

# **Investigadores UPR Mayagüez usan nanotecnología para reducir la contaminación** [1]

Enviado el 11 abril 2015 - 10:12am

*Este artículo es reproducido por CienciaPR con permiso de la fuente original.*

## **Calificación:**



No

## **Contribución de CienciaPR:**

[El Nuevo Día](#) [2]

## **Fuente Original:**

El Nuevo Dia

## **Por:**



Carlos Medina estudia la microestructura del concreto en uno de los microscopios del Laboratorio de Caracterización de Materiales del RUM. (Suministrada)

Estudiantes de ingeniería [3] del Recinto Universitario de Mayagüez [4] (RUM) de la Universidad de Puerto Rico [5] (UPR) trabajan con nanomateriales para contrarrestar un gran problema ambiental que es inherente a la fabricación del hormigón.

Los nanomateriales son materiales dimensionalmente mil veces más pequeños que una bacteria.

De acuerdo a la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA), la producción de hormigón es responsable del 3.4% de la generación de dióxido de carbono en el mundo.

Además, su método de fabricación también genera otros desperdicios, como polvo de sílice (o dióxido de silicio), una sustancia que es nociva y que puede causar enfermedades de los pulmones.

Por esta razón la comunidad científica busca opciones para que este material de alto consumo sea sostenible y menos nocivo para el medio ambiente, explicaron Hildélix Soto, estudiante graduada de maestría en Ingeniería Civil; Luis A. Laracuente, estudiante subgraduado en Ingeniería Mecánica y el doctor Oscar Marcelo Suárez, director del Centro de Nanotecnología del RUM [6].

## Desechos de la industria

Image not found or type unknown





## *Ensayos de fractura por flexión de muestras de concreto con nanopartículas, llevado a cabo en el Laboratorio de Materiales de Ingeniería Civil del RUM. (Suministrada)*

El cemento es el componente principal del hormigón y su producción contribuye considerablemente a la contaminación ambiental. Por tal motivo, la industria del hormigón está interesada en, por lo menos, la sustitución parcial del cemento por materiales minerales con propiedades cementicias.

Entre los sustitutos usados se encuentran las cenizas volantes (de los desechos de la industria del carbón o de centrales termoeléctricas), la escoria de plantas siderúrgicas y los residuos de los procesos de combustión.

Pero el uso de gran cantidad de cenizas volantes reduce la resistencia del hormigón bajo ciertas circunstancias, señalan los investigadores.

Es por eso que un grupo de alumnos del RUM investiga hormigones de alta resistencia, añadiendo nanopartículas de dióxido de silicio (nano sílice) a las mezclas con gran contenido de estas cenizas.

Las nanopartículas tienen como ventaja, al contrastar con otros aditivos, su tamaño, que le permite entrar en la estructura microscópica de la mezcla de hormigón durante el mezclado. Eso promueve la hidratación del cemento, densificando la microestructura y reduciendo la porosidad, lo que incrementa su resistencia.

### **Fondos de la NSF**

Apoyada con fondos de la Fundación Nacional de Ciencias [7] (NSF, por sus siglas en inglés), Hildélix Soto, estudiante graduada de Ingeniería Civil, lidera un grupo de estudiantes subgraduados dedicados a este tema.

En uno de los múltiples experimentos que han hecho, fabricaron mezclas con diferentes proporciones de cemento, cenizas y nano sílice, con una relación agua / cemento constante, con una adición de superplastificante para mejorar la manejabilidad de la mezcla durante el mezclado y moldeado.

Estos investigadores descubrieron que la mezcla de hormigón con cenizas, soporta alrededor de un 50% menos que una mezcla sin cenizas. Cuando se añaden las nanopartículas de dióxido de silicio los estudiantes observaron un aumento del 41% en la resistencia del hormigón, comparada con una mezcla que contenía solo cenizas.

Esto implica un avance en el desarrollo de nuevas técnicas para producir hormigón. Con sólo una adición de 6% de nanopartículas de sílice se logró disminuir la cantidad de cemento utilizado en la mezcla de hormigón en más de un 20%.

Reducir el uso de cemento en un 20% significa una disminución considerable en la generación de contaminantes (dióxido de carbono) y un impacto ambiental positivo en Puerto Rico por el uso del hormigón en el campo de la ingeniería civil. Por otra parte, la nano sílice permite seguir usando el desecho de cenizas proveniente de la industria del carbón y de centrales termoeléctricas, es decir, reduce la presencia de estos residuos en el medio ambiente.

## Investigación

Soto expresó, al preguntársele qué diría a los estudiantes interesados en hacer investigación, que “en el campo de la investigación tomamos un problema, lo analizamos y lo trabajamos para desarrollar una solución de un problema que afecta nuestro entorno. Por ejemplo, en nuestro grupo de investigación también se trabaja en otros métodos para ayudar al ambiente, como el diseño de un filtro a base de materiales reciclados que ayuden a deteriorar componentes dañinos que se encuentran en el agua, como fertilizantes y pesticidas”.

La estudiante graduada de Ingeniería Civil dijo que “también se desarrollan nuevos materiales metálicos para su uso en aplicaciones estructurales, entre otras investigaciones que buscan la optimización de tecnologías para obtener mayor eficiencia y el consumo de menos energía. Este tipo de proyecto requiere de jóvenes con mentalidad curiosa, creativa e innovadora, que ayuden a conjugar la teoría con la práctica en el día a día”.

“Motivo a los estudiantes que sean curiosos y busquen oportunidades de investigación desde los inicios de sus estudios universitarios, a que se atrevan a aceptar el reto. Nuestro grupo incluye estudiantes que desde la escuela superior trabajan en nuestros laboratorios y colaboran con nuestras investigaciones. Nuestra juventud tiene talento y sólo se requiere que estos jóvenes conozcan las oportunidades que están disponibles en el RUM”, afirmó Soto.

“A los padres de los estudiantes los invito a que estimulen a sus hijos e hijas a pensar críticamente, a ser curiosos y a preguntarse el porqué de las cosas, planteándose cómo funcionan y cómo se podrían mejorar. Es importante que ellos apoyen a sus hijos para estudiar y que promuevan en ellos aspirar a tener estudios universitarios”, añadió Soto.

El desarrollo y la aplicación de estos y otros nanomateriales son parte de los objetivos científicos del Centro de Nanotecnología del RUM, dirigido por el doctor Marcelo Suárez, a cargo también de la investigación sobre nanoconcreto, y del que forman parte 20 investigadores. Este Centro, es parte del conjunto de centros CREST (Centers of Research Excellence in Science and Technology) de la NSF.

El Centro de Nanotecnología empezó su Fase II, para la que recibió \$5,000,000 de la NSF, en abril de 2014, para apoyar las investigaciones sobre nanomateriales para aplicaciones biomédicas, ambientales y sustentables.

Image not found or type unknown



*Hildélix Soto evalúa la uniformidad de los agregados en el Laboratorio de Materiales de Ingeniería Civil del RUM. (Suministrada)*

*Image not found or type unknown*



*Los estudiantes Michelle Marrero, Carlos Medina y Aris Tirado preparan mezclas de concreto contenido nanopartículas en el Laboratorio de Materiales de Ingeniería Civil de la UPR Mayagüez. (Suministrada)*

## **Tags:**

- [RUM](#) [8]
- [UPR](#) [9]
- [hormigón](#) [10]
- [EPA](#) [11]
- [NSF](#) [12]
- [Centro de Nanotecnología del RUM](#) [13]
- [Ingeniería civil](#) [14]

## **Categorías de Contenido:**

- [Ciencias agrícolas y ambientales](#) [15]
- [Ciencias físicas y químicas](#) [16]
- [K-12](#) [17]
- [Subgraduados](#) [18]
- [Graduates](#) [19]
- [Postdocs](#) [20]
- [Educadores](#) [21]

---

**Source URL:**<https://www.cienciapr.org/es/external-news/investigadores-upr-mayaguez-usan-nanotecnologia-para-reducir-la-contaminacion?page=18>

## **Links**

- [1] <https://www.cienciapr.org/es/external-news/investigadores-upr-mayaguez-usan-nanotecnologia-para-reducir-la-contaminacion> [2]
- <http://www.elnuevodia.com/ciencia/ciencia/nota/investigadoresuprmayaguezusannanotecnologiaparareducirlacontamina2032449/> [3]
- <http://engineering.uprm.edu/> [4]
- <http://www.uprm.edu/portada/> [5]
- <http://www.upr.edu/> [6]
- <http://crest.uprm.edu/> [7]
- <http://www.nsf.gov/> [8]
- <https://www.cienciapr.org/es/tags/rum> [9]
- <https://www.cienciapr.org/es/tags/upr> [10]
- <https://www.cienciapr.org/es/tags/hormigon> [11]
- <https://www.cienciapr.org/es/tags/epa-0> [12]
- <https://www.cienciapr.org/es/tags/nsf-0> [13]
- <https://www.cienciapr.org/es/tags/centro-de-nanotecnologia-del-rum> [14]
- <https://www.cienciapr.org/es/tags/civil-engineering> [15]
- <https://www.cienciapr.org/es/categorias-de-contenido/environmental-and-agricultural-sciences-0> [16]
- <https://www.cienciapr.org/es/categorias-de-contenido/chemical-and-material-sciences-0> [17]

[contenido/chemistry-and-physical-sciences-0](https://www.cienciapr.org/es/categorias-de-contenido/k-12-0) [17] <https://www.cienciapr.org/es/categorias-de-contenido/undergraduates-0> [19]  
<https://www.cienciapr.org/es/categorias-de-contenido/graduates-0> [20]  
<https://www.cienciapr.org/es/categorias-de-contenido/postdocs-0> [21] <https://www.cienciapr.org/es/categorias-de-contenido/educators-0>