrar en tiendas de recambios, la impresión 3D pone al alcance del usuario una cantidad virtualmente ilimitada de objetos.

Manejar las impresoras de este tipo no será muy distinto a utilizar un smartphone (teléfono inteligente) o un ordenador tableta, ya que vendrán equipadas con una tableta de 7 pulgadas provista de un sistema operativo

propio para poder gestionar las impresiones de forma remota e interactuando con aplicaciones propias o de desarrolladores independientes, con tan solo unos toques de pantalla.

La intención es realizar casi todo el trabajo de investigación, desarrollo y fabricación desde España. Desde Austin, Estados Unidos, se distribuirán y ensamblarán todas las impresoras destinadas al mercado del continente americano.

Con un simple cambio de boquilla, las impresoras podrán imprimir en tres dimensiones objetos de plástico,

madera, pasta, chocolate (ideal para repostería), y muchos otros materiales, que tendrán como colofón el Polímero de Grafeno, un compuesto de plástico con base de grafeno cuyas múltiples cualidades lo perfilan como un material revolucionario y que la empresa Search and Make S.L. tiene como objetivo de desarrollo para sus impresoras 3D.

La tecnología de esta startup ya tiene presencia en países como Argentina, donde recientemente se ha abierto la primera cadena de cafeterías con

impresoras 3D, la 3DLab Fab&Café, donde los clientes puede ir a tomar un café mientras crean objetos, un poco al estilo de los cibercafés pero orientado a la impresión 3D en vez de a navegar por internet. En la cadena 3DLab Fab&Café, el repositorio español es la galería oficial 

http://noticiasdelaciencia.com/not/8775/impresion_3d_para_el_hogar/

Biología **Carrer de espermatozoides en las que seleccionar a los mejores para la fecundación in vitro**

La Organización Mundial de la Salud estima que más de 70 millones de parejas por año en todo el mundo son incapaces de concebir, con cerca de un tercio de estos casos atribuible exclusivamente a problemas de fertilidad masculina, incluyendo un conteo bajo de espermatozoides y una baja motilidad (capacidad natatoria pobre).

Ahora, tras los alentadores resultados obtenidos por una nueva técnica, en fase de desarrollo, un equipo de investigadores del Instituto Politécnico de Worcester (WPI), en Massachusetts, Estados Unidos, ha recibido una subvención de la Fundación Nacional estadounidense de Ciencia (NSF) para perfeccionar un nuevo dispositivo que, dicho de forma simple, pone a los espermatozoides a competir en una carrera de obstáculos para seleccionar a los que más probablemente puedan fertilizar un óvulo. La fertilización in vitro es la técnica de reproducción

asistida más ampliamente utilizada y puede ser de gran ayuda para superar problemas de fertilidad masculina. Su potencial de éxito se incrementa significativamente cuando los espermatozoides pueden ser seleccionados de modo que sólo se usen los que ostenten la mayor salud y sean mejores nadadores. Desafortunadamente, las técnicas clínicas actuales para seleccionar espermatozoides son ineficientes o tienen bastantes probabilidades de dañar al ADN del espermatozoide.

Para resolver este problema de selección, se ha desarrollado un nuevo método que utiliza modelos matemáticos avanzados y simulaciones en clústeres de ordenadores de alto rendimiento para analizar y predecir cómo nadarán los espermatozoides bajo condiciones variables. La técnica es el resultado de la labor interdisciplinaria del equipo del físico Erkan Tüzel del WPI, y el Dr. Utkan Demirci, del BWH (Brigham and Women's Hospital) de Boston, en Massachusetts, Estados Unidos.

El laboratorio de Demirci está desarrollando dispositivos microfluídicos (del tipo a menudo referido como "laboratorio en un chip" por su óptima combinación de tamaño minúsculo y prestaciones enormes) para ensayar nuevos modos de clasificar y seleccionar espermatozoides.

A fin de representar de manera precisa y fiable en modelos digitales cómo se mueven los espermatozoides a través de los canales angostos de un dispositivo microfluídico, Tüzel y su equipo se valen de la dinámica de fluidos y de algoritmos desarrollados especialmente para este trabajo.

Tüzel utilizará las simulaciones para optimizar el diseño del chip selector de espermatozoides.

A medida que las simulaciones y el modelado computacional progresen, el laboratorio de Demirci probará los nuevos chips microfluídicos mejorados 



http://www.wpi.edu/news/20134/tuzel_nsf.html