

Cemento que se limpia con luz visible, nuevo desarrollo en la Facultad de Minas

24 Marzo 2015

Juan David Cohen Rodríguez, estudiante de la Maestría en Ingeniería - Materiales y Procesos de la Facultad de Minas de la Universidad Nacional Sede Medellín ha desarrollado un cemento capaz de limpiarse a sí mismo al entrar en contacto con la luz solar o artificial. En los próximos meses espera poder lograr que también degrade contaminantes en el aire.



Juan David Cohen, estudiante de Maestría en Ingeniería - Materiales y Procesos.



Resultados tras 5 horas de exposición a luz artificial, con 5% de adición de nanopartículas de dióxido de titanio modificadas. Las 8 muestras de la parte inferior no contienen adición, son usadas como referencia.



Las dos muestras superiores contienen adiciones de dióxido de titanio (3%), la de la izquierda fue expuesta a luz visible y la de la derecha a luz ultravioleta; se observa que el resultado con luz visible es prácticamente nulo. Las muestras del centro contienen dióxido de titanio modificado (3%), las nanopartículas que utiliza Juan David Cohen, igualmente la de la izquierda fue expuesta a luz visible y la de la derecha a luz ultravioleta. Las muestras de la parte inferior no contienen ninguna adición, son usadas como referencia.



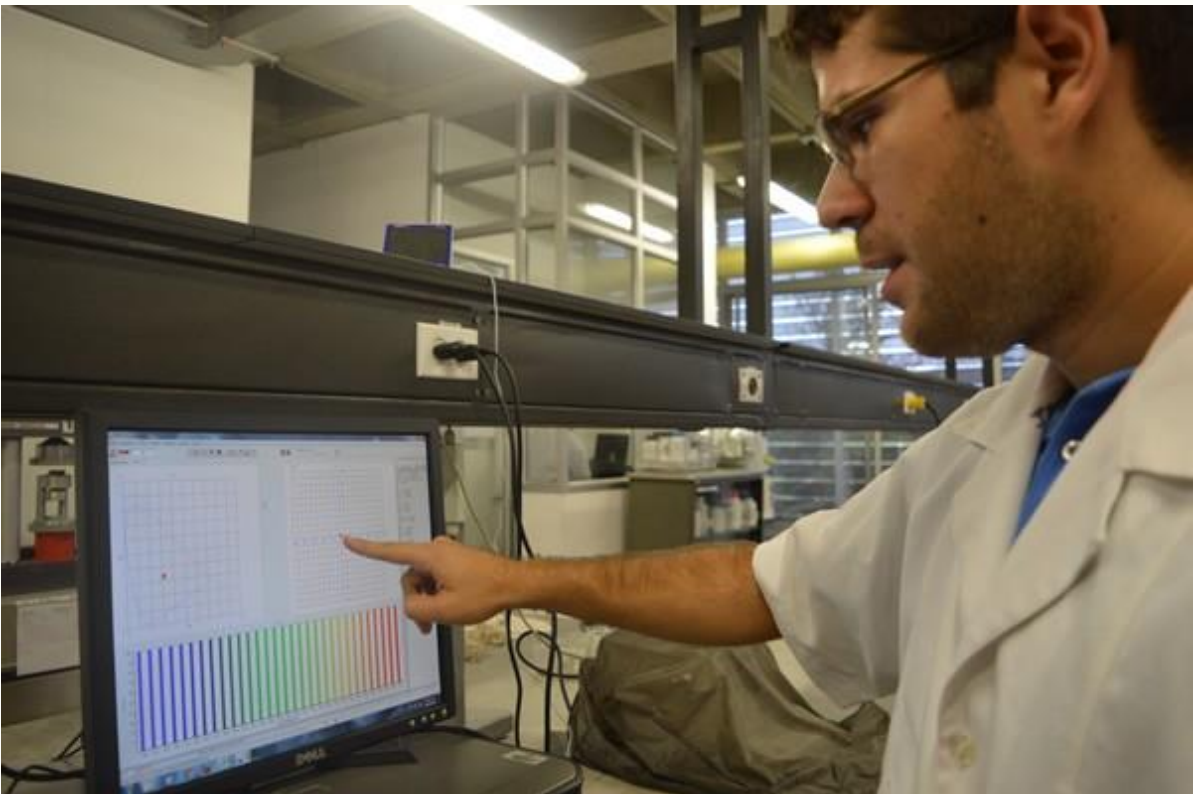
A la derecha se observa la cámara donde las muestras son irradiadas con luz ultravioleta para los experimentos.



El espectrofotómetro UV/Vis (en la caja negra) es un equipo que mide la interacción de la luz con un cuerpo sólido y es capaz de detectar los cambios en las longitudes de onda.



El espectrofotómetro escanea las placas de cemento, la información viaja a través de las fibras y muestra en una gráfica las coordenadas colorimétricas, con esto se registra el cambio en las tonalidades de las muestras.



Tras escanear las muestras, el espectrofotómetro muestra en la gráfica la ubicación de acuerdo con las coordenadas colorimétricas. El centro representa el color blanco; el eje X positivo el rojo, negativo el verde; el eje Y positivo el amarillo y negativo el azul.



El polvo más blanco son las nanopartículas de dióxido de titanio (que sólo actúan bajo luz ultravioleta) y el de color blanco amarillento son las nanopartículas de dióxido de titanio modificadas (con efectos en la luz visible) usadas por Juan David. El líquido es el agente dispersante, en este caso un superplastificante, que se adiciona en un 19% respecto al peso de las nanopartículas.

Las aplicaciones de este nuevo tipo de cemento inteligente serían diversas, desde carreteras hasta fachadas de edificios que sin importar el hollín de los carros, los gases, hongos, bacterias o la actividad de los mismos seres humanos, todo el tiempo se conservarían limpias.

Si bien la egresada de la Facultad de Minas Carolina Cárdenas Ramírez ya había trabajado con un cemento autolimpiante en su tesis de maestría usando nanopartículas de dióxido de titanio, este cemento solo consigue el efecto limpiador bajo la luz ultravioleta. "Al revisar la literatura es posible darse cuenta que la luz solar presenta un bajo porcentaje de radiación ultravioleta, siendo en su mayoría luz visible e infrarroja, por lo que se dejaría de aprovechar gran parte de ésta", afirma Juan David.

"En Roma construyeron la Iglesia de la Misericordia toda de blanco, hecha con este cemento [adicionado con dióxido de titanio], entonces por más suciedad que le caiga siempre va a estar blanca. Ese actúa con luz ultravioleta únicamente, en tiempos de exposición muy largos llega a ser eficiente pero como no aprovecha la luz visible que es el mayor componente de la luz solar, no es tan efectiva, no tiene un rendimiento tan adecuado".

En el laboratorio Juan David ha evaluado tres porcentajes de adición de nanopartículas de dióxido de titanio modificadas al cemento: 0.5%, 1% y 3%; pinta las muestras con un pigmento de color rojizo y documenta los cambios en la coloración de éstas tras la exposición a

luz visible y a luz ultravioleta. Además, compara sus resultados con los que se obtienen con la mezcla que contiene dióxido de titanio natural, usada por Carolina.

“Efectivamente la adición usada por ella me dio excelentes resultados en luz ultravioleta, en luz visible fue prácticamente nulo su efecto. En cambio la adición evaluada en mi proyecto de tesis también dio buenos resultados en ultravioleta, aunque no tan buenos como los de ella; en luz visible sí es posible ver un cambio muy significativo sobre todo a mayores porcentajes de adición, siendo 3% el valor que dio mejores resultados, las muestras quedan muy blancas”, asegura el investigador. Y complementa que el emblanquecimiento se empieza a notar tras 3 o 4 horas de exposición a luz visible, y al cabo de 24 el cambio ya es mucho más significativo.

Este proyecto, bajo la tutoría de los profesores Jorge Iván Tobón y Germán Alberto Sierra del Departamento de Materiales y Minerales, perteneciente al Grupo Investigación del Cemento y Materiales de Construcción (CEMATCO), presenta unos resultados novedosos en la línea de los cementos inteligentes que son susceptibles de ser patentados.

El próximo paso será evaluar el comportamiento del material en la intemperie, ya no en las condiciones del laboratorio sino donde actúe directamente la luz del sol.

En la fase final del proyecto, próxima a iniciarse, Juan David busca estudiar otra propiedad que es la limpieza de agentes contaminantes presentes en el aire: “ya tendríamos edificios que no sólo tendrían propiedades mecánicas, como resistencias a la compresión, sino que estos como las plantas contribuirían a mejorar la calidad del aire por medio de la luz, en especial en las grandes ciudades donde hay mayor concentración de gases contaminantes”, concluye.