

conocer para fomentar su desarrollo y posible aparición de nuevas formas de aplicación. La asistencia y la mejor participación en Eventos Internacionales sobre avances en materiales de construcción, es importante para intercambiar experiencias y saber qué resultados se han logrado, qué problemas existen y qué se está haciendo en todo el mundo.

La participación mexicana de investigadores o de industriales interesados en los avances tecnológicos en Materiales de Construcción en eventos internacionales es prácticamente nula. El Instituto Americano del Concreto (ACI), que organiza dos convenciones anuales y dos o tres Simposios Internacionales por año en coordinación con el CANMET de Canadá, la participación es esporádica. Es mínima la participación en la Organización Internacional sobre Materiales de Construcción RILEM, ésta solamente este año organiza catorce eventos internacionales.

Las universidades no tienen recursos económicos para que sus incipientes investigadores viajen a los eventos internacionales a exponer sus trabajos y actualizarse y la industria tampoco envía a sus especialistas aduciendo motivos económicos mal fundados.

3. Normas y especificaciones

Es notoria la falta de suficientes normas y especificaciones nacionales sobre materiales de construcción, para establecerlas se requiere de investigación sistemática la cual no se realiza en nuestro país, la mayoría de las normas son tomadas de diversos países industrializados.

La mayoría de los usuarios de los materiales no exigen cumplimiento de las calidades para lograr obras de Ingeniería Civil **eficientes y durables**.

En frecuentes ocasiones la falta de exigencia por el consumidor, se debe a la ignorancia de las características y propiedades exigibles a un determinado producto.

4. Comercialización

Es frecuente en el Sector Productivo Mexicano pretender comercializar nuevos productos que aparecen en el mercado internacional con el mínimo o casi nulo conocimiento de la tecnología, sin considerar que la empresa extranjera que ha sacado al mercado ese nuevo producto, ha sido posible hacerlo después de una investigación sistemática en la cual ha invertido un presupuesto importante y no está dispuesta a proporcionar información gratuita.

Cuando en un nuevo material de construcción no se investiga lo suficiente y se comercializa, pueden surgir fallas a corto o largo plazo cuya reparación puede resultar varias veces más cara que la investigación completa, y puede resultar aún un mayor perjuicio económico el hecho del desprestigio en que queda ese nuevo producto.

Las empresas del extranjero, chicas, medianas y grandes, disponen de un presupuesto específico dedicado a la investigación y desarrollo, que en muchos de los casos les resulta más productivo invertirlo en proyectos vinculados con las Universidades Tecnológicas.

5. Ventajas de la Vinculación en Investigación Tecnológica

Las empresas nacionales del Sector Productivo que realizan investigación **por su cuenta** les resulta frecuentemente más oneroso y poco eficiente ya que se enfrentan a **dos problemas**: el primero, que no es fácil conseguir técnicos especialistas, mal pagados con los consiguientes compromisos laborales, tampoco están dispuestas a que ellos se perfeccionen financiando sus gastos para asistir a Simposios y Congresos Internacionales y el segundo, relacionado con el equipo, este es costoso si se desea realizar investigación seria, y la inversión no sería eficiente ya que su uso no sería permanente. En tanto que vinculando los proyectos de investigación con la universidad se evitarían los dos problemas mencionados.

Debe quedar entendido que no todas las investigaciones son exitosas, pero al suceder esto, quedan asentadas conclusiones que servirán de base para el desarrollo de nuevas búsquedas. Con la comercialización de una investigación exitosa se paga con holgura toda la inversión aplicada a la misma, incluyendo los estudios previos y todas aquéllas que no tuvieron el éxito esperado.

Modernamente en la investigación de los materiales para la construcción se requiere estudiar la microestructura de los mismos y para esto es necesario el uso de equipo diverso y sofisticado de alto costo y si bien las universidades regionales disponen de algún equipo, el equipo faltante se puede adquirir mediante convenios de vinculación con la industria en proyectos de investigación, resultando beneficiados, como ya se comentó, tanto los industriales como la Universidad.

6. Acciones recientes a nivel Internacional

La Unión de Asociaciones Técnicas Internacionales UATI, con sede en París, promovió conjuntamente con la UNESCO, previos Simposios, un Congreso Internacional de Rectores de Universidades Técnicas y Dirigentes de la Industria de todo el mundo, que se celebró en la sede de la UNESCO en París del 23 al 25 de junio de 1993; este evento reunió a 260 participantes de 60 países con la casi nula participación latinoamericana. Los 140 trabajos recibidos fueron presentados para discusión en seis mesas redondas, celebrándose amplias discusiones, destacando las relacionadas con la transferencia de tecnología. Las nueve conclusiones de las mesas redondas fueron sometidas a la consideración de la UNESCO para su posible aplicación. (Ver Anexo).

Con motivo de la aprobación del Tratado de Libre Comercio Canadá-Estados Unidos-México, el cual contempla la colaboración entre los tres países en muy diversos campos, se creó el TRI Lateral Workshop para la elaboración de proyectos de investigación trinacionales multidisciplinarios, participando Centros o Institutos de investigación de los tres países. Los centros de investigación pertenecientes a las Universidades de Canadá y Estados Unidos desde hace tiempo se encuentran **vinculados con las industrias** afines a estos dos países.

La última reunión de este grupo se celebró en el CINVESTAV del IPN, unidad Saltillo en la ciudad de Saltillo, Coahuila los días 4 y 5 de mayo de 1995. Se organizó con el fin de intercambiar información y establecer acciones definidas, la primera acción concreta fue en el área de Polímeros-Cemento que es el área donde pueden surgir proyectos relacionados con materiales de construcción. El proyecto consiste en la búsqueda de fibras que al incluirlas en el concreto lo hagan más tenaz, ya que con el progresivo aumento en la resistencia, resultado de la investigación, aumenta la fragilidad del concreto.

La composición química del producto buscado ya está siendo investigada por las Universidades de Michigan y de Northwestern, en Estados Unidos, una vez determinado el nuevo producto y su producción en el laboratorio, el comportamiento físico será estudiado por el Departamento de Materiales de la Universidad de Sherbrooke de Canadá y el Departamento de Tecnología del Concreto de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Aún no hemos encontrado alguna industria local que se interese en este proyecto.

7. Enseñanza y supervisión

En la comercialización de los nuevos materiales de construcción, se requieren dos aspectos, el primero, que el material de construcción resulte eficiente en el uso para el cual ha sido recomendado, y para lograrlo es necesario una correcta fabricación en el campo de la construcción, y su aplicación, y además respetar diversos procedimientos y recomendaciones. Para que se cumpla lo anterior, se requiere de una eficiente supervisión y previa enseñanza de cómo utilizar este material.

El segundo aspecto está relacionado con el caso específico de las edificaciones con concreto, que es el material más usado en la construcción. El **conocimiento de la moderna tecnología del concreto** es fundamental dados los recientes y enormes avances para construir obras audaces en todo el mundo, de gran relevancia social, pero que además de **seguras**, resulten **económicas** y sobre todo, **durables**.

En ambos aspectos trabajamos en el Departamento de Tecnología del Concreto de la Facultad de Ingeniería Civil de la UANL. Impartiendo el curso que sobre el mismo nombre ofrece la Facultad. Este curso se actualiza constantemente; sin embargo, no se encuentran actualizados los Ingenieros Civiles que egresaron hace varios años, así como aquéllos que no tomaron este curso; por esta razón, emprenderemos dos acciones concretas iniciándolas a partir del segundo semestre de 1996. Un curso para la Certificación de Supervisores en Obras de Concreto Nivel II, en coordinación con la Sección NE de México del Instituto Americano del Concreto (ACI) y un Diplomado sobre Tecnología del Concreto con duración de dos tetramestres.

CONCLUSIONES

Son innegables las ventajas de la vinculación del Sector Productivo con las facultades o departamentos técnicos de las universidades, las cuales han sido reconocidas por organizaciones a nivel internacional como la UNESCO.

Es notoria la **falta de comunicación** entre las escuelas y departamentos técnicos de las Instituciones de Educación Superior y las empresas del Sector Productivo.

Es conveniente para lograr inicios de contacto entre los factores afines interesados, la creación de Departamentos Promotores de la vinculación tanto en las Instituciones de Educación superior como en el Sector Productivo a través de la CAINTRA y de las Cámaras de la Industria de la Construcción.

APÉNDICE

RECOMENDACIONES DEL CONGRESO MUNDIAL DE RECTORES DE UNIVERSIDADES TÉCNICAS Y DIRIGENTES DE LA INDUSTRIA UATI-UNESCO, JUNIO DE 1993

4. Comercialización
 1. Organizar proyectos piloto sobre cooperación Universidad-Industria-Ciencia con la participación de las instituciones asistentes a este congreso.
 2. La promoción del uso de mecanismos de información vía satélite para cursos continuos sobre ingeniería, posiblemente en asociación con institutos de aprendizaje a distancia.
 3. La creación de bases de datos y distribución de la información a través del sistema de correo electrónico, tanto a nivel internacional como regional, para documentar casos estudios en diversas áreas, tales como:
 - a) éxitos existentes, así como mecanismos cooperativos fallidos incluyendo parques tecnológicos, incubadoras, etc.,
 - b) establecer dentro del programa UNISPAR directorios de universidades de ingeniería que deseen cooperar en el área de la investigación universitaria y cooperación industrial,
 - c) alentar a expertos nacionales a definir sus necesidades internas en esta área, antes de preparar programas para la colaboración internacional.
 Los dos proyectos piloto de UNISPAR para crear una base de datos de los países latinoamericanos fueron reconocidos útiles como un punto de partida.
 4. La creación de Comisiones de la UNESCO basadas en las universidades y patrocinadas por las industrias como un posible componente concreto del programa UNISPAR. La UNESCO aceptará comisiones patrocinadas por la industria dentro de la existencia del Programa de Comisiones de la UNESCO.
 5. El desarrollo de medidas estratégicas para incrementar la participación de los representantes de la industria en congresos futuros a través de la posible organización de congresos nacionales y regionales.

6. La instauración de grupos de trabajo formados por expertos internacionales, para desarrollar un curso de estudio y materiales educativos, basado en la serie de materiales de aprendizaje sobre la ciencia de la ingeniería de la UNESCO (posiblemente en "formato de aprendizaje a distancia") para la formación de "ingenieros generales".
7. Antes de la publicación de las memorias del congreso, la UNESCO deberá producir tan pronto como le sea posible, un reporte del congreso, donde se resuman sus resultados y recomendaciones.
8. La creación de una red de participantes pasados y futuros a los congresos de la UNESCO.
9. Formar un grupo de trabajo UNESCO-WFEO (Federación Mundial de Organizaciones de Ingenieros) sobre la equivalencia de los grados de ingeniería a nivel nacional, regional e internacional.

OPERATIVIDAD

La Unidad de Vinculación de la Universidad de Nuevo León, en coordinación con el Sector Productivo, ha desarrollado un programa de actividades que se describen a continuación:

Acciones Realizadas	Operatividad
Industria y Comercio	34
Ganadería	34
Agricultura	6
Construcción	7
Salud	7

La operatividad de esta unidad se ha mantenido en un nivel alto, gracias a la colaboración de los diferentes departamentos de la Universidad y del Sector Productivo. Se ha dado difusión a las actividades que va a realizar esta unidad dentro de las diferentes áreas de la Universidad, facilitando la interrelación entre ambas partes para que opere especialmente como una unidad de apoyo para fundir y promocionar el quehacer universitario en el área de la Investigación y Productos de Investigación.

La edición de este catálogo permite difundir lo que se está haciendo en materia de Investigación Científica y Tecnológica en las diferentes unidades académicas de la Universidad de Nuevo León, con el fin de mostrar la generación o el desarrollo de proyectos con tecnología que permitan a la Universidad de Nuevo León, a través de la vinculación con el Sector Productivo, una manera eficaz y dar seguimiento a las peticiones de usuarios.

En el área de Capacitación se agrupan tanto Diplomados, Seminarios de Actualización así como cursos cortos que ofrecen las diferentes unidades académicas. En consultoría se integran básicamente consultoría a expertos en temas específicos. En Laboratorios se agrupan los análisis que se realizan en las diferentes unidades académicas multidisciplinarias. Y en estudios especializados se integran estudios que se realizan como parte de la investigación que desarrollan equipos de investigadores generalmente a petición expresa del Sector Productivo en una diversa gama de temas.