



El sector
de la construcción
y los avances
en la tecnología
del concreto

INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA

GISHELA OSORIO SOTO

El concreto, indispensable en la industria, la vivienda y la infraestructura, es el material de mayor uso en el ramo de la construcción. Y el proceso tecnológico que se genera en las universidades está enfocado a mejorar las propiedades de este material, mediante agregados que desarrollen concretos con propiedades que superen los aspectos de durabilidad, biodegradabilidad, aislamiento térmico, optimización de recursos, etc., es decir, mezclas que ofrezcan ventajas tanto al sector productivo como a la sociedad.

Cimentando la investigación en la UANL

De tal manera, la UANL, a través de sus diferentes facultades, aporta investigaciones relacionadas con el concreto. Tres de éstas proponen adicionar diferentes materiales para obtener altas propiedades que, en sus diferentes conclusiones, ofrecen soluciones de gran valor.

Alejandro Durán Herrera, de la FIME, y Thusar K. Das Roy, del Departamento de Tecnología del Concreto de la FIC, en su investigación *Desarrollo de concretos de ultraalto comportamiento* (2005), pretenden mejorar la cohesión interna de los



Imagen: www.metrologia.ci

componentes del concreto reforzados con fibras, involucrando cementantes diferentes a la microsílíce, un aditivo superfluidificante y microfibras de acero. Esta investigación concluye que los cementantes usados representan una alternativa viable en la producción de concretos en la que se intenta conseguir un menor requerimiento de mano de obra para la colocación, ahorros económicos a largo plazo y un acabado estético.

Por su parte, Pedro L. Valdez y sus colaboradores, del Departamento de Tecnología de la FIC, proponen en su estudio *Concretos fluidos con altos volúmenes de ceniza volante* (2007), que alrededor de 50% de estos concretos de cemento Pórtland de bajo contenido de agua es reemplazado por ceniza volante (HVFA: High Volume Fly Ash), ellos produjeron concretos de alta resistencia mecánica y con contenidos bajos de cemento Pórtland, agregando aditivos superfluidificantes. Los resultados que obtuvieron consolidan los



Imagen: www.cic.org

argumentos técnicos y ecológicos para promover el uso de concretos HVFA, que contribuyan a reducir las emisiones de dióxido de carbono en la atmósfera y alcancen alta resistencia a la abrasión y a la compresión, gracias a la adición de dicho residuo.

Además de la ceniza volante, Brenda Treviño Cardona e Idalia Gómez de la Fuente, del Centro de Laboratorios especializados de la FCQ, encontraron otros residuos que pueden adicionarse al concreto. En su trabajo *Obtención de fases del cemento utilizando desechos agrícolas e industriales* demostraron que las bases mineralógicas de materiales como el cemento pueden obtenerse utilizando como materia prima la cascarilla de arroz mezclada con dolomitas en diferentes proporciones para darle un uso funcional a los desechos agrícolas e industriales. Las investigadoras concluyen que con dos fuentes de sílice, como la cascarilla de arroz y la ceniza volante, se obtienen las fases mineralógicas del cemento blanco y el gris, y aclaran que para obtener la totalidad de las fases mineralógicas del cemento es necesario procesarlo a temperaturas mayores.

Los estudios del concreto en las universidades nacionales

Asimismo, la UNAM ha colaborado en la creación de proyectos que combinan medio ambiente y desarrollo tecnológico, por ejemplo, en su investigación *Comportamiento mecánico de concreto mecánico fabrica-*

do con agregados reciclados (2005), I.E. Martínez Soto y C. J. Mendoza Escobedo, del Instituto de Ingeniería, proponen el reciclaje de concreto premezclado para fabricar agregados gruesos como una posible solución al problema del desperdicio de residuos sólidos, producido por las plantas premezcladoras y en reemplazo de los agregados naturales (caliza). Este trabajo reveló que el agregado reciclado con granulometría adecuada produce mezclas de buena calidad y con un comportamiento mecánico similar al de los concretos naturales y que puede ser utilizado como concreto clase 2.

Asimismo, en la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY) se gestan estudios para mejorar las propiedades del concreto y beneficiar a las regiones del país, el primero es *Estabilización de sahcab con cemento Pórtland tipo I para la construcción de pisos en viviendas rurales*, de María de Lourdes Payán Arjona, del Instituto Tecnológico de Mérida. Dicho trabajo revela que, según los datos del INEGI, 47,000 viviendas de la región no cuentan con pisos de concreto, por las carencias que sufren en el medio rural, lo que acarrea problemas de salud e higiene. Por tal motivo se dieron a la tarea de elaborar una mezcla de sahcab (producto de la alteración de calizas que afloran en toda la península de Yucatán) y cemento, en la que encontraron particularidades similares a las de un concreto simple, apto para utilizarse en viviendas del medio rural. Por sus

características se reduciría el costo, pero no sus propiedades de resistencia y durabilidad.

El segundo estudio, *Influencia de los agregados pétreos en las características del concreto*, José Luis Cham Yam y Eric Iván Moreno, de la Facultad de Ingeniería de la misma universidad, presenta los avances recientes en el tema de los agregados pétreos y su influencia en las características del concreto. Concluyen que para obtener un concreto óptimo se debe buscar una estructura de agregados como las rocas (sedimentarias, ígneas y metamórficas) con la forma y secuencia de tamaño adecuados. Los agregados que permitan la menor cantidad de pasta de cemento producirán un concreto con mayor estabilidad.

La construcción de la investigación en el ámbito internacional

Por su parte, el estudio *La nueva tecnología constructiva usando materiales reciclados para casos de emergencia habitacional*, de Rosana Gaggino, del Instituto Nacional de Tecnología Industrial de la República de Argentina, propone soluciones a los problemas de vivienda con materiales reciclados, como los residuos plásticos industriales que remplacen a los agregados pétreos de hormigón común. Las placas desarrolladas de este estudio son una alternativa para la ejecución de cerramientos de construcciones con grandes bondades: bajo costo, rápida instalación, térmi-

co y, lo más importante, evitan el enterramiento de materiales reciclados (poliestireno expandido y papel plástico) de nula biodegradabilidad, en depósitos sanitarios, reduciendo el impacto ambiental y favoreciendo la autoconstrucción.

De igual manera, en busca de soluciones eficaces, en el Instituto de Ingeniería Civil de la Universidad de los Andes, Nalieth Karina Santamaría presenta la investigación *Resistencia a los cloruros en el concreto adicionado con escoria de alto horno* en la que su objetivo es evitar la corrosión por iones de cloruro, del acero de refuerzo en las estructuras ubicadas cerca del mar para determinar los beneficios de la adición de escoria de alto horno y evitar el paso de los iones de cloruro a través del concreto. Este trabajo concluye que al utilizar escoria de alto horno en un porcentaje de alrededor de 25% del material cementario se presenta una permeabilidad baja a los cloruros.

Y en su estudio *El uso de un aditivo biológico para mejorar las propiedades físico-mecánicas y térmicas del hormigón*, Claudia Patricia Sánchez Heneo y Diego Andrés Jiménez, del Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Antioquia, en Colombia, proponen que por medio del procedimiento biotecnológico llamado "Lifting Bacteriano" se pueden mejorar las propiedades del hormigón, a través de bacterias calcificantes que interfieran directamente, precipitando los carbonatos. Con esto se busca una

aplicación práctica en la industria de la construcción, utilizando un aditivo biológico en la preparación de hormigones, con resultados de resistencia, durabilidad y conductividad térmica, que puede ser utilizado en recubrimientos de fachadas, cubiertas de muros exteriores y de gran importancia para evitar deterioros en las construcciones.

Asimismo, una de las preocupaciones de los investigadores es reducir el impacto ambiental. Según O. Hernández Castañeda, del Instituto de Ingeniería de la UNAM, la producción mundial de concreto al año es de 1600 millones de toneladas, que contabiliza alrededor de 7% de la carga global de dióxido de carbono en la atmósfera. El cemento Pórtland no sólo es uno de los materiales más usados en la construcción, es, además, el causante de gran cantidad de gases invernadero. Hernández Castañeda cree que el problema puede resolverse empleando mezclas de agregado natural y reciclado o con el uso de aditivos reductores de agua y de ceniza volante, etc. Según los proyectos expuestos, es evidente que las universidades están conscientes del papel que juegan en la sociedad y ofrecen propuestas al sector productivo, orientadas a la protección del medio ambiente y a la maximización de recursos en el ramo de la construcción. Por medio de estas investigaciones podemos estar al corriente en las innovaciones que día a día surgen en el tema de la tecnología del concreto.