

iSÍ SE PUEDE!



Alonso Fernández González

Desde Oaxaca se publica frecuentemente información que habla sobre desórdenes sociales, represión violenta e inseguridad, lo cual por desgracia es cierto. Pero poco se menciona que en general los jóvenes oaxaqueños son nobles, responsables y creativos, si se orientan y dirigen adecuadamente. Quisiera resaltar una historia exitosa asociada a la formación de un grupo de investigación tecnológica que está ocurriendo justamente en Oaxaca.

El Grupo de Materiales y Construcción de la Unidad Oaxaca del Instituto Politécnico Nacional (IPN) nació en 1990, cuando quien esto escribe comenzó la formación de recursos humanos, aglutinando a un grupo de pasantes egresados del tecnológico local y otros de arquitectura de la Universidad de Oaxaca. Estos jóvenes trabajaron para superarse, y ahora son profesores-investigadores del Politécnico, y algunos son miembros del Sistema Nacional de Investigadores. Varios son profesores y directores de tesis de los programas de maestría y doctorado que se ofrecen en la Unidad, y tienen reconocimiento de alto nivel en el Padrón Nacional de Posgrado del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt).

Los entonces pasantes Jesús Cano y Pedro Montes trabajaron con entusiasmo sin recibir estímulo económico. Hicieron tesis y presentaron excelentes exámenes, ganaron experiencia y adquirieron conocimientos. Continuaron el trabajo Francisco Castellanos y Herwing López, que no tardaron en mostrar su capacidad. Los cuatro cursaron una maestría en el país; los dos primeros ya terminaron su doctorado en la Universidad de

New Brunswick, Canadá; otro, en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). El cuarto está haciendo su doctorado en la misma universidad canadiense.

El doctor Montes, actual coordinador del grupo, sigue colaborando con su profesor en el estudio de la oxidación del acero de refuerzo en estructuras de concreto, que le valió un posdoctorado. El doctor Cano, segundo coordinador del grupo, está actualmente realizando una estancia sabática en Canadá. El doctor Castellanos se ha reincorporado al grupo, y estudia la interacción del efecto del suelo con la estructura construida. Todos ellos dirigen a jóvenes estudiantes y contribuyen a su formación.

En un momento dado, ingresaron al grupo los pasantes Víctor Jiménez, José Luis Caballero, Juventino Morales y Rafael Alavez. Todos ellos se han graduado a nivel de licenciatura y de maestría en diversas instituciones de prestigio. El último obtuvo su grado en la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) en arquitectura bioclimática enfocada a disminuir el consumo de energía y abaratar la tecnología para producir un ambiente cómodo en el interior de las habitaciones.

Afortunadamente, todos los jóvenes que han salido a estudiar han regresado, por amor a su lugar de origen, pero también por cariño al ambiente de creatividad que les ofrece el grupo, y que ellos mismos han contribuido a formar. Así, continúan superándose y crecen intelectualmente. Los miembros del Grupo de Materiales y Construcción de la Unidad Oaxaca del Instituto Politécnico Nacional han publicado sus aporta-

Será muy importante que los gobiernos estatal y federal impulsen el apoyo a los grupos de investigación conformados por profesores que ya han demostrado su calidad y nivel académico en provincia



Nautilus. Construcción de ferrocemento.

ciones en revistas especializadas de circulación nacional e internacional, y han participado en reuniones de alto nivel que se realizan en México y en otros países del continente americano, Europa y Asia.

El ferrocemento ha sido parte importante de la investigación. Frecuentemente se han hecho construcciones como viviendas, clínicas de salud, escuelas, cafeterías, puentes vehiculares, etcétera, luego de motivar a las comunidades a contribuir con materiales no industrializados y a veces con parte de la mano de obra. Dichas construcciones tienen un costo de 30 a 40 por ciento inferior al que tendrían con procedimientos y materiales convencionales. La vida de la construcción es igual, y sólo se requiere un sencillo y económico mantenimiento. También con ferrocemento se han hecho cubículos, laboratorios y auditorios. Se realizaron experimentos específicos con diseños propios para mostrar su excelente resistencia a los frecuentes sismos que ocurren en la región, debido en parte a su poca masa y además por ser monolíticos. Este trabajo se presentó en un congreso en China, a raíz del violento temblor que asoló la ciudad de Kobe, Japón, motivando una interesante discusión entre los especialistas.

Se utilizan desperdicios industriales y agrícolas para disminuir el consumo de materiales industrializados y obtener una estructura fuerte. También se investiga el uso de aditivos naturales, como el mucílago de nopal, que mejora las características mecánicas y de durabilidad del concreto hidráulico y de los morteros. Gracias a este trabajo, un joven investigador fue invitado a presentar estas ideas en El Colegio Nacional, donde motivaron una profusa discusión.

La Unidad del Politécnico Nacional en Oaxaca estuvo dirigida por una brillante académica con doctorado en administración del propio Politécnico, María Luisa Domínguez, quien con trabajo incansable y clara visión se rodeó de buenos colaboradores y le dio un poderoso impulso a la vida académica.

La investigación realizada ha recibido valiosos reconocimientos. El Grupo de Materiales y Construcción ganó el primer lugar en el Premio a la Investigación 1992 del Instituto Politécnico Nacional. Dos miembros del grupo participaron en una importante reunión de la International Ferrocement Society, en la Universidad de Michigan, Estados Unidos, y uno de ellos recibió la distinción de *fellow*. Varios de sus miembros ganaron el primer lugar en el Premio Tecnos organizado por el gobierno de Monterrey, y sus estudiantes ganaron el primer lugar en el área de ciencia y tecnología del Certamen Nacional del Instituto Mexicano de la Juventud. En el IX Congreso Latinoamericano de Patología de la Construcción, el grupo recibió el II Premio Iberoamericano Instituto Torroja, de España.

El Grupo de Materiales y Construcción ha trabajado con financiamiento de diversas fuentes: IPN, Conacyt, el Sistema de Investigación Benito Juárez (SIBEJ), UC-Mexus, Fondo Canadá, Fundación Alfredo Harp Helú y otros, todos en la investigación de materiales de construcción. La utilización del ferrocemento reduce el consumo de materiales industrializados, lo que contribuye a la conservación del ambiente, de los recursos naturales y al ahorro de energía. Últimamente se ha puesto énfasis en sistemas prefabricados para optimizar los recursos y mejorar la calidad de las cons-

trucciones a un menor costo. Derivado del reducido espesor del ferrocemento, se tiene una alta transferencia de calor, lo cual ocasiona incomodidad en el interior de las edificaciones. Esto motivó a un miembro del grupo, Rafael Alavez, a estudiar su maestría en arquitectura en la UAM, trabajando en aspectos relacionados con la bioclimática y los aislantes térmicos naturales. Encontró que no se requiere un alto consumo de energía para producir un ambiente interior agradable. Todo este trabajo ha permitido generar soluciones originales a problemas locales, lo cual repercute en una mejora de las condiciones de la población, así como en el ahorro de recursos financieros.

Otro resultado también muy importante es que se han formado recursos humanos a nivel de licenciatura y maestría, y se está trabajando para formarlos a nivel de doctorado. Los recursos humanos así formados contribuyen a la formación de otros estudiantes, quienes utilizarán sus conocimientos para apoyar el mejoramiento del nivel educativo y la creación de infraestructura en sus respectivas comunidades.



Como puede verse, las grandes deficiencias de equipamiento e infraestructura no han sido un obstáculo para la generación de ideas, aunque sí han limitado la diversidad y profundidad de la investigación. Una infraestructura adecuada de laboratorios permite mejorar su calidad y alcance.

Será muy importante que los gobiernos estatal y federal impulsen el apoyo a los grupos de investigación conformados por profesores que ya han demostrado su calidad y nivel académico en provincia. Sirva la reseña de este caso como motivación para que otros investigadores se establezcan en centros de investigación y universidades de los estados en condiciones que les permitan realizar su trabajo con el mejor nivel posible, y contribuir así a la generación de conocimientos y a la formación de recursos humanos de alto nivel en las disciplinas que la región requiera. Es importante mencionar que los jóvenes del Grupo de Materiales y Construcción han madurado notablemente, incrementando su capacidad de trabajo, autodisciplina y dedicación. En mayor o menor grado, ahora los más avanzados son distinguidos investigadores independientes, serios, estudiosos y responsables. Así vemos que con un buen material humano y una buena guía sí se puede tener éxito académico, aun en medios social y políticamente complejos.

Alonso Fernández González es ingeniero electrónico egresado del Instituto Politécnico Nacional (IPN) y doctor en física por la Universidad de Manchester, Inglaterra. Es miembro fundador y fue presidente de la Academia Mexicana de Ciencias. Fue director del Instituto de Física de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y rector fundador de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. Fundó la primera unidad foránea del Centro de Investigación y Estudios Avanzados (Cinvestav) del IPN en Mérida, Yucatán, y colaboró en la creación del Grupo de Materiales y Construcción de la Unidad Oaxaca del Instituto Politécnico Nacional. Ha sido un entusiasta formador de grupos en la Ciudad de México y en el interior del país, conjuntando el desarrollo de investigaciones científicas de primer nivel con las necesidades locales de las áreas socialmente más desprotegidas. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores y ha publicado numerosos estudios en áreas de la física y la ingeniería aplicadas. alonsofdz@gmail.com