

BASES PARA LA INTEGRACION DE UN PROGRAMA IBEROAMERICANO DE INVESTIGACION EN TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

*Efren Parada Arias*¹

Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB)
del Instituto Politécnico Nacional (IPN)
México D. F., México

1. *El Programa CYTED-D. Orígenes y Objetivos*

En el marco de eventos preparados por el Gobierno Español para conmemorar el V Centenario del Descubrimiento de América, se ha puesto en marcha el Programa de Cultura Iberoamericana (Humanidades y Ciencias Sociales), el Programa de Investigación Básica y Formación de Científicos (INBAFOR-D) y el Programa de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED-D). Este último, iniciado en 1982 y cuya duración prevista no debe ser menor de 10 años, persigue alcanzar un incremento sustancial de la capacidad científica y tecnológica endógena en campos específicos que permita dar respuesta a algunos de los principales problemas de desarrollo a los que los países de la Comunidad Iberoamericana (países latinoamericanos, España y Portugal) tendrán que enfrentarse en el decenio de los 90.

En términos generales, el Programa CYTED-D intenta que los países de la Región reflexionen conjuntamente en torno al derecho a determinar el propio futuro sobre la común herencia social y cultural, y a la necesidad de coordinar esfuerzos para las inevitables dificultades que surgirán en la historia de nuestros pueblos. Es evidente que la base cultural y lingüística común puede constituir un excelente substrato sobre el cual asentar, con posibilidades razonables de éxito, esfuerzos y presupuestos en el ámbito de la investigación y el desarrollo.

Entre las razones que justifican este programa de cooperación están las que tradicionalmente se invocan con miras a intensificar el trabajo conjunto:

Manuscrito original recibido: 7-11-85.

¹ Consultor-Coordinador del Subprograma "Tratamiento y Conservación de Alimentos" del Programa de Cooperación Iberoamericana "Ciencia y Tecnología para el Desarrollo" CYTED-D, V Centenario, y Profesor de Tiempo Completo del Departamento de Graduados e Investigación en Alimentos, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Apartado Postal 42-186, 06470, México, D. F., México.

- El rápido aumento del costo de la investigación y desarrollo (I-D) por cada unidad de conocimiento adquirido.
- La disminución perceptible del ritmo de crecimiento del desembolso nacional que los países altamente industrializados dedican a la I-D, en comparación con el que efectuaban en decenios anteriores al de los 80. Como sabemos, ello se debe, en parte, al efecto "saturación" que afecta el crecimiento exponencial de todo fenómeno humano a partir de un punto determinado.
- La necesidad de dar horizontes realmente mundiales al estudio científico de los fenómenos que afectan a la totalidad del planeta.
- La coordinación deseable y más fácil de la legislación de los diferentes países en materias de interés común, tales como metodología, hidrología, oceanografía, etc.
- El desarrollo imperativo y urgente de una legislación internacional que considere los conocimientos científicos sobre problemas fundamentales, como los relativos a recursos marinos, energía nuclear, y espacio.

Por otra parte, a estos argumentos deben sumarse las indudables ventajas que el fortalecimiento de este tipo de cooperación internacional aporta:

- *Desde el punto de vista económico* por lo general, se asegura el máximo beneficio del desembolso efectuado al aunar los recursos humanos y materiales, los servicios de información y el uso de equipo de I-D. Asimismo, reduce la duplicidad innecesaria del trabajo y acorta los períodos que preceden a la etapa operacional de la investigación.
- *Desde el punto de vista científico*, la cooperación internacional implica la posibilidad de alcanzar, con los medios disponibles, objetivos de más alto nivel. Existen, además, otras ventajas de carácter científico, entre ellas, las referentes a los efectos multiplicadores en la adquisición y difusión de nuevos conocimientos, a la mayor credibilidad internacional de los hallazgos resultantes de la operación, y a la posible asimilación de potencialidades no siempre existentes en un país dado.
- *En cuanto a las ventajas de tipo político*, se pueden citar:
 - Una reducción de las diferencias internacionales provocadas, en parte, por la falta de comunicación que frecuentemente rodea a la I-D en el contexto estrictamente nacional.
 - Una definición más clara, por parte de los Gobiernos asociados, de las tareas y objetivos de la I-D nacionales.
 - Una ampliación de las bases de evaluación de los resultados de la I-D nacional, y su aplicación práctica en sectores productivos de la economía.
 - Un aumento de oportunidades, para los países pequeños, de formar y entrenar especialistas en determinadas disciplinas de las que por lo general no se ocupa, de la investigación avanzada en el plano nacional, así como una mayor capacidad de absorción y adaptación locales de las nuevas tecnologías desarrolladas fuera de sus fronteras.
 - El desarrollo de las potencialidades científicas y tecnológicas poco cultivadas o inexistentes.

La experiencia obtenida a lo largo de mucho tiempo revela la existencia de determinados requisitos previos que desempeñan un papel clave en toda cooperación multilateral, y que han de tenerse en cuenta si se quiere que ésta sea eficaz. A título ilustrativo se citan algunos de los más importantes:

1. El intercambio mutuo de información sobre las políticas científicas y tecnológicas nacionales e internacionales en los países cooperantes.
2. Una evaluación exacta y el conocimiento, por parte de cada uno de los países colaboradores, del potencial investigador de los demás, especialmente en aquellas líneas de trabajo en las que se desea una más estrecha cooperación.
3. Una voluntad política común de cooperación multilateral que ha de reflejarse en el establecimiento de acuerdos para el intercambio libre e inmediato de información relativa a resultados, progresos y fracasos en la marcha de proyectos cooperativos.
4. El conocimiento y toma de conciencia claros, por parte de cada país, de los objetivos básicos de un esfuerzo comunitario.
5. Una definición concertada de los objetivos a largo plazo de los proyectos científicos y tecnológicos.
6. Un acuerdo entre los países participantes respecto a sus derechos y obligaciones mutuos, especialmente en lo que se refiere a un justo reparto de beneficios individuales y colectivos, así como de costos.
7. Consenso sobre aspectos jurídicos o de cualquier otra forma de apoyo cooperativo asociada a los objetivos perseguidos.

En atención a las consideraciones expuestas, el Programa CYTED-D ha señalado como bases para su funcionamiento las siguientes:

- Se considera que la ciencia y la tecnología, concebidas como un sistema coherente, constituyen una de las fuentes principales de la innovación y dinamismo de las sociedades modernas. Las posibilidades de desarrollo de este sistema coherente en los países de la Comunidad Iberoamericana, al ritmo que impone la época actual, son desiguales y en algunas áreas de conocimiento son muy escasas. Fundamentalmente ello se debe a la desproporción que existe entre los recursos humanos y materiales disponibles en cada país y aquéllos que serían necesarios para abordar con posibilidad de éxito estas tareas. En el conjunto de la Comunidad Iberoamericana existen, sin embargo, recursos que se utilizan en forma dispersa y en muchos casos con duplicación de esfuerzos. Dichos recursos, debidamente asociados y conjugados, permitirán alcanzar en algunos sectores el ritmo de desarrollo científico-tecnológico necesario para proyectar a estos países hacia lugares posiblemente de vanguardia en el concierto mundial.
- Se reconoce la existencia de diversas iniciativas de cooperación científica y técnica de los países iberoamericanos y de los organismos internacionales regionales, cuyos resultados están demostrando ser satisfactorios. El Programa CYTED-D, precisamente, pretende ser un nuevo sistema de cooperación de la Comunidad Iberoamericana que, con base en ciertos planteamientos originales, actúe en coexistencia con las otras iniciativas.
- El Programa CYTED-D intenta lograr la cooperación científico-tecnológica entre los países de la Comunidad Iberoamericana, con base en un

mutuo interés y en un régimen de absoluta igualdad. Se pretende llegar a esta cooperación mediante la integración de los diversos recursos humanos y materiales existentes en un campo determinado, en un "equipo plurinacional único" localizado en distintos países, con masa crítica suficiente para abordar objetivos relevantes y con la dinámica adecuada en el tiempo para desarrollar un proyecto específico.

— Se intenta lograr resultados concretos mediante innovaciones y desarrollos tecnológicos que permitan obtener, a mediano y largo plazo, efectos positivos en el sistema productivo de los países participantes.

— No se trata de abordar la totalidad de los campos de la ciencia y la tecnología. El Programa tiene carácter selectivo e identifica temas marco, es decir, áreas relativamente amplias de interés común. Dentro de las áreas identificadas se promueve la realización, en todos los países de la Comunidad Iberoamericana, de un inventario de los grupos dedicados a I-D con expresión de los medios humanos y materiales disponibles, a fin de que tales conocimientos sirvan para seleccionar, adecuadamente, los futuros proyectos cooperativos.

— Se considera que las acciones y proyectos objeto del Programa deben implicar tanto al sector público, a través de sus institutos especializados y otras entidades, como al privado, a través de las empresas productivas nacionales que muestren mayor dinamismo en la generación y adaptación de tecnología.

— Se ofrece a todos los países de la Comunidad Iberoamericana, ya sea mediante participación directa de los proyectos, o bien a través de la formación de cuadros científicos y técnicos, particularmente en los temas objeto de los proyectos.

— Se contrae el compromiso de que los conocimientos científico-tecnológicos que en cada proyecto se generen, serán patrimonio común de los países que participen en el mismo.

— Se contempla que los países participantes en el Programa CYTED-D cooperarán sobre bases mínimas que permitan la coordinación de las actividades que lleve consigo esta cooperación, y asegure una evaluación y seguimiento eficaces del programa.

— Se establece que los recursos necesarios para la puesta en marcha y coordinación de este Programa provendrán de fondos españoles.

— Se puntualiza que para elaborar los presupuestos de los proyectos, en lo que se refiere a financiamiento, se tomarán como base las subvenciones que los diferentes grupos participantes tienen actualmente concedidas en sus países para el desarrollo de actividades investigadoras y, por lo tanto, sin necesidad de financiamiento adicional.

— Para la ejecución de los proyectos concretos, se solicita que los países participantes en el Programa aporten el financiamiento correspondiente a sus propias actividades, que les sea facilitado por los órganos financiadores respectivos.

Con el propósito de desarrollar el Programa sobre las bases expuestas, se acordó trabajar en una serie de "temas marco" cuyo estudio y diagnóstico serviría para valorar su viabilidad. Así, los temas escogidos fueron los siguientes:

- I. Metodología en Ciencia y Tecnología
- II. Acuicultura
- III. Biotecnología
- IV. Biomasa como fuente de productos químicos y energía
- V. Catálisis y adsorbentes
- VI. Nuevas fuentes y conservación de energía (excluida biomasa)
- VII. Electrónica e informática aplicadas
- VIII. Ingeniería mecánica. Metalmecánica
- IX. Microelectrónica
- X. Productos farmacéuticos
- XI. Tratamiento y conservación de alimentos.

Se designaron los coordinadores responsables: ocho iberoamericanos y tres españoles, quienes, en contacto directo con las comunidades científico-tecnológicas de la Región, redactaron los informes sobre los temas correspondientes. Fundamentalmente, dichos informes constan de una monografía nacional sobre el tema, un diagnóstico del mismo a nivel regional, y una estructuración del subprograma de acción.

Respecto al primer punto, se han tenido en cuenta los centros e instituciones activos, los equipos y medios humanos y materiales existentes, los proyectos que desarrollan, y la situación del sector industrial correspondiente. Además, se ha tomado en consideración la política nacional sobre el tema, legislación y normativas, entidades financiadoras y posibles acciones y objetivos a este nivel.

En cuanto al segundo punto, además de los Organismos Internacionales activos en el tema y la situación a nivel regional, se han recogido también las posibilidades existentes a corto y mediano plazo, y se ha efectuado un estudio de alternativas.

Por último, en el tercer punto se han señalado objetivos a corto, mediano y largo plazo, y se ha realizado una propuesta justificada de anteproyectos.

Los informes elaborados por los coordinadores de las diversas áreas permitieron emitir, en nueve de ellas (solamente se excluyeron los correspondientes a metalmecánica y productos farmacéuticos), un diagnóstico favorable sobre la viabilidad del Programa CYTED-D. Tal viabilidad se ha concretado en la identificación, dentro de estas áreas, de una serie de líneas o temas de investigación prioritarios para los países interesados.

El desarrollo de las posibilidades de cooperación científica y técnica, identificadas en la fase exploratoria, no podrá llevarse a cabo sin un compromiso previo y formal por parte de los organismos nacionales que fomentan y financian la investigación científica y el desarrollo tecnológico en los diferentes países de la Comunidad Iberoamericana.

Con el fin de lograr este compromiso, durante los días 10 y 11 de mayo de 1984 tuvo lugar, en la sede del Instituto de Cooperación Iberoamericana de Madrid, la Primera Reunión Iberoamericana de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo V Centenario (CYTED-D). Asistieron los responsables máximos de los organismos nacionales de ciencia y tecnología de 19 países iberoamericanos, España y Portugal, así como representantes del más alto nivel de Organismos Internacionales como la Comisión Económica para la América Latina y el Caribe (CEPAL); la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cul-

tura (UNESCO), y la Organización de Estados Americanos (OEA). Durante la misma, se debatió la conveniencia de lograr dicho compromiso, llegándose, finalmente, a la aprobación de un Acuerdo-Marco Institucional mediante el cual se regulará la estructuración, ejecución, seguimiento y evaluación del Programa.

2. El Subprograma XI: Tratamiento y Conservación de Alimentos

En el transcurso de 1984 y primeros meses de 1985 se desarrollaron los trabajos correspondientes a la elaboración del diagnóstico regional del rubro. Para ello fue necesario recurrir a diversos procedimientos de trabajo, a fin de obtener información suficiente sobre las actividades de investigación y demás aspectos considerados en el Programa.

Se pusieron en marcha acciones de información, solicitud de datos institucionales, participación en reuniones internacionales, visitas personales a centros de investigación y relación con expertos en tecnología alimentaria.

Como resultado de esta etapa del trabajo, se pudieron establecer algunos parámetros que determinan la situación que guarda la investigación tecnológica alimentaria en Iberoamérica, e identificar algunas áreas de trabajo con posibilidades de desarrollo conjunto y compartido. Si bien es muy difícil establecer con certeza las áreas en que es posible obtener un avance significativo mediante acciones de cooperación, sí es factible conocer aquellos campos en que la Región Iberoamericana ha logrado mayor capacidad para enfrentarse con problemas que obstaculizan su desarrollo. Para obtener un avance substancial hacia su solución, el enfoque de esos problemas requiere de acciones complementarias que fomenten la intercomunicación constante y faciliten la complementación de recursos financieros, físicos y humanos.

Los problemas alimentarios son de particular importancia para el desarrollo de los pueblos, y cuando se analizan a la luz de las necesidades específicas y diversos niveles de satisfacción alcanzados por los países iberoamericanos, así como de las posibilidades socioeconómicas y técnicas al alcance de cada uno de ellos, muestran gran disparidad en cuanto a la capacidad real de participación en programas de desarrollo tecnológico. Esta situación invita a reflexionar acerca de las singulares características de la cooperación técnica como vehículo de complementación de capacidades para resolver problemas comunes que, cuando se refieren a aspectos como los de los alimentos y la alimentación, adquieren singular relevancia. De aquí el propósito del Coordinador de este Subprograma de identificar, con igual interés, los temas de investigación con posibilidades de competencia comercial, y los rubros que podrían enfrentar problemas alimentarios que se oponen al desarrollo integral en el área iberoamericana.

Como resultado del trabajo de diagnóstico, se recabó información muy importante que actualiza el conocimiento de las líneas y proyectos de investigación que se desarrollan actualmente en la Región. Esta información puede servir de base para el fomento de la intercomunicación entre las instituciones identificadas y la generación de acciones de cooperación científica y técnica, tan necesarias en los países del Area.

La encuesta institucional aplicada por el Subprograma, arrojó los resultados que se anotan en la Tabla 1. Según se observa, se identificaron 196 entidades de investigación en 18 países que manifestaron desarrollar 554 líneas de investigación con 1,160 proyectos en operación. Para ejecutar estas actividades las instituciones cuentan con la participación de 5,337 personas, de las cuales el 14.5^o/o (776) son doctores en ciencias, el 9^o/o (489) maestros en ciencias, el 8.5^o/o (459) especialistas, el 24^o/o (1,270) licenciados, el 11^o/o (601) técnicos medios y el 21^o/o (1,115) personal auxiliar. El 12^o/o (627) restante corresponde a personal administrativo. En la Tabla 2 se resumen, por país, los datos correspondientes al personal asociado a la investigación según su grado académico y situación laboral existente. Las líneas y proyectos de investigación señalados en la encuesta, fueron sometidos a codificación para identificar las entidades y clasificarlas por grupos de actividad técnica. Esta codificación se hizo, en términos generales, empleando el método seguido por la Oficina Regional para América Latina de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) para la elaboración del Directorio de los Centros Latinoamericanos de Investigación en Tecnología Alimentaria y Nutrición Humana (2). El método consiste en anotar indicadores para el país, entidad, disciplinas, técnicas, materias primas y productos transformados. Estos indicadores, descritos en la Tabla 3, integran una codificación para cada línea y proyecto notificados. Los datos de todas las codificaciones fueron sometidos a un análisis computarizado para determinar, por separado, las frecuencias de cada indicador y para el conjunto de indicadores. A partir de este análisis ya se pueden establecer las líneas y proyectos de ejecución más frecuentes, e identificar las entidades que realizan investigación en campos seleccionados. La información detallada sobre los resultados de la encuesta, así como su análisis computarizado, se dan a conocer en otra publicación (3).

La selección de las líneas y proyectos de investigación que figuran con una frecuencia de 10 o más menciones en la encuesta, se exponen en las Tablas 4 y 5. Esas líneas representan las áreas de trabajo en que existe mayor actividad y donde, presumiblemente, se ha desarrollado más capacidad investigativa en las entidades identificadas. En la mayoría de ellas se observa un trabajo multidisciplinario con énfasis en los aspectos tecnológicos, bioquímicos, de contaminación y toxicológicos. Las técnicas empleadas son múltiples en su mayoría, y se atienden principalmente: calentamiento, deshidratación, refrigeración y acción de las enzimas. Las materias primas más estudiadas específicamente son la carne vacuna, leche, las marinas, frutas, hortalizas y cereales. Los productos transformados de mayor mención son los cárnicos, lácteos y marinos, así como los de frutas y hortalizas.

En función del diagnóstico elaborado y de las líneas y proyectos de ejecución más frecuentes, el Coordinador del Subprograma sometió a la consideración del Consejo Técnico Directivo (CTD) del Programa CYTED-D (Órgano Ejecutivo integrado por siete miembros signatarios del Acuerdo Marco Institucional a que se hizo referencia previa, y a quien compete la adopción de orientación precisas y señalamiento de metodología adecuada para su mejor cumplimiento) la posibilidad de concertar acciones de cooperación en cuanto a los siguientes temas:

TABLA 1

**CYTED-D - TRATAMIENTO Y CONSERVACION DE ALIMENTOS:
CARACTERIZACION DE LA ENCUESTA INSTITUCIONAL**

País	Número de		
	Entidades	Líneas	Proyectos
1. Argentina	30	80	119
2. Brasil	7	34	112
3. Colombia	11	23	38
4. Costa Rica	1	2	3
5. Cuba	1	3	138
6. Chile	19	43	107
7. Ecuador	4	10	13
8. El Salvador	1	4	10
9. España	48	123	156
10. Guatemala	2	8	5
11. México	53	131	325
12. Nicaragua	1	8	11
13. Paraguay	1	7	7
14. Perú	1	7	—
15. Portugal	4	12	42
16. Puerto Rico	1	3	4
17. Uruguay	7	23	19
18. Venezuela	4	33	51
Total	196	554	1,160

Tema 1 — Tecnología de Conservación de Alimentos

El grave problema que representa la reducción de la disponibilidad de los alimentos, resultante de las pérdidas que ocurren en las etapas post-cosecha, es más que reconocido. Este problema es de particular relevancia en los países en desarrollo, entre los que podemos incluir la mayoría de los iberoamericanos, donde, según las cifras de la FAO, se producen pérdidas promedio de 30^o/o. Estas motivan, en algunos de ellos, déficits que los sitúan como importadores netos de alimentos básicos para la población.

Los alimentos frescos, altamente perecederos, se manejan y conservan adecuadamente bajo condiciones de refrigeración y congelación. No obstante, en la Región no existen datos que permitan utilizar estas técnicas para la conservación de los productos de la zona a fin de extender la infraestructura física de las cadenas de frío. La industria conservera en general adolece de problemas debido al empirismo en el desarrollo de productos autóctonos, falta de control de calidad, y capacitación de personal a los diferentes niveles. Es importante también la falta de vinculación existente entre los centros de investigación y la industria, situación que limita

TABLA 2

CYTED-D – TRATAMIENTO Y CONSERVACION DE ALIMENTOS:
PERSONAL DE INVESTIGACION (NUMERO) SEGUN GRADO ACADEMICO Y SITUACION LABORAL

País	Doctores			Maestros en Ciencias			Especialistas			Licenciados			Técnicos Medios			Auxiliares			Adminis- trativos		
	PL	CN	CO	PL	CN	CO	PL	CN	CO	PL	CN	CO	PL	CN	CO	PL	CN	CO	PL	CN	CO
Argentina	168	—	2	24	—	2	94	4	1	126	5	1	76	5	4	123	15	5	105	5	—
Brasil	40	2	1	46	6	—	5	—	—	79	10	12	57	4	—	84	—	—	146	5	—
Colombia	9	—	1	28	—	6	22	—	—	46	—	2	20	—	—	35	—	—	45	4	2
Costa Rica	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cuba	—	—	—	—	—	—	—	—	—	148	—	—	139	—	—	239	—	—	—	—	—
Chile	19	17	2	68	9	4	68	29	20	35	12	—	30	10	16	28	6	—	37	6	—
Ecuador	2	—	2	25	2	13	78	4	49	14	12	3	3	6	3	40	—	31	23	1	64
El Salvador	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	5	—	—	—	—	—	2	—	—
España	264	46	26	9	—	—	11	—	2	28	73	130	29	2	4	261	12	10	35	3	6
Guatemala	4	—	—	10	1	—	1	—	—	3	—	—	13	—	—	12	—	—	—	—	—
México	63	4	4	136	14	5	40	11	2	293	68	42	49	11	2	57	51	16	65	14	1
Nicaragua	—	—	—	3	—	—	2	—	1	11	—	2	10	—	—	3	—	—	7	—	—
Paraguay	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Perú	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Portugal	6	1	—	16	—	—	—	—	—	21	2	2	27	—	—	12	5	2	7	—	—
Puerto Rico	21	—	—	19	—	—	—	—	—	—	—	—	20	—	—	18	—	—	10	—	—
Uruguay	11	37	5	3	4	—	8	—	3	9	4	—	3	16	3	7	6	—	4	20	—
Venezuela	18	1	—	36	—	—	4	—	—	34	—	—	32	—	—	37	—	—	10	—	—
Total	625	108	43	423	36	30	333	48	78	890	186	194	515	54	32	956	95	64	496	58	73

PL= Personal de planta. CN= Personal contratado. CO= Personal conexo.

TABLA 3

**CYTED-D – TRATAMIENTO Y CONSERVACION DE ALIMENTOS:
CODIGOS PARA LA IDENTIFICACION DE LAS ENTIDADES, LINEAS Y
PROYECTOS DE INVESTIGACION**

1. *Entidad*

AR	Argentina	GT	Guatemala
BR	Brasil	MX	México
CL	Chile	NI	Nicaragua
CO	Colombia	PE	Perú
CR	Costa Rica	PY	Paraguay
CU	Cuba	PO	Portugal
EC	Ecuador	PR	Puerto Rico
SV	El Salvador	UY	Uruguay
EP	España	VE	Venezuela

Nota: Este código se asocia con un número progresivo que identifica a la entidad de manera particular.

2. *Disciplinas*

- A 1 *Multidisciplinario:* El centro trabaja en diferentes disciplinas y no se definieron claramente las distintas disciplinas investigadas.
- A 2 *Ingeniería Industrial:* Estudio teórico y práctico ya sea de tecnologías conocidas o nuevas, así como de la maquinaria correspondiente.
- A 3 *Características físicas:* Cabe en esta disciplina el estudio sobre el aroma, la textura y propiedades similares.
- A 4 *Bioquímica:* Incluye la química orgánica de productos de origen animal o vegetal.
- A 5 *Microbiología:* Esta clase incluye la utilización de microorganismos para la elaboración de alimentos.
- A 6 *Contaminación de alimentos:* Principalmente, las contaminaciones químicas y físicas.
- A 7 *Toxicología:* Calidad sanitaria de los alimentos.
- A 8 *Composición de los alimentos.*
- A 9 *Control de calidad.*
- A 10 *Legislación.*
- A 11 *Productos poco y/o no convencionales:* Principalmente productos a base de fuentes de materia prima poco o no convencional (algas, hojas de plantas, etc.).
- A 12 *Productos nuevos:* Nuevos tipos de alimentos, muchas veces con fines comerciales.
- A 13 *Fisiología de la nutrición.*
- A 14 *Experiencias de nutrición con animales.*
- A 15 *Hábitos alimentarios.*
- A 16 *Estado nutricional:* Concierno principalmente a los estudios antropométricos, clínicos y bioquímicos.

- A 17 *Evaluación de la situación alimentaria:* Estudios como encuestas de consumo, de presupuesto, etc.
- A 18 *Economía alimentaria:* Estudios hacia proyecciones de demanda-oferta con el fin de establecer políticas de alimentación y nutrición.
- A 19 *Economía del hogar.*
- A 20 *Otras disciplinas.*

3. Técnicas

- B 1 *Multitécnico:* Se investiga un gran número de técnicas diferentes.
- B 2 *Refrigeración:* Congelación, ambiente controlado, etc.
- B 3 *Calentamiento:* Todos los tratamientos destinados a conservar y/o transformar productos alimentarios con aporte de calor. Las microondas caben en esta técnica.
- B 4 *Deshidratación:* Secamiento, incluyendo la liofilización.
- B 5 *Concentración de líquidos:* Evaporación, destilación, etc.
- B 6 *Técnicas de separación:* Filtración, centrifugación, cristalización, absorción, etc.
- B 7 *Irradiación:* Como técnica de conservación.
- B 8 *Fermentación y otras técnicas microbiológicas de transformación.*
- B 9 *Acciones enzimáticas.*
- B 10 *Tratamiento mecánico:* Extrusión, homogenización, emulsificación, técnicas de extracción, etc.
- B 11 *Embalaje:* Excepto técnicas de conservación por el frío.
- B 12 *Otras técnicas.*

4. Materias Primas

- C 1 *No especificado:* El centro investiga un gran número de productos brutos.
- C 2 *Carne de vacuno y/o porcino* incluidos subproductos.
- C 3 *Carne de aves:* Idem.
- C 4 *Huevos.*
- C 5 *Leche.*
- C 6 *Productos del mar:* Excepto mamíferos marinos, algas y plancton.
- C 7 *Frutas.*
- C 8 *Hortalizas.*
- C 9 *Papas.*
- C 10 *Cereales.*
- C 11 *Plantas azucareras.*
- C 12 *Plantas aromáticas y condimentos.*
- C 13 *Plantas proteínicas:* Plantas cuyo principal interés es su alto contenido en proteínas (leguminosas y otras).
- C 14 *Plantas oleaginosas.*
- C 15 *Té, café, cacao.*
- C 16 *Bebidas estimulantes:* Por ejemplo, a base de coca.
- C 17 *Agua, aguas minerales y jugos de fruta.*
- C 18 *Aditivos:* colorantes, etc.
- C 19 *Microorganismos:* Torula y otros microorganismos cultivados en base a petróleo, por ejemplo.
- C 20 *Subproductos industriales*

C 21 *Otras materias primas.*

5. *Productos Transformados*

- D 1 *No especificado: El centro no está especializado para productos de finidos.*
 - D 2 *Materias grasas de origen animal o vegetal.*
 - D 3 *Productos cárnicos: (cecina, etc.).*
 - D 4 *Productos lácteos: (quesos, yogurt, etc.).*
 - D 5 *Frutos conservados por diferentes sistemas: conservas, concentrados, etc.*
 - D 6 *Hortalizas: Idem.*
 - D 7 *Productos del mar después de cualquier tratamiento para conservarlos.*
 - D 8 *Pastas alimenticias.*
 - D 9 *Pan, galletas, dulces.*
 - D 10 *Productos derivados de cereales: Almidón, maicena, glucena.*
 - D 11 *Azúcar.*
 - D 12 *Vino.*
 - D 13 *Otras bebidas alcohólicas.*
 - D 14 *Aguas minerales.*
 - D 15 *Platos precocidos y cocidos.*
 - D 16 *Alimentos dietéticos.*
 - D 17 *Productos pediátricos y/o para uso geriátrico.*
 - D 18 *Otros productos transformados.*
-

aún más la solución de los problemas asociados a la industrialización de alimentos.

Sin embargo, es obvio que el amplio tema de la conservación de alimentos preocupa a gran número de entidades de la Región y da lugar al desarrollo de programas y proyectos de investigación que se refieren fundamentalmente al desarrollo y adaptación de tecnologías relacionadas con técnicas como la refrigeración, los tratamientos térmicos, la deshidratación y las fermentaciones. De estos estudios pueden derivarse avances importantes que bien podrían integrarse en proyectos específicos bajo un esquema de trabajo coordinado que permita la asociación institucional e internacional para resolver problemas específicos de preservación alimentaria. Por ejemplo, en el desarrollo de sistemas alternativos de conservación de granos, conservación de alimentos mediante refrigeración, preservación de frutas y sus productos en grandes recipientes y deshidratación de frutas, así como en el desarrollo tecnológico de sistemas de conservación de alimentos tradicionales y el estudio de envases alternativos.

Tema 2 — Tecnología de Elaboración de Alimentos Enriquecidos

En la mayoría de los países iberoamericanos es notoria la existencia de grandes masas de población, cuya capacidad de acceso a los alimentos es muy limitada. Estos grupos atienden sus necesidades alimentarias fundamentalmente con materias que les aportan calorías y los reducen a niveles mínimos de proteína de alta calidad. Esta situación, asociada al

TABLA 4

CYTED-D - TRATAMIENTO Y CONSERVACION DE ALIMENTOS:
LINEAS DE INVESTIGACION MAS FRECUENTES

Código	Frecuencia	Disciplinas	Técnicas	Materias Primas	Productos Transformados
A1B1C1D1	24	Multidisciplinario	Multitécnico	No especificado	No especificado
A1B1C2D3	10	Multidisciplinario	Multitécnico	Carne vacuna	Cárnicos
A1B1C5D4	12	Multidisciplinario	Multitécnico	Leche	Lácteos
A1B1C6D7	11	Multidisciplinario	Multitécnico	Marinas	Marinos
A1B1C7D5	15	Multidisciplinario	Multitécnico	Frutas	Frutas
A2B1C1D1	21	Ingeniería Industrial	Multitécnico	No especificado	No especificado
A2B1C7D5	14	Ingeniería Industrial	Multitécnico	Frutas	Frutas
A2B2C7	13	Ingeniería Industrial	Refrigeración	Frutas	—
A6B12C1D1	10	Contaminación	Otras	No especificado	No especificado
A7B12C1D1	14	Toxicología	Otras	No especificado	No especificado

TABLA 5

**CYTED-D – TRATAMIENTO Y CONSERVACION DE ALIMENTOS:
PROYECTOS EN OPERACION MAS FRECUENTES**

Código	Frecuencia	Disciplinas	Técnicas	Materias Primas	Productos Transformados
A1B1C6D7	12	Multidisciplinario	Multitécnico	Marinas	Marinos
A2B1C6D7	17	Ingeniería Industrial	Multitécnico	Marinas	Marinos
A2B1C7D5	17	Ingeniería Industrial	Multitécnico	Frutas	Frutas
A2B3C1D1	16	Ingeniería Industrial	Calentamiento	No especificado	No especificado
A2B3C7D5	20	Ingeniería Industrial	Calentamiento	Frutas	Frutas
A2B4C7D5	19	Ingeniería Industrial	Deshidratación	Frutas	Frutas
A2B4C8D6	13	Ingeniería Industrial	Deshidratación	Hortalizas	Hortalizas
A4B9C21	12	Bioquímica	Acciones enzimáticas	Otras	—
A4B12C7	10	Bioquímica	Otras	Frutas	—
A6B12C1D1	14	Contaminación	Otras	No especificado	No especificado
A7B12C1D1	15	Toxicología	Otras	No especificado	No especificado
A7B12C10	12	Toxicología	Otras	Cereales	—

bajo nivel de salud y saneamiento ambiental, provoca elevadas tasas de morbilidad y mortalidad que afectan principalmente a la población infantil. Es claro que, en general, el problema debe asociarse a las condiciones socioeconómicas prevalentes en nuestros países.

Con el propósito de atender este problema e incluso influir en otras áreas geográficas con problemas similares, se han hecho grandes esfuerzos en las instituciones iberoamericanas para desarrollar la tecnología de elaboración de alimentos enriquecidos con muy diversas materias primas de bajo costo que, mediante técnicas de complementación y suplementación, permiten la obtención de productos para consumo popular que mejoran la alimentación de las poblaciones marginales, con especial atención a los niños.

En esta materia también pueden vislumbrarse algunos proyectos con probabilidades de generación de tecnologías aplicables hacia el interior de los países de la Región y susceptibles de utilización en otros lugares del orbe. Por ejemplo, el desarrollo de productos no convencionales a base de materias primas regionales, la tecnología de productos enriquecidos con materias primas de origen biotecnológico, y el desarrollo de alimentos para uso en la etapa del destete.

Tema 3 — Tecnología de Elaboración de Alimentos de Humedad Intermedia

Este tema se circunscribe, específicamente, a una tecnología de preservación que ha sido estudiada en los últimos años y que representa una opción importante para la Región Iberoamericana en cuanto a sus posibilidades de generar conocimientos de alto valor económico. El control de la actividad acuosa está siendo considerado cada vez más como elemento fundamental para la preservación de alimentos de baja acidez, aun cuando éstos no sean deshidratados.

Los alimentos de humedad intermedia son productos que se preservan con un contenido de humedad de 30 a 50^o/o y con una actividad acuosa que oscila entre 0.65 y 0.85, lo que evita su deterioro por períodos de tres a seis meses, sin necesidad de refrigeración. Esta técnica de elaboración puede emplearse en casi todos los materiales alimenticios sólidos, comprende transformaciones que utilizan insumos poco sofisticados, y es capaz de elaborar productos que pueden consumirse en su presentación final, sin requerir de tratamientos o acondicionamientos previos. Los materiales de empaque que requieren son también de fácil acceso en la Región.

Los aspectos básicos de la tecnología de elaboración de productos de humedad intermedia, como son la actividad de agua y las isotermas de sorción, son también de gran utilidad en los estudios tecnológicos de la deshidratación, conservas y determinación de la vida de anaquel de alimentos.

La gama de proyectos que puede generarse con esta opción es tan amplia como lo es la de los productos factibles de conservarse mediante esta tecnología, cuya importancia radica principalmente en el aumento del valor agregado que obtienen los productos, la posibilidad de reducir las pérdidas poscosecha y el empleo de técnicas de transformación de bajo costo. A guisa de ejemplo, pueden citarse la deshidratación osmótica de frutas, preservación de carne y pescado por salado, y preservación de alimentos por métodos combinados (actividad acuosa, pH, aditivos químicos y tratamiento térmico).

Los temas propuestos implican la capacidad para emprender proyectos coordinados de alta relevancia para la Región. Sin embargo, en virtud de las características del Tema 3, Tecnología de Elaboración de Alimentos de Humedad Intermedia, el Coordinador del Subprograma recomendó al CTD, el inicio de las acciones de coordinación en ese rubro. El CTD, reunido en Río de Janeiro, Brasil, en julio de 1985, aprobó la recomendación y autorizó la iniciación de las actividades necesarias para la concertación de un proyecto de investigación que cumpla con los objetivos del Programa CYTED-D. Para el efecto, a partir del mes de agosto, se han puesto en marcha los procedimientos de identificación del interés de las entidades iberoamericanas que se describen en el diagnóstico con actividades en el tema seleccionado. Ello cubre la capacidad financiera, humana y física para hacerse cargo del desarrollo de las metas parciales que, en su conjunto, logren con éxito los objetivos generales del proyecto que habrán de diseñarse con la participación de las entidades cooperantes, y que contará con un director de proyecto elegido entre ellas.

Se han dado, pues, los primeros pasos que instrumentan una nueva opción de cooperación técnica internacional sobre bases diferentes y con objetivos que pueden resultar particularmente importantes para los países y entidades participantes. Los resultados estarán a la vista a mediano plazo, y seguramente serán en beneficio de todos los países del Area Iberoamericana.

BIBLIOGRAFIA

1. Comisión Nacional para la Conmemoración del V Centenario del Descubrimiento de América, Programa de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo V Centenario (CYTED-D), Madrid, 1985.
2. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Oficina Regional para América Latina. Directorio de los Centros Latinoamericanos de Investigación en Tecnología Alimentaria y Nutrición Humana. Santiago de Chile, 1979.
3. Parada, A. E. Instituciones Iberoamericanas y Temática de Investigación en Tecnología de Alimentos. México, CONACYT. (En prensa).