Fronteras de la ciencia

Ciencia 35
Tecnología 37
Salud 39

Ciencia

Un modelo matemático para optimizar el uso de la madera

A lo largo de la historia de la construcción, la madera ha sido uno de los materiales usados por excelencia. Con el paso del tiempo, otros elementos la han desplazado, sin embargo, sigue siendo el material más utilizado en las construcciones de bajo presupuesto. En Chile, la industria forestal se ha desarrollado ampliamente, llegando a un 2,6 por ciento del producto interno bruto (PIB) y la madera se impuso como tercer producto chileno más exportado el 2011, según la Corporación Chilena de la Madera.

Pese a la importancia de este producto a nivel mundial, existen pocas investigaciones sobre la madera, manteniéndose muchas dudas sobre sus propiedades y atributos.

"A la fecha no se entiende completamente, ni en Chile ni el mundo, cómo predecir con exactitud las propiedades mecánicas y capacidades resistentes de la madera. Eso, de alguna forma, se traduce en ciertas deficiencias en el diseño de estructuras, siendo utilizada de forma conservadora, lo que significa un uso de más material que lo óptimo", señala el académico del Departamento de Ingeniería en Obras Civiles, Dr. Erick Saavedra, indicando que su estudio puede ser un aporte en la materia.

Tras años investigando este material, buscando profundizar y potenciar sus hallazgos, el profesor Saavedra desarrolla actualmente el proyecto Fondecyt Regular "Mecánica computacional multiescala para la descripción de materiales y estructuras de madera", estudio que se extenderá hasta el 2017.

"Esta investigación busca comprender el comportamiento mecánico de la madera, con el fin de determinar sus elementos de falla y de deformación, que ocurren a nivel microscópico, y poder vincularlo a nivel macroscópico", señala el Dr. Saavedra.

Según explica, la diferencia que se puede observar entre este material biológico y los desarrollados por el ser humano, es su constitución por escalas. Cuando se analiza el acero, por ejemplo, se puede advertir un solo nivel relevante de material, mientras que al examinar la madera, se pueden encontrar cinco distintas escalas, las que están organizadas jerárquicamente.

"Todas estas escalas coexisten simultáneamente en la madera. Así, tenemos una viga de madera que representa una escala estructural o macroscópica. A su vez, la madera está constituida por una serie de anillos de crecimiento que son del orden de los milímetros, esto es, una escala mesoscópica. Luego, en un nivel aún más pequeño, dichos anillos están conformados por fibras de madera del tamaño de unos cuantos micrómetros, o escala microscópica, y así sucesivamente", explica el especialista.

Otra característica importante que destaca en la madera, es la optimización que ha experimentado durante miles de años de evolución. "La naturaleza se ha encargado de optimizar las características microestructurales de la madera, obteniendo excelentes propiedades mecánicas en relación a su baja densidad. Debido a esto, la madera es muy atractiva para los ingenieros, ya que estas cualidades se traducen en estructuras con bajo peso sísmico", destaca el profesor.

El Dr. Saavedra ya desarrolló un modelo que trabaja con la nueva información detectada de las escalas, buscando predecir el comportamiento mecánico de la madera. En esta etapa, se busca robustecer dicho patrón matemático, incorporando nueva información sobre estas escalas para predecir el comportamiento de la madera bajo diferentes estados de carga.

"Si no entiendo bien un material, lamentablemente tengo que asignar grandes márgenes de seguridad a mi diseño y eso aumenta la cantidad de material, y por lo tanto los costos. Lo que proponemos es reducir los márgenes de seguridad, siendo el usuario final quien se verá beneficiado con el ahorro. Por esto, hacer más óptimo el uso de la madera podría tener un gran im-

pacto en la sociedad, siendo aún más relevante en construcción de viviendas sociales", puntualiza Saavedra

(Fuente: USACH/DICYT) http://noticiasdelaciencia.com/not/11025/un-modelo-matematico-para-optimizar-el-uso-de-la-madera/

Tocar música nos vuelve más inteligentes

A juzgar por los resultados de una investigación mediante resonancia magnética funcional por imágenes (fMRI) hecha en niños y adultos, aprender a tocar un instrumento musical nos vuelve más inteligentes. Concretamente, el estudio revela una posible conexión biológica entre una formación musical recibida a edad temprana y una mejor capacidad de ejercer funciones cerebrales ejecutivas en la infancia y en la adultez.

Las funciones cerebrales ejecutivas son los procesos cognitivos de alto nivel que permiten a las personas procesar información con rapidez, retenerla en la mente el tiempo suficiente, regular el comportamiento, hacer buenas elecciones, resolver problemas, trazar planes y ajustarse a las cambiantes exigencias mentales.

Dado que la capacidad de ejercer funciones cerebrales ejecutivas es un claro indicador de los logros académicos que se pueden alcanzar, incluso más que el Coeficiente Intelectual (o Cociente Intelectual), los resultados de esta investigación tienen fuertes implicaciones para las políticas educativas, tal como subraya Nadine Gaab, coautora del estudio, de los Laboratorios de Neurociencia Cognitiva del Boston Children's Hospital (Hospital Pediátrico de Boston), dependiente de la Universidad Harvard en Boston, Estados Unidos. La asignatura de música en los colegios, o las actividades musicales extraescolares, probablemente sean para la mente como el deporte para el cuerpo.

Si bien ya está claro que el adiestramiento musical se relaciona con las habilidades cognitivas, pocos estudios anteriores habían examinado sus efectos específicamente sobre las funciones cerebrales ejecutivas. Además, hubo mucha variación de resultados entre esos estudios, y estuvieron limitados por una falta de mediciones cerebrales objetivas, un examen de sólo unos pocos aspectos de las funciones ejecutivas, una falta de adiestramiento musical bien definido, la no inclusión de grupos de control, y un ajuste inadecuado para factores como el estatus socioeconómico.

El equipo de Gaab, Jennifer Zuk, Christopher Benjamin y Arnold Kenyon comparó 15 niños con formación musical, de 9 a 12 años, con un grupo de control de 12 niños sin tales conocimientos musicales y de la misma edad. Para catalogar a un niño como poseedor de formación musical, debía haber tocado un instrumento musical durante al menos dos años en lecciones extraescolares periódicas de interpretación musical. En promedio, los niños habían tocado 5,2 años y practicado 3,7 horas a la semana, empezando a la edad de 5,9 años.) Los investigadores compararon de forma parecida a 15 adultos que eran músicos profesionales en activo con 15 que no lo eran. Ambos grupos de control carecían de formación musical más allá de los conocimientos genéricos habituales adquiridos en la escuela.

Dado que los factores demográficos de la familia pueden influir si un niño recibe o no clases extraescolares de música, los investigadores equipararon a los grupos de músicos y no músicos sobre la base de la educación de los padres, por categoría de empleo (de los padres o de ellos mismos) y por ingresos económicos familiares. Los grupos, emparejados también por Coeficiente Intelectual, pasaron una batería de pruebas cognitivas, mientras que los cerebros de los niños fueron además sometidos a exámenes por fMRI durante las mismas.

Durante dichas pruebas, los músicos adultos y los niños con conocimientos musicales mostraron un rendimiento mejorado en varios aspectos de las funciones cerebrales ejecutivas. Durante los exámenes por fMRI, los niños con adiestramiento musical mostraron una mayor activación de áreas específicas de su corteza prefrontal mientras afrontaban una prueba que les hacía ir cambiando entre tareas mentales. Estas áreas, el área motora suplementaria, el área presuplementaria y la corteza prefrontal ventrolateral derecha, son conocidas por estar conectadas con las funciones cerebrales ejecutivas

Fuente: http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0099868

Tecnología

Energizar California exclusivamente con electricidad de origen hidráulico, solar y eólico para el 2050

Cada vez resulta más evidente que es viable, técnica y económicamente, iniciar una transición total hacia las energías limpias y renovables. Desde el punto de vista económico, el ahorro en gastos sanitarios para tratar las enfermedades crónicas generadas en la población por la contaminación podría compensar el costo de la transición e incluso el rendimiento menor de las infraestructuras de energía limpia y renovable en comparación con el de las de energía sucia y no renovable.

Debido a todo esto, comienzan a perfilarse proyectos orientados a puntos geográficos concretos, para aprovechar las fuentes de energía limpia y renovable más comunes y prácticas en cada lugar.

Ahora se han presentado los alentadores resultados de un estudio, en este caso enfocado a California, uno de los estados más tecnificados de Estados Unidos y del mundo, y la conclusión es que resulta viable energizar California exclusivamente con electricidad limpia, esencialmente de origen hidráulico (en el sentido más amplio), solar y eólico, para alrededor del año 2050. Esto podría servir de ejemplo para algunos otros lugares del mundo.

El equipo de Mark Z. Jacobson, profesor de ingeniería civil y medioambiental en la Universidad de Stanford en California, ofrece, en cierto modo, una hoja de ruta hacia un posible futuro para California en el que la energía renovable creará un entorno más sano, generará empleos y estabilizará los precios de la energía. Las zonas urbanas de esa California del futuro estarían libres de humos. Por las carreteras, sólo circularían automóviles eléctricos y otros vehículos del mismo tipo. La electricidad de la que se alimentarían todos esos vehículos, así como viviendas y locales, provendría de centrales hidroeléctricas (incluyéndo las que aprovechan el flujo de las mareas y el del oleaje), eólicas y solares, repartidas según su tipo en las zonas más idóneas.

Los resultados del estudio indican que es técnica y económicamente viable convertir la infraestructura californiana para todos los tipos de energía en una alimentada sólo por energía limpia y renovable. También muestran el camino a seguir hacia un suministro energético sostenible, barato y fiable en California que podría crear decenas de miles de empleos y ahorrar miles de millones de dólares en costes sanitarios relacionados con la contaminación.

El plan perfilado en el estudio llevaría a California a energizar todo su transporte, industria y suministro energético a viviendas, incluyendo calefacción y aire acondicionado, con energía renovable, hacia 2050. En el estudio se calcula el número de nuevos aparatos y empleos creados, las áreas terrestres y marinas que se requerirían, y las políticas que se necesitarían para los cambios en la infraestructura. También proporciona nuevas estimaciones sobre los impactos en la mortalidad, en la enfermedad y en los costes debidos a la contaminación del aire, basándose en datos de calidad del aire de varios años. El plan es análogo a uno que Jacobson y otros investigadores desarrollaron para el estado de Nueva York, otra zona donde el mero descenso de los costes sanitarios generados por la contaminación ayudaría en buena medida a financiar el uso exclusivo de energías renovables.

Los resultados del estudio indican que, si bien una conversión hidráulica, solar y eólica a gran escala podría suponer un gasto inicial notable, como el de construir centrales eléctricas de energía renovable, tales costes quedarán amortizados por los diversos ahorros, tanto los directamente inherentes a dejar de usar las energías sucias, como los de no tener que pagar los elevados costos sanitarios por la mayor incidencia de casos de enfermedades causadas o agravadas por la contaminación medioambiental.

Otro efecto de esta conversión que se pronostica en el estudio es que los precios de la energía se estabilizarían. Después de todo, materias primas como el petróleo cada vez serán más caras, mientras que, por ejemplo, no hay que pagar nada por el viento ni por la luz solar ahora ni en el futuro.

La conversión descrita por Jacobson crearía también una ganancia neta de unos 220.000 empleos, después incluso de que se tengan en cuenta las pérdidas de puestos de trabajo de la energía nuclear y de los combustibles fósiles. Estos 220.000 empleos estarían en la fabricación de la tecnología e infraestructuras asociadas, así como en su instalación y su manejo. Además de todo ello, el estado recogería unas ganancias netas de esos empleos de unos 12.000 millones de dólares al año.

Según los cálculos de los investigadores, uno de los escenarios barajados sugiere que todas las necesidades de energía de California en 2050 podrían ser satisfechas con una mezcla de fuentes, incluyendo:

- 25.000 aerogeneradores de 5 megavatios
- 1.200 centrales de energía solar concentrada de 100 megavatios
- 15 millones de sistemas fotovoltáicos residenciales para tejados, de

5 kilovatios

- 72 plantas geotérmicas de 100 megavatios
- 5.000 dispositivos para generar electricidad a partir de la energía mecánica de las olas, de 0,75 megavatios
- 3.400 turbinas para generar electricidad a partir de la energía mecánica de las mareas, de 1 megavatio

En el estudio se ha determinado que si California se pasara al viento, el agua y la luz solar como energías renovables, las muertes por contaminación del aire disminuirían en unas 12.500 al año, y el estado se ahorraría unos 103.000 millones de dólares, o aproximadamente el 4,9 por ciento del producto interior bruto del 2012, en costes anuales relacionados con la sanidad. Los resultados del estudio sugieren asimismo que la consecuente disminución de emisiones reduciría los costes por el cambio climático global en 2050 (tales como el de la erosión costera y el de los daños por meteorología extrema), en unos 48.000 millones de dólares al año.

"Las tecnologías necesarias para una transición rápida hacia un sistema energético general basado en renovables en todo el estado están disponibles hoy mismo", declara sin tapujos Anthony Ingraffea, coautor del estudio y profesor de ingeniería en la Universidad Cornell de Ithaca, Nueva York, Estados Unidos.

Al igual que en muchos lugares del mundo, actualmente la mayor parte de la energía de California procede del petróleo, el gas natural, la energía nuclear y el carbón. Según el plan propuesto por Jacobson y sus colegas, el 55,5 por ciento de la energía en el estado para todos los usos procedería del Sol, el 35 por ciento del viento, y el resto de una combinación de energía hidroeléctrica tradicional, geotérmica, de mareas y de olas.

Los autores del estudio están desarrollando planes similares para todos los estados de EE.UU

Fuente: http://noticiasdelaciencia.com/not/11031/energizar-california-exclusivamente-con-electricidad-de-origen-hidraulico-solar-y-eolico-para-el-2050/

Investigan la generación de hidrógeno a partir de residuos de banano

"Generar fuentes ilimitadas de energía, dando valor agregado a nuestros recursos naturales, es un gran aporte para el cambio de la matriz productiva", señaló Jaime Medina, Subsecretario de Investigación Científica, durante el lanzamiento del Proyecto de Generación de Hidrógeno a partir de la biomasa proveniente de los residuos del banano.

El evento se llevó a cabo en a Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca (Ecuador) y contó con la asistencia de decenas de jóvenes estudiantes y autoridades nacionales, locales y universitarias.

El proyecto será desarrollado por la Universidad de Cuenca en conjunto con el Instituto Nacional de Energías Renovables (INER) y consiste en optimizar la biomasa proveniente de los residuos de las plantas de banano sometiéndolos en agua a una temperatura supercrítica, es decir a temperaturas mayores a los 374 grados Celsius y a una presión mayor a los 22,1 mega pascales y luego estos residuos pasan a través de un catalizador que permitirá gasificar el hidrógeno.

Para Eduardo Noboa, Director Ejecutivo del INER, la importancia del hidrógeno radica en la versatilidad de este elemento como medio de almacenamiento y transporte de energía. "Es el momento de buscar otros precursores de desarrollo basados en fuentes ilimitadas de energía", afirmó.

El proyecto será totalmente financiado por la Secretaría de Educación con un monto de 751.147,10 dólares y contará con el apoyo de docentes investigadores de la Universidad de Zaragoza en España como Jaime Soler, quien se refirió a los avances que el país está haciendo en investigación e incorporación de nuevas tecnologías para mejorar los procesos de producción. "Los países que son capaces de aprovechar sus recursos son los que mayores beneficios sociales obtienen", dijo.

La obtención de hidrógeno para el país significa la generación del producto energético del futuro, que reemplazará los combustibles provenientes de las reservas de petróleo. Para ello, los estudiantes universitarios están llamados a ser los nuevos generadores de ciencia y tecnología del país. Esto fue ratificado por el Rector de la Universidad de Cuenca, Fabián Carrasco, quien añadió que "la prioridad de las universidades es generar academia con mayor investigación"

(Fuente: SENESCYT/DICYT): http://noticiasdelaciencia.com/not/11013/investigan-la-generacion-de-hidrogeno-a-partir-de-residuos-de-banano/

Salud

Protegerse de efectos nocivos de la contaminación urbana gracias al consumo habitual de una bebida de brócoli

El brócoli, un vegetal crucífero con interesantes propiedades, ha demostrado ser, en forma de bebida, una magnífica forma de desintoxicar el cuerpo humano de algunos compuestos que van a parar a su interior cuando la persona vive o trabaja en una zona muy castigada por la contaminación, como por ejemplo un polígono industrial repleto de chimeneas que emiten humos, o un área por la que circula un tráfico muy denso de automóviles, camiones y demás vehículos con motor de combustión interna. El hallazgo puede que haya abierto la puerta a una nueva, barata y fácil estrategia alimentaria de prevención contra enfermedades promovidas por la polución.

Esta demostración de la capacidad antipolución del brócoli se ha hecho en un ensayo clínico en China. En la investigación también han trabajado científicos de la Universidad de Pittsburgh en Pensilvania, y la Escuela Bloomberg de Salud Pública adscrita a la Universidad Johns Hopkins en Baltimore, todas estas entidades en Estados Unidos.

En el ensayo clínico, con cerca de 300 hombres y mujeres chinos de una de las regiones más contaminadas de China, Thomas W. Kensler, de la Universidad de Pittsburgh, John Groopman, de la Escuela Bloomberg, y sus colegas de instituciones estadounidenses y chinas, han constatado que el consumo diario de media taza de bebida de brócoli producía de forma rápida, significativa y sostenida niveles más altos de excreción de benceno, una sustancia con efectos cancerígenos en el Ser Humano, y acroleína, que, entre otras cosas, provoca irritación pulmonar.

La contaminación del aire, un problema mundial cada vez mayor, causa 7 millones de muertes al año en el mundo, según los inquietantes cálculos de la Organización Mundial de la Salud, y en los últimos años ha llegado a niveles peligrosos en muchas partes de China.

En estudios anteriores se comprobó que las dietas ricas en vegetales crucíferos como por ejemplo el brócoli, la col (repollo), y la col de Bruselas (repollito de Bruselas), reducen el riesgo de enfermedades crónicas degenerativas, incluyendo al cáncer.

El brócoli, ya sea en forma sólida o en forma de bebida, es una fuente de un compuesto que al consumirlo genera sulforafano (una sustancia anticancerígena). El resultado es que se genera un incremento de enzimas que aumentan la capacidad del metabolismo para suprimir del cuerpo compuestos contaminantes como el benceno y la acroleína.

Esta investigación ha recibido subvenciones de los Institutos Nacionales de Salud de Estados Unidos

Fuente: http://cancerprevention-research.aacrjournals.org/content/early/2014/06/07/1940-6207.CAPR-14-0103.abstract

Recopilación de Victor Manuel Cruz Martinez