

futuro cercano se sumará la red de cultivo de peces.

PERSPECTIVAS

La proyección de la acuicultura para una región como América Latina, deberá considerar no sólo los aspectos inherentes a su desarrollo intrínseco, sino que igualmente tendrá que considerar el marco general en que este desarrollo se dará. En el momento presente se evidencia con mayor insistencia el papel que juegan los desarrollos científicos y tecnológicos en la transformación de la base productiva de estos países. Al mismo tiempo, como naciones de la periferia, los países latinoamericanos se caracterizan por el papel marginal de la ciencia y la tecnología en la evolución y consolidación de las capacidades productivas. De otra parte es preciso que el cambio técnico que se aborde sea compatible con la conservación del medio ambiente.

El futuro de la acuicultura en América Latina y el Caribe está ligado a la capacidad de incorporar críticamente el cambio técnico como mecanismo para lograr mejores niveles de competitividad, en el marco de criterios de equidad y de respeto por la naturaleza. Es este uno de los retos que en el futuro enfrentará el Subprograma-II, Acuicultura, del CYTED-D.

En lo que concierne a la actividades de Colombia, en el año 1992 se inicia la segunda etapa del Programa de Maricultura del INVE-MAR, el cual tiene como estrella orientadora la vinculación de la investigación a la solución y superación de los problemas y limitantes que actualmente enfrenta la actividad productiva en la región, en particular en lo que compete al cultivo de *Penaeus vannamei*, que, como se mencionó es la especie cultivada más difundida en la región. Por lo anterior en la etapa presente se le

prestará especial atención a las actividades contempladas en las investigaciones del "Proyecto iberoamericano de optimización del cultivo de *Penaeus vannamei* y otras especies del Pacífico oriental". Todo esto en el marco de una clara estrategia de acercamiento entre los investigadores y el sector productivo.

Uno de los retos del futuro será la consolidación de los mecanismos de red organizados al interior del Subprograma. El fortalecimiento de las redes deberá estar acompañado del diseño de mecanismos que propicien y faciliten el intercambio de experiencias entre investigadores, la integración de los centros de investigación a través de sistemas tipo correo electrónico y el impulso a la publicación de los resultados de los trabajos que hacen parte del subprograma, en especial en publicaciones de reconocida trayectoria y de circulación internacional. ●

CYTED-D

TECNOLOGIA DE MATERIALES

PAULO OROZCO D.
Coordinador Internacional
Subprograma Tecnología de Materiales
Programa CYTED-D

E L PROGRAMA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA PARA EL Desarrollo Cyted-D, en su parte operativa, está estructurado alrededor de la formulación de un conjunto de sub-programas que fueron propuestos y decididos por los países iberoamericanos signatarios, 20 en total, a través de las instituciones que son equivalentes a Colciencias en Colombia.

Como metodología de trabajo se propusieron proyectos de investigación precompetitiva, redes temáticas y proyectos de innovación con el objetivo de estimular y concretar lazos de cooperación científico-técnica entre los países, conducentes a la obtención de resultados que tengan impacto en la producción.

En este marco, el Subprograma de "Tecnología de Materiales" definió sus propios objetivos, realizó un diagnóstico e identificación de proyectos en marcha en

los diversos países de Iberoamérica y buscó áreas de interés mutuo entre grupos de varios países.

OBJETIVOS DEL SUBPROGRAMA

Para esbozar los objetivos del subprograma se partió de la premisa de que la industria a nivel mundial se apoya básicamente en transformaciones de los materiales para la elaboración de productos, así que, sin la menor duda, la tecnología de materiales juega un papel crucial en el desarrollo económico.

En el último par de décadas se han producido cambios notables en la tecnología, tanto en los procesos de transformación como en el tipo de materiales a que se ha acudido para resolver los nuevos problemas planteados por el desarrollo social y económico mundial y también en las formas de producción que muestran una acelerada evolución que se profundizará aún más a medida que entremos en el próximo siglo.



Grupo de investigación de la cultura rupestre indígena. Cátedra de arte rupestre. Instituto de Investigaciones Estéticas. Universidad Nacional de Colombia.

Lo anterior hace que proyectos tendientes a impulsar la tecnología de los materiales en el ámbito iberoamericano adquieran una dimensión especial dentro de los programas de cooperación. Así, además de los objetivos generales del CYTED-D, referentes a generación de conocimiento que pueda tener impacto en la producción y en la economía, la creación de vínculos entre las comunidades académicas de Iberoamérica, adelanto de actividades de intercambio, etc, el subprograma se plantea mostrar la necesidad de crear programas nacionales en esta temática; establecer bases de datos referentes a recursos institucionales, humanos y de infraestructura que faciliten la identificación de vocaciones en la región, proyectos de investigación para desarrollo y adaptación de nuevos materiales para necesidades específicas de los países participantes y buscar procesos para aumentar el valor agregado de materias primas producidas en la región, etc.

ACTIVIDADES ESPECIFICAS

Con el ánimo de implementar los anteriores objetivos se ha trabajado cooperativamente en las siguientes áreas:

1. Red temática: Tecnología de películas delgadas, coordinador Dr. José Araya Pochet, Departamento de Física de la Universidad de Costa Rica.

2. Red temática: Transferencia de Tecnología en Materiales Compuestos, coordinador Dr. Antonio Mardero de la Cal del CENIM España.

3. Proyecto de investigación: Síntesis y caracterización de hidrogeles poliméricos a partir de derivados del ácido Itacónico, coordinador Dr. Issa Katime, Grupo de nuevos materiales, Universidad del País Vasco, Bilbao, España.

AMBITO TEMATICO DE LAS REDES

1. Red temática "Tecnología de Películas Delgadas".

Una rama de la tecnología de materiales que ha tenido un vertiginoso desarrollo a partir de los años 70 es la tecnología de superficies. Esta implica la producción de películas delgadas, recubrimientos y tratamientos superficiales, entre otros, y aprovecha propiedades ópticas, eléctricas y electrónicas, mecánicas, magnéticas, tribológicas de materiales, etc, para aplicaciones en industria metalmeccánica, de microelectrónica, de semiconductores, aeronáutica, sensores, comunicaciones, almacenamiento de información, energía solar, óptica, de artículos de consumo, etc. Un carácter interesante relacionado con la naturaleza de este tema es que combina muy de cerca la investigación básica con la aplicada, de forma tal que históricamente se ha mostrado que los conocimientos generalmente son absorbidos muy rápidamente por el sector industrial e integrados a la producción.

Otro aspecto destacable es que en una red de este tipo se posibilita la interacción de grupos con escasa disponibilidad presupuestal con aquellos más afortunados y por tanto puede servir de columna vertebral para que grupos de muchos países entren en contacto. De hecho, se han podido identificar proyectos en esta temática en casi todos los países miembros del CYTED-D.

La producción de películas delgadas y recubrimientos puede hacerse con métodos muy baratos como deposición electrolítica y spray pirólisis (equipamentos US500) y hacer su caracterización óptica y eléctrica inicial con métodos elementales (equipamentos US2000), tanto en metales como en cerámicas y semiconductores. también existen métodos costosos y refinados de producción como MBE (equipamentos ~ US 300.000) y su análisis microestructural con instrumentación avanzada (por ejemplo microscopía analítica electrónica de transmisión (US 500.000) y de barrido (US 400.000), etc).

Con referencia a objetivos específicos se pueden citar:

- * Difundir las técnicas de producción de películas delgadas y recubrimientos en la comunidad de investigadores de materiales de Iberoamérica.
- * Facilitar el intercambio de información y la realización de trabajos conjuntos en caracterización de películas delgadas y recubrimientos.
- * Incrementar la eficiencia de uso de equipos de caracterización y medida de propiedades de superficies, a través de la cooperación internacional en el tema.
- * Mejorar la calidad de las películas delgadas y recubrimientos aplicados en las industrias como: recubrimien-

tos duros, recubrimientos para fricción, decorativos, ópticos, dispositivos electrónicos y fotoelectrónicos, etc.

* Desarrollo de innovación en métodos de producción y evaluación de películas delgadas y recubrimientos con fines tecnológicos.

2. Red Temática "Transferencia e Investigación Dirigida en Tecnología de Materiales Compuestos", TEMACO.

La tecnología de materiales compuestos consiste en la fabricación de piezas y/o estructuras con materiales poliméricos, metálicos o cerámicos a los que se les añade una carga de refuerzo que mejora sus prestaciones. Dentro del marco de las previsiones tecnológicas que se realizan en todos los países, los materiales compuestos o composites ocupan un lugar de privilegio, porque reemplazan en muchas aplicaciones, con gran ventaja, a materiales más convencionales como metales y aleaciones, plásticos, cementos.

La producción de los composites es más compleja que la de los materiales monolíticos, pero la tecnología moderna permite la fabricación por procesos automáticos o semiautomáticos que rinden productos acabados. Esto hace pensar que hacia el futuro muchas empresas de procesamiento de materiales convencionales se verán abocadas a la reconversión para poder conservar sus segmentos de mercado. Aún independientemente de la importancia económica de los materiales compuestos, su tecnología constituye un campo tan amplio y multidisciplinario, que resulta un escenario idóneo para poner en marcha actuaciones y equipos humanos transnacionales. A nivel industrial las empresas que producen piezas con materiales compuestos pueden dividirse en dos niveles: industrias de muy alta tecnología con bajos volúmenes de producción y alto valor añadido, que en general no existen en Iberoamérica, y las otras de alto volumen de producción con grandes dificultades en la calidad de fabricación, caso en el que se encuentra generalmente la producción de estos materiales en la región. Estas industrias necesitan captar tecnología existente y controlar la calidad de

proceso, pues en los materiales compuestos resulta difícil y costoso controlar la calidad del producto final.

La red temática trata de establecer conexiones entre grupos de los países que tengan experiencia y/o posibilidades en la tecnología de los materiales compuestos, para canalizar la recepción de esta tecnología, enfatizando en control de procesos productivos y calidad de proceso. La inclusión en esta red facilita la recepción de tecnología y ayuda a la cooperación entre los distintos grupos. Responsabilidad de cada grupo o representante será la difusión de resultados entre las industrias de su respectivo país.

Con referencia a los objetivos específicos se pueden citar:

- Elaboración de documentación técnica, orientada a la difusión entre las empresas.

- Capacitación y actualización de recursos humanos en el área.

- Elaboración de inventarios de recursos humanos, de equipamiento, de servicios de ensayos no destructivos, de infraestructura para caracterización, de empresas, etc.

- Generación de proyectos específicos de investigación pre-competitiva con participación de grupos de diversos países.

CONTENIDO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

En el momento está en marcha el proyecto de investigación precompetitiva mencionado atrás, cuyo objetivo específico es el estudio de nuevos sistemas capaces de formar hidrogeles poliméricos empleando monómeros derivados del ácido itaconico, para obtención de nuevos materiales por esterificación de los grupos ácidos de esta estructura.

Los hidrogeles poliméricos son estructuras caracterizadas por su capacidad para retener agua, por lo cual son de gran interés especialmente en la medicina por sus posibles aplicaciones como dispositivos para liberación de medicamentos, diagnosis, sustratos para el cultivo de células, desintoxicantes sanguíneos, etc. y en agricultura como reservorios de agua.

Los estudios están orientados, entre otros, a:

Fragmento de petroglifo. Sasaima



- Determinar las condiciones de polimerización y las propiedades mecánicas y de hinchamiento.
- Conocer la cinética de liberación controlada de sustancias con acción farmacológica específica, como ácido pírico y ácido acetil salicílico, etc.
- Investigar la estequiometría de la formación de interpolímeros, de sus propiedades térmicas y de los parámetros que determinan la densidad y el espaciamiento entre las cadenas.

Este proyecto se estructuró dentro de los lineamientos básicos del CYTED-D en cuanto a que se refiere a investigación orientada hacia aplicaciones tecnológicas, involucra grupos de más de cinco países y es susceptible de integrar trabajo multidisciplinario.

PARTICIPACION COLOMBIANA

En el momento, la participación colombiana en las redes y el proyecto en marcha en este subprograma del CYTED-D es así:

1. La red de películas delgadas y recubrimientos: Universidad Nacional, Departamento de Física.
2. Red de transferencia de tecnología en materiales compuestos: Universidad Industrial de Santander, Departamento de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de los Materiales.
3. Proyecto de hidrogeles poliméricos: Universidad Industrial de Santander, Centro de Catálisis y Polímeros. ●

Subprograma X-Química Fina Farmacéutica EN BUSCA DE NUEVOS MEDICAMENTOS

ROBERTO PINZON
Departamento de Farmacia
Universidad Nacional de Colombia

DESDE SU INICIO EN 1989, el Subprograma X (Química Fina Farmacéutica) del Cyted-D se planteó un objetivo estratégico y un compromiso. El objetivo fue la búsqueda de moléculas bioactivas que pudieran transformarse en nuevos medicamentos y el compromiso integrar a las actividades del subprograma los 21 países que firmaron el acuerdo marco del Cyted-D en 1984.

LINEA DE ACTUACION

La búsqueda de un medicamento innovador tiene dos alternativas: una de ellas es la vía del diseño y síntesis de nuevas moléculas, la otra es descubrirlas en la naturaleza.

Un estudio prospectivo señaló la existencia de un escaso número de grupos investigativos especializados en el diseño y síntesis de moléculas, concentrados en unos pocos países. Este hecho y el protagonismo y dinamismo de la industria transnacional en este campo, hizo desechar, en principio, esta al-

ternativa como la vía para alcanzar el objetivo propuesto. El estudio identificó en todos los países de la región, grupos de científicos dedicados a la investigación del potencial medicinal de los recursos naturales; situación que motivó la escogencia de esta línea de acción, teniendo en cuenta además las siguientes consideraciones: 1) En el mundo existen más de 350 mil variedades de especies vegetales; 2) La mayor y la más rica biodiversidad está presente en los nueve millones de kilómetros cuadrados que todavía existen de Bosque Tropical, de los cuales el 60% está localizado en Iberoamérica; 3) El potencial terapéutico de estos recursos ha sido escasamente estudiado; 4) En la región existe una importante tradición etnofarmacológica y gran parte de la población usa las plantas para el cuidado de la salud; 5) La estrategia conservacionista propugna el uso racional de la biodiversidad en el desarrollo económico y el mejoramiento de la calidad de vida como medio para proteger los ecosistemas; 6) Por ser las plantas un recur-

so natural de la región constituyen un nicho para la investigación; 7) El avance en las técnicas de separación e identificación de los principios activos y la introducción de mejores y más apropiados bioensayos han mejorado significativamente la eficiencia de la investigación con los productos naturales, y 8) Recientemente la industria farmacéutica ha mostrado interés en la investigación de las plantas superiores, lo cual puede ser una oportunidad para la acción conjunta entre los sectores productivos y científicos.

REDES TEMATICAS

El Subprograma organizó a finales de 1990 la Red Iberoamericana de Productos Naturales de Uso Medicinal (RIPRONAMED), a la cual se han integrado los 21 países del Programa a través de 46 centros especializados que involucran a cerca de 400 científicos y técnicos. La Red, coordinada por la profesora Olga Lock de Ugaz del Perú, ha emprendido la organización de redes nacionales o sub-regionales