

0058



CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES
CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS

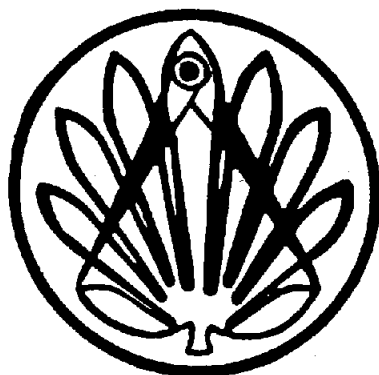
DIAGNOSTICO DE LA

**INVESTIGACION
EN COSTA RICA**

CT.27
v.2

NOVIEMBRE - 1984
TOMO II





CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES
CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS

DIAGNOSTICO DE LA
INVESTIGACION
EN COSTA RICA

NOVIEMBRE - 1984

TOMO II

1514
08-10-01
CT 26

A03
CT 21

1701
20-01-05

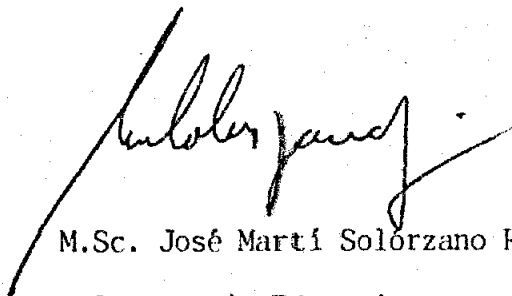
PRESENTACION

El Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT) preocupado por estudiar las características, la evolución y el desarrollo económico y tecnológico del sector de investigación costarricense, contrató en 1983 los servicios de la firma Centro para la Formación de la Ciencia y el Desarrollo Socioeconómico (PRODESARROLLO), para realizar un diagnóstico tecnológico del sector de la investigación en Costa Rica. Este análisis fue concluido en diciembre de 1983 y sus resultados más relevantes se presentan al Gobierno, sector productivo, público y privado, a las entidades financieras y a los organismos internacionales pertinentes.

En términos económicos y culturales, la investigación en los diferentes campos a nivel nacional es importante, con el fin de definir los lineamientos de política futura en la investigación científica y tecnológica.

De esta forma, logramos identificar las actividades productivas que requieren un diagnóstico detallado por su impacto actual y futuro en la movilización de recursos nacionales (materias primas, mano de obra, etc.) y en el bienestar de la población de menores ingresos, asimismo identifica aspectos críticos que se deben analizar cuidadosamente, tales como: los insumos industriales y la posibilidad de disminución del componente importado de éstos, los determinantes de la capacidad exportadora del sector de Investigación Costarricense y la eficiencia del mismo.

Creemos que el aporte del CONICIT para la realización de este trabajo y de los estudios que se puedan originar de él ha sido fundamental y oportuno, tanto por la crisis económica actual como por la fase de profundo análisis que vive nuestra industrialización.



M.Sc. José Martí Solórzano Rojas

Secretario Ejecutivo

CONICIT

DIAGNOSTICOS

- 1.-Evaluación Cualitativa de las Actividades de Investigación en el Campo Agropecuario Costarricense.
Dr. Alfredo Alvarado y Dr. Elmer Bornemisza.
- 2.-Evaluación de las Actividades de Investigación en el Sector Agropecuario de Costa Rica.
Ing. Arturo Villalobos.
- 3.-Diagnóstico de las Investigaciones en el Sector Forestal de Costa Rica.
Ing. Rodrigo González.
- 4.-Opiniones sobre la Investigación en el Sector Industrial.
Lic. Anabelle Ulate.
- 5.-La Industria Farmacéutica.
Lic. Anabelle Ulate.
- 6.-Diagnóstico Sectorial de Energía para la Evaluación de Actividades de Investigación en el Desarrollo Nacional.
Dr. Alvaro Umaña.
- 7.-Diagnóstico sobre el Sector Energía.
Ing. Jorge Mora Oconitrillo.
- 8.-Diagnóstico Sector Energía.
Dr. Orlando Bravo.
- 9.-Diagnóstico sobre la Investigación en Salud en Costa Rica.
Dr. Leonardo Mata.
- 10.-Evaluación de las Actividades de Investigación en el Desarrollo Nacional:
El Caso de las Ciencias Sociales.
Dr. Carlos Araya Pochet.
- 11.-Perfil de la Investigación Económica.
Msc. Juan Manuel Villasuso y Msc. Saúl Weisleder

ANEXO Nº 1

EVALUACION CUALITATIVA DE LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACION
EN EL CAMPO AGROPECUARIO COSTARRICENSE

EVALUACION CUALITATIVA DE LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACION EN EL CAMPO AGROPECUARIO COSTARRICENSE

En términos económicos, la investigación en el campo agropecuario costarricense ha sido relegada a un segundo plano. En los últimos años cambios políticos como la creación de SEPSA (antes OPSA), el CONICIT y CONIAGRO han influido en el desarrollo de la investigación en agricultura, aunque sus efectos aún no son notorios. Al mismo tiempo una mayor participación del Colegio de Ingenieros Agrónomos congresos y de la Universidad de Costa Rica organizando la investigación, han contribuido a un auge de la investigación en el campo agropecuario.

El mejoramiento, sobre todo en el campo de diagnóstico, alcanzado por efecto de las instituciones mencionadas quizá a sido balanceado negativamente por la reducción en el volumen de investigación realizada por la empresa privada, en particular la bananera y la disminución del presupuesto destinado a la investigación.

I. Tópicos de Investigación y sus Tendencias

1.a.- Un resumen de la producción de investigación de la última década por materias puede observarse en el Cuadro I. Del mismo cuadro se deduce que las áreas de apoyo como son Protección de Plantas (control de enfermedades, plagas y malezas) y Suelos y Fisiología (fertilización de cultivos y otros) son los campos en que más se trabaja desde 1976. En orden de importancia, la investigación en producción de cultivos y producción animal (distancias de siembra, mejoramiento genético, etc.) ocupan un segundo lugar. Los aspectos de producción forestal y de economía agrícola son

CUADRO 1

TRABAJO PRESENTADO A LOS CONGRESOS AGRONOMICOS
DESDE 1976 HASTA 1982

-por materia de investigación-

AREA DE INVESTIGACION	AÑO				TASA INCREMENTO ANUAL
	1976	1978	1980*	1982	
	Número Absoluto (%)				
PROTECCION PLANTAS	15 (18.3)	25 (21.4)	28 (41.2)	64 (45.7)	6.94
SUELOS Y FISILOGIA	40 (48.8)	50 (42.7)	23 (33.8)	29 (20.7)	-3.00
PROD. CULTIVOS ANUALES	4 (4.9)	6 (5.1)	7 (10.3)	24 (17.1)	3.05
PROD. CULTIVOS PERENNES	9 (11.0)	4 (3.4)	3 (4.4)	4 (2.9)	-0.21
PRODUCCION ANIMAL	9 (11.0)	24 (20.5)	0 (0)	15 (10.7)	-0.30
ECONOMIA AGRICOLA	3 (3.6)	4 (3.4)	6 (8.8)	3 (2.1)	0.10
FORESTALES	2 (2.4)	4 (3.4)	1 (1.5)	1 (0.7)	-0.30
TOTAL	82	117	68	140	6.25

FUENTE: Resúmenes Congresos Agronómicos II, III, IV, y V.

* Este año tiene menos trabajos debido a la realización conjunta del Congreso Agrónómico Nacional y del VII Congreso Latinoamericano de la Ciencia del Suelo.

los menos investigados de acuerdo a las fuentes consultadas, preocupando sobremanera la carencia de estudios socioeconómicos que permitan orientar aún más la investigación.

Si la misma información se agrupa por cultivo a tipo de ganado (Cuadro 2), puede notarse cómo la investigación en cultivos supera la realizada en ganadería. Al mismo tiempo, la investigación en café por sí misma es la que mayor contribuye al total (17.4%), aunque en frijol y en maíz se nota una buena contribución.

Es necesario mencionar que mucha información producida en granos básicos se presenta en la reunión anual del PCCMCA (Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios). Además, el CATIE publica informes propios principalmente sobre producción de cultivos y forestales no considerados en este informe.

Si se considera la investigación a realizar por el Ministerio de Agricultura y Ganadería en el presente año (MAG, 1983), puede notarse que la tendencia es similar, aunque el mejoramiento genético de los cultivos pasa a un primer plano (Cuadro 3).

Un mayor detalle en el campo ganadero bovino fue logrado por SEPSA (1982). En este estudio se determinó que las áreas que más limitan la producción de carne y por lo tanto en las que debe enfatizarse la investigación son:

- i) La baja eficiencia en el uso de los recursos forrajeros,
- ii) sistemas deficientes de alimentación,
- iii) sistemas deficientes de registro y control.

Además, SEPSA (1982) concluye que la investigación en este campo: i) se concentra en las zonas atlántica y norte; ii) los trabajos son a corto plazo;

CUADRO 2

TRABAJOS PRESENTADOS A LOS CONGRESOS AGRONOMICOS
DESDE 1976 HASTA 1982

-por cultivo o tipo de ganado-

CULTIVO	NUMERO ABSOLUTO (%)	GANADO	NUMERO ABSOLUTO (%)
Café	42 (17.4)	Carne	10 (4.1)
Hortícolas ^{1/}	33 (13.6)	Leche	7 (2.9)
Frijol y soya	32 (13.2)	Porcino	3 (1.2)
Frutales ^{2/}	32 (13.2)	Aviar	2 (0.8)
Maíz	19 (7.8)	Doble propósito	2 (0.8)
Tabaco	16 (6.6)		
Caña	15 (6.2)		
Arroz	13 (5.4)		
Papa	9 (3.7)		
Forestales	7 (2.9)		

FUENTE: Resúmenes Congresos Agronómicos II,
III, IV y V.

^{1/} Incluye: cebolla, zanahoria, ajo, pepino, chile dulce, lechuga.

^{2/} Incluye: cítricos, banano, melón, guanábana.

CUADRO 3

NUMERO DE ENSAYOS DE INVESTIGACION A REALIZAR POR EL MAG
EN ALGUNOS CULTIVOS EN 1983

AREA DE INVESTIGACION	ARROZ	CAFE	CAÑA	MAIZ	FRUTICULTURA	TOTAL
MEJORAMIENTO GENETICO	34	15	57	71	12	189
NUTRICION Y FERTILIZACION	13	51	31	10	4	109
PROTECCION DE CULTIVOS	22	11	0	19	26	78
PRACTICAS CULTURALES	9	11	18	21	3	62
TOTAL	78	88	106	119	45	438

FUENTE: MAG. 1983. Programa Nacional de Investigaciones Agrícolas para la Producción en 1983.

iii) se estudian las razas que dominan en las estaciones experimentales y; iv) poco se estudia el uso de subproductos en la alimentación animal.

1.b.- En términos generales, se debe dar mayor importancia a la investigación en:

- i) Productos de exportación (por un impacto en la economía nacional).
- ii) Aquellas áreas con poco progreso (forestales, ganadería y economía agrícola) y
- iii) Areas con un progreso mínimo (reconocimiento cartográfico del recurso físico tal como clima, suelos, hidrología, etc.).

1.c.- En términos de cultivos, el café, el frijol, el maíz y el arroz son quizá los que más atención han recibido. Por su importancia en la producción, el mejoramiento genético, la fertilización y el control de plagas, enfermedades y malezas, con los tópicos más estudiados.

La investigación en el campo agropecuario no ha variado sustancialmente durante los últimos años. Sin embargo, se nota una mejor capacitación del personal en las universidades y el MAG, lo que ha contribuido a una mejor conceptualización de los problemas y al empleo cada día más eficiente del método científico. Dos cambios más en el agro costarricense, la presencia de varios investigadores calificados en forma permanente y variable en el CATIE, así como el cambio curricular en la Facultad de Agronomía (con una tendencia hacia la especialización), han influido positivamente en el campo de la investigación.

1.d.- Es probable que en el campo de la investigación se debe incluir a corto plazo el estudio de cultivos no tradicionales, los cuales ya comienzan a tener importancia (p.e. chayote, melón, cardamomo, macadamia, piscicultura, etc.). Debe recalarse que los esfuerzos actuales tienden hacia estudios interdisciplinarios e

interinstitucionales, como puede notarse en el Cuadro 4.

Se nota que aún faltan trabajos conjuntos entre agrónomos y sociólogos rurales con miras a establecer una base que permita una mayor adopción de las técnicas desarrolladas por los investigadores. El campo de la divulgación de resultados a nivel de finca, podría decirse que casi no se ha investigado en Costa Rica.

B

1.a.- La política gubernamental ha influido en forma parcial sobre la investigación y la transferencia de tecnología en el campo agropecuario costarricense, a través de la creación del CONICIT y CONIAGRO; con estas instituciones se pretendió regular o planificar un poco la investigación. Sin embargo, por falta de fondos así como de poder de decisión, ambas entidades han ejercido poco control sobre el campo, aunque han apoyado áreas claves.

1.b.- En forma directa, podría decirse que la política económica gubernamental ha influido desfavorablemente sobre la investigación, al proveer un promedio del 10% del presupuesto del MAG para tal actividad. Las siguientes cifras, tomadas de Vargas (1983) pueden dar una idea de lo exiguo del presupuesto en este campo.

<u>AÑO</u>	1976	1977	1978	1979	1980	1981
<u>Porcentaje Presupuesto del MAG</u>	14.0	15.0	9.6	8.6	9.7	10.4

Es conveniente aclarar que la mayor parte de la investigación realizada en los últimos años en el campo agropecuario se ha hecho con fondos del extranjero, sea a

CUADRO 4

CONTRIBUCION INSTITUCIONAL A LOS CONGRESOS AGRONOMICOS
DESDE 1976 HASTA 1982

INSTITUCION	A Ñ O				PROMEDIO
	1976	1978	1980	1982	
	Número Absoluto (%)				
Universidad de Costa Rica	44 (53.6)	73 (62.4)	37 (54.4)	81 (57.8)	58.8 (57.0)
Ministerio de Agricultura y Ganadería	32 (39.0)	21 (17.9)	14 (20.6)	39 (27.8)	26.5 (26.3)
UCR/Otros	- -	15 (12.8)	12 (17.6)	11 (7.8)	9.5 (9.6)
Universidad Nacional	- -	- -	- -	5 (3.6)	1.2 (0.9)
Privado	5 (6.1)	8 (6.8)	5 (7.4)	4 (2.8)	5.5 (5.8)
TOTAL	82	117	68	140	

través de préstamos con la AID (027,032), del BID (711) u otras entidades. La excepción importante es café y banano donde hay buena colaboración entre organización de usuarios y grupos de investigación.

1.c.- En pocos casos, el usuario influye sobre los temas a investigar. Por el contrario, al facilitar sus tierras y equipos para realizar la investigación si puede afectar sobre todo la adopción de los resultados finales. Del informe preliminar realizado por el MAG para el PIPA se desprende que la mayoría de la investigación en los principales cultivos (café, banano, maíz, arroz, etc.) favorece principalmente al grande y mediano agricultor, más equipado para hacer innovaciones.

1.d.- La mayor limitante para producir de un investigador capacitado es la falta de fondos económicos. El presupuesto ordinario para este rubro es bajo, el CONICIT financia proyectos de poco monto y el trámite con préstamos internacionales es lento. En el caso de cultivos específicos (café, banano, caña y tabaco), existen impuestos directos que generan fondos que permiten hacer investigación; otros cultivos no tienen la misma suerte. Una segunda limitante es la escasez de investigadores con experiencia y dedicación referentes a estos. La "fuga de cerebros" pone este en más peligro debido a la falta de incentivos económicos para el investigador.

1.e.- La rentabilidad de este tipo de investigación es difícil de calcular por cuanto arrastra un componente social difícil de evaluar. Duisberg y Newton (1978) presentan datos de las rentas pero no concluyen en relación a la rentabilidad de este tipo de investigación. Los estudios de tipo económico son de toda forma los más escasos en investigación agrícola (Cuadro 1).

1.f.- La mayoría de la investigación que se realiza se ve influenciada en alto grado por la disponibilidad y motivación de investigadores especializados en cada campo. Falta una política de planificación que permita especializar personal en lo que el país necesita, en vez de dejar que sea únicamente la iniciativa personal la que force al país a especializarse en un sentido, quizá no el más importante.

La infraestructura y administración actuales afectan en forma muy negativa el rendimiento del investigador. Al presente, el investigador debe ser chofer, administrador, proveedor, editor, etc. y además especialista en su campo. Un investigador calificado, salvo contadas excepciones, cuenta en muy pocas ocasiones con personal a su disposición para aprovechar al máximo su capacidad creativa.

1.g.- Los temas de investigación se escogen más que nada en función del impacto que los resultados puedan tener en términos económicos y sociales (se realiza más investigación en cultivos de exportación ya que pueden autofinanciar esta actividad).

Recientemente, el deterioro del medio ambiente ha hecho que algunos investigadores hayan enfocado sus actividades a aspectos básicos que generen información para corregir el problema. En este campo se han iniciado actividades en el área forestal, uso extensivo de la tierra para ganadería y en menor grado en economía agrícola.

Aún los esfuerzos más grandes se hacen en granos básicos, donde se espera poder alcanzar el nivel de autosuficiencia. Este campo es quizá el más difícil puesto que la mayoría de los agricultores son pequeños productores.

II. Grupos de Investigación

a) En el Cuadro 3 se nota como en la Universidad de Costa Rica y el MAG se produjo, en promedio, el 83.3% del total de la investigación durante el período 1976-1982.

Por su forma administrativa ambas instituciones se complementan, ya que realizan investigaciones básicas (UCR) y aplicadas (MAG) de acuerdo con sus necesidades.

b) La Universidad de Costa Rica realiza en parte apreciable docencia/investigación, por lo que sus trabajos son por lo general a corto plazo (tesis), en aspectos básicos con varios cultivos, suelos y ganadería, y de distribución geográfica restringida. Un caso similar se presenta en el CATIE, entidad que colabora con la UCR en programas de post-grado y que realiza investigación más o menos similar a la de la UCR, como una de las líneas. Otras líneas complementan más el trabajo del MAG.

Por el contrario, el MAG realiza principalmente extensión/investigación, la cual tiene en parte alcance a mediano y largo plazo, con estudios de investigación aplicada con muchos cultivos y es de ámbito nacional. La estructura física administrativa del MAG ha sido considerada como adecuada (ISNAR, 1981) aunque sub-utilizada en investigación, por falta de recursos económicos. Con mucho menos estructura física a este grupo puede asociarse la investigación que realizan la Junta de Defensa del Tabaco, la Liga de la Caña y ASBANA, aunque en estos casos la investigación se realiza en un solo cultivo.

c) En términos generales los recursos humanos son escasos. Para ejecutar el Programa de Incremento de la Productividad Agrícola (PIPA), el MAG se verá obligado a contratar 201 funcionarios, al menos 109 de ellos a nivel profesional (PIPA, 1983).

Esto implica casi una duplicación del personal actual (260 funcionarios en investigación) de acuerdo con los datos proporcionados por Vargas (1983). Duisberg y Newton (1978) mencionan la descoordinación entre entidades del Estado como un factor negativo en el desarrollo de la investigación. Esta situación cambia lentamente, aunque se requiere de una mayor decisión política para lograr cambios positivos y significativos.

d) El tamaño del país no ha permitido el aislamiento de grupos de investigación como tales. Es más, la falta de más de un especialista por campo ha hecho que este tenga que suplir de conocimiento a varias entidades del Estado, notándose la falta de masa crítica, lo que se logra a través de congresos.

e) El Colegio de Ingenieros Agrónomos, en asocio con la Universidad de Costa Rica y el MAG, preocupados por esta situación, patrocinan un congreso anual y publican la Revista Agronomía Costarricense, actividades que en cierto sentido permiten más roce intelectual y favorecen la investigación

III. Resultados de la Investigación

a) La investigación agrícola costarricense procura:

- i) aumento en producción
- ii) mejoramiento de la calidad
- iii) identificación de factores limitantes para la producción
- iv) reducción de costo
- v) procesamiento de productos agrícolas (agroindustria).

b) Los resultados de la investigación se difunden principalmente a través de congresos, revistas, boletines, extensión a los agricultores en su finca, días de campo y programas radiales. Existen pocos boletines a nivel de pequeño agricultor.

c,d,e) Los primeros en conocer los resultados de la investigación son los profesionales y los estudiantes de agronomía. Como usuarios, los agricultores de avanzada (grandes y medianos) son los que más se enteran de los resultados como puede deducirse del Cuadro 5. A nivel de Gobierno, SEPSA a sido quizá la más beneficiada con los resultados de investigación.

f,g) Para los agricultores que adoptan la tecnología generada por la investigación, la financiación es quizá el factor que más los afecta. Salas y Vásquez (1979) demuestran que la producción del arroz sobrepasa en mucho la del maíz y el frijol, no obstante que la investigación en frijol y en maíz es más abundante que en arroz (Cuadro 2); ellos basan estos resultados en el hecho de que el crédito agropecuario para el cultivo del arroz ha sido más sustancioso (Cuadro 6).

IV. Problemas y Limitaciones

a) La investigación se ve casi ahogada por falta de recursos económicos; lo poco que se asigna a este renglón es para gastos fijos con un 10-20% del monto total para gastos de operación.

En segundo término, la falta de personal calificado limita la producción. El país ha considerado el contar con un especialista por campo para satisfacer la docencia y de ser necesario, efectuar investigación. Se requiere cambiar esta política de individuo por la de equipos de trabajo con más potencial investigativo.

CUADRO 5

NIVELES DE TECNOLOGIA Y PORCENTAJE DE PRODUCTOS Y
RENDIMIENTO PARA ALGUNOS CULTIVOS DE COSTA RICA

CULTIVO	NIVEL DE TECNOLOGIA		
	MODERNA	INTERMEDIA	TRADICIONAL
CAFE			
Productores (%)	28	14	58
Rendimiento (TM/ha.)	1.7	1.0	0.6
BANANO			
Productores (%)	2	-	98
Rendimiento (TM/ha.)	36	-	14
CAÑA			
Productores (%)	4.8	47.6	47.6
Rendimiento (TM/ha.)	88	68	55
MAIZ			
Productores (%)	-	2.2	96.7
Rendimiento (TM/ha.)	-	2.0	1.5
FRIJOL			
Productores (%)	-	0.6	99.4
Rendimiento (TM/ha.)	-	1.4	0.5
ARROZ			
Productores (%)	10	39	51
Rendimiento (TM/ha.)	2.8	2.0	1.2

FUENTE: PIPA (1983)

CUADRO 6

DISTRIBUCION DEL CREDITO AGROPECUARIO
PARA GRANOS BASICOS EN COSTA RICA

CULTIVO	PORCENTAJE DEL CREDITO AGROPECUARIO EN LOS AÑOS		
	1968-1972	1975	1977
Arroz	82.4	77.0	66.0
Maíz	14.2	5.0	11.6
Frijol	3.5	11.0	4.7

FUENTE: Salas y Vásquez, 1979

En tercer lugar, debe mejorarse la administración y la infraestructura de la investigación. Se requiere un sistema administrativo agil; al presente se tarda casi un año en aprobar un convenio de investigación entre dos instituciones.

La infraestructura de investigación es deficiente. No existe una definición de zonas prioritarias, productos prioritarios y una organización institucionalizada que vele por la eficiencia de la investigación en el campo agropecuario. Debe establecerse una escala de salarios para investigadores como un incentivo al trabajo productivo y proveerlos de facilidades de biblioteca (información) e intercambio internacional.

b) Los factores mencionados anteriormente condicionan en mucho la calidad de la investigación. Si hoy se produce buena investigación esto se debe a la capacidad y esfuerzo de los investigadores, más que al apoyo para este tipo de trabajo proporcionado por las instituciones.

Como punto adicional debe mencionarse que "la política nacional" influye en aspectos de investigación con los "cambios de Gobierno". Los cambios de ministro por lo general llevan a intereses diferentes como se ha notado en sus como el "año del maíz", "año del frijol", "año del arroz", etc. No está de más concluir que el éxito relativo de tales ocurrencias se debe una vez más al hecho de que con un especialista en cada campo, es imposible impulsar la producción de ningún cultivo.

c) Dado que los cultivos de exportación cuentan en general con fondos propios en base a impuestos, los aspectos mencionados afectan principalmente los cultivos de consumo interno, tales como los granos básicos, hortalizas y otros.

d) Con el fin de solucionar los problemas de investigación se debería:

- i) buscar un financiamiento permanente para esta actividad,
- ii) establecer una política nacional de investigación agropecuaria con participación activa del MAG y la UCR, además de los actuales y posibles usuarios,
- iii) mejorar la infraestructura y administración de la investigación,
- iv) particularmente al presente, se hace necesario un plan de capacitación de post-grado permanente. La cantidad de dinero que está llegando al país es enorme y no hay suficientes técnicos que hagan contraparte a las entidades financieras internacionales.

V. Calidad y Eficiencia

a) Evaluar la calidad y la eficiencia de la investigación en el campo agropecuario es difícil por cuanto arrastra un componente de beneficio social casi imposible de cuantificar. Quizá la tasa de crecimiento de la agricultura puede reflejar en algo la calidad y la eficiencia de la investigación en este campo. Del Cuadro 7 se puede notar que la producción no decayó en los años 1960-1975, en parte gracias a los resultados de la investigación.

b) La calidad de la investigación solo puede ser evaluada por especialistas en cada campo y normalmente se hace en base a: i) planteamiento del problema, ii) calidad de los datos y, iii) interpretación de los datos. En Costa Rica el CONICIT y la Vicerrectoría de Investigación de la UCR realizan esta evaluación en los proyectos a ellos sometidos.

La eficiencia de la investigación podría estimarse en términos de corto/beneficio (difícil de estimar). Otro criterio podría ser el grado de aceptación de los resultados, el cual en términos cualitativos parece ser adecuado.

CUADRO 7

COMPORTAMIENTO HISTORICO DE LA
PRODUCCION AGROPECUARIA DE COSTA RICA

ACTIVIDAD	TASA DE CRECIMIENTO ACUMULATIVO ANUAL		
	1960-1975	1970-75	1960-70
Agrícola	5.5	4.9	5.7
Pecuaria	4.6	4.0	4.8
Forestal	5.3	4.4	5.8
Pesca	15.6	14.9	15.9
TOTAL	5.1	4.1	5.6

FUENTE: OPSA (1977)

Un tercer criterio podría ser el número de trabajos iniciados en relación al número de proyectos terminados, sobre el cual se encuentra información en la Bibliografía Agrícola de Costa Rica preparada por el IICA y encargada por OPSA.

Literatura Citada

- Colegio Ingenieros Agrónomos. 1976. Resúmenes del II Congreso Agronómico Nacional. San José, Costa Rica.
- ___ 1978. Resúmenes del III Congreso Agronómico Nacional. San José, C.R.
- ___ 1980. Resúmenes del IV Congreso Agronómico Nacional. San José, C.R.
- ___ 1982. Resúmenes del V Congreso Agronómico Nacional. San José, .CR.
- Duisberg, P.C. y Newton, H.P. 1978. "Soil Science in Costa Rica" Classification, Fertility and Conservation. CATIE, Turrialba, Costa Rica.
- ISNAR. 1981. "El Sistema de Investigación Agropecuaria y Transferencia de Tecnología en Costa Rica" La Haya, Holanda.
- MAG. 1983. "Programa Nacional de Investigación Agrícola para la Producción 1983". Direc. General Investigación Agrícola. San José, Costa Rica.
- OPSA. 1977. "Información Básica del Sector Agropecuario de Costa Rica" . San José, Costa Rica.
- PIPA. 1983. "Programa de Incremento de la Productividad Agrícola". Subproyecto de investigación agrícola. MAG. San José, Costa Rica.
- Salas, W. y Vásquez, J.A. 1979. "Los Granos Básicos en 17 años de Integración Económica Centroamericana. El Caso de Costa Rica" Agronomía Costarricense. 3(2): 109-114.
- SEPSA. 1982. "La Ganadería Bovina en Costa Rica. Diagnóstico sobre la Investigación 1953-1980". San José, Costa Rica.
- Vargas, A. 1983. "Estructura y Organización Metodológica de la Dirección de Investigaciones Agrícolas del Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica. Curso Corto de Validación/Transferencia, CATIE/Instituciones Nacionales de Investigación y Extensión Agrícola del Istmo Centroamericano. Turrialba, Costa Rica (Mimeo).

ANEXO N° 2

EVALUACION DE LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACION

EN EL SECTOR AGROPECUARIO DE COSTA RICA

EVALUACION DE LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACION
EN EL SECTOR AGROPECUARIO DE COSTA RICA

Presentación

Se me solicitó la ejecución de un diagnóstico evaluativo de las actividades de investigación en el Sector Agropecuario de Costa Rica como parte de un proyecto cuyo objetivo primordial es lograr un Análisis Cualitativo de las Características y Actividades de Investigación en Costa Rica.

Como es de sobra conocido Costa Rica es esencialmente un país agrícola en donde la producción agropecuaria es base y sostén de la economía nacional.

Las diversas entidades relacionadas con el sector agropecuario no sólo públicas, sino privadas lo mismo que algunos organismos internacionales dedican gran cantidad de recursos tanto financieros como técnicos, a la investigación de una amplia gama de tópicos que están íntimamente ligados con esta actividad. A continuación se presenta el resultado de un diagnóstico evaluativo de dicha labor de investigación en el cual se describen, con el detalle posible los objetivos, las prioridades, tópicos de investigación, problemas y otros aspectos de importancia dentro de este importante proceso científico-técnico.

1. TOPICOS DE INVESTIGACION Y SUS TENDENCIAS

Es importante señalar que aún cuando se traten de establecer pautas y métodos que permitan identificar y evaluar el desarrollo de las investigaciones agropecuarias que realizan las diferentes Instituciones tanto Públicas como Privadas del país, esta acción deberá realizarse en forma individual o unilateral, ya que, no existe una política nacional definida en lo que al campo de investigación se refiere.

Sí es necesario aclarar que, tanto los Centros Educativos, Instituciones Gubernamentales y Entidades privadas, al planificar y desarrollar sus actividades de investigación, tienden a considerar los lineamientos establecidos dentro de los planes nacionales de desarrollo.

Se debe considerar además que dentro de la nueva estrategia de la política agropecuaria nacional, se busca alcanzar altos niveles de producción de alimentos que satisfagan la demanda nacional y generen por otra parte excedentes para la exportación; se persigue además el desarrollo de agroenergéticos para la sustitución paulatina de las importaciones del petróleo; la generación de nuevos puestos de trabajo y el apoyo crediticio y técnico a los medianos y pequeños productores.

El sector agropecuario nacional se ha visto beneficiado durante los últimos años con una amplia gama de investigaciones las cuales han permitido un cierto desarrollo y fortalecimiento de este sector. La mayor parte de estas investigaciones y transferencias de tecnologías, han sido realizadas por las Universidades y por el Ministerio de Agricultura y Ganadería.

En general, gran parte de las investigaciones que se han realizado en el sector agropecuario, se han orientado hacia aquellos productos agrícolas tradicionales que sirven de apoyo a las exportaciones y que por ende se constituyen en elementos de importancia dentro de la economía del país, como por ejemplo: café, caña de azúcar, cacao y ganadería de carne.

Estas prioridades en la investigación agropecuaria parecen mantenerse y los intentos por desarrollar otros lineamientos, no han tenido el éxito deseado.

Los tópicos o áreas específicas que en la actualidad tienen mayor importancia dentro de la Investigación Agrícola Nacional son las siguientes: caña de azúcar, cacao, arroz, maíz, frijol, sorgo, soya, hortalizas y frutas. Además se fomentó la investigación de otros productos que no están incluidos dentro del programa de investigación vigente, tales como algodón, higuerrilla y raíces y tubérculos.

Es la opinión general que aunque las actividades de investigación realizadas a la fecha, son provechosas para la actividad agropecuaria nacional, se deberían dedicar más esfuerzos a la investigación de ciertos productos no tradicionales tales como ciertas frutas (melón, piña, naranja, limón, etc.) hortalizas y tubérculos (chayote, ñame, ñampi, malanga, etc.) y musáceas (plátano, guineo), ya que se conoce que los mercados internacionales pueden adquirir grandes volúmenes de estos productos, con el consiguiente beneficio económico para el país.

En la parte pecuaria se ha tratado de incentivar el desarrollo tecnológico del pequeño y del mediano productor de leche, carne y otros

productos pecuarios, a través de la utilización de prácticas mejoradas tanto con respecto a la productividad animal como el el manejo y rotación de pastos y forrajes. Algunos de los programas de investigación puestos en práctica han sido: inseminación artificial, control de Brucelosis, producción de reproductores para el mejoramiento genético del hato y control de otras enfermedades tales como tuberculosis, garrapata y mastitis. Con respecto a la rotación y/o producción de pastos y forrajes se han investigado nuevas prácticas de cultivo de forrajes y se ha fomentado la introducción de nuevo material genético de pastos con lo cual se desea incrementar los índices de pastoreo y por ende, la productividad general del hato. La tendencia en la investigación pecuaria parece también mantenerse y no se esperan grandes cambios dentro de este campo, en el futuro cercano.

De otra parte, existen ciertos factores que han inducido la revisión y/o la introducción de ciertos cambios en la metodología de investigación existentes. Algunas de estos son:

- La falta de creatividad de los investigadores, lo que impide la divulgación adecuada de los trabajos científicos y/o experimentos realizados.
- Un inadecuado hábito de lectura entre los investigadores y una falta de comunicación colectiva de resultados, lo cual ocasiona una carencia de información de las investigaciones que se realizan, tanto a nivel nacional como en otras áreas o regiones geográficas, lo que produce que se trabaje con metodologías ya superadas, que se evalúen características inadecuadas, o en última instancia que se realice una duplicación de las investigaciones.

- Investigaciones específicas, las cuales se realizan a petición de terceras personas y no conducen a ningún resultado práctico.

A lo anterior hay que añadir que la investigación científico-tecnológica se ve influenciada por diversos factores políticos, económicos y sociales, lo cual impide en muchas ocasiones, que los resultados ~~no~~ sean aprovechados debidamente.

Otro factor que afecta la investigación agropecuaria y que ha inducido ciertos cambios en las prioridades establecidas, es la reducción en el presupuesto que cada institución tiene para este renglón, lo que motiva que en muchas ocasiones las investigaciones que se realizan queden a la mitad y/o que otras se suspendan definitivamente.

También hay que mencionar que algunas de las investigaciones que realizan algunos organismos estatales, fueron solicitadas por un grupo específico de usuarios, los cuales desean utilizar los resultados de las mismas en la producción de ciertos productos. (Producción de achio te, palmito, etc.).

Los factores mencionados han ocasionado que las investigaciones y los resultados que se derivan de éstas no conduzcan a casos prácticos, lo que implica que los beneficios que se logran no son los más adecuados. Esto ha motivado un nuevo giro de las investigaciones que se realizan a fin de obtener el máximo beneficio de las mismas.

También se han tratado de definir ciertas prioridades en la investigación científica-tecnológica del sector agropecuario nacional, orientando estas hacia programas y acciones que favorezcan en mayor grado y con mayor eficiencia el desarrollo tecnológico-agrícola-pecuario del país.

Aún cuando existen factores en el país limitantes tanto de orden político, como de orden económico y social, se puede afirmar que la investigación en Costa Rica, se ha incrementado, sobre todo en el sector agropecuario, lo cual ha ido en directo beneficio del sector en general y de los agricultores en particular.

En general, no se vislumbra un cambio significativo o radical en la tendencia actual de la Investigación Agropecuaria. Un elemento que podría reactivar la actividad investigativa nacional es la ejecución de las actividades de un proyecto de reciente aprobación denominado "Programa de Incremento de la Productividad Agrícola"(PIPA) el cual considera entre sus objetivos, el incremento en el número, calidad y distribución geográfica de los experimentos en ciertos cultivos denominados "prioritarios" así como el establecimiento de parcelas de comprobación de tecnología.

Los ejecutores de este programa son: El Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar (LAICA), La Universidad de Costa Rica y el Sistema Nacional de Electricidad (SNE). en lo que se refiere al riego.

El desglose de este programa de investigación es el siguiente:

COSTA RICA: NUMERO DE EXPERIMENTOS Y PARCELAS DE COMPROBACION
 POR CULTIVO DURANTE LA EJECUCION DEL PROGRAMA
 DE INCREMENTO DE LA PRODUCCION AGRICOLA

Ejecutor: MAG

Cultivo	Año	Años del Programa				Incremento Porcentual
	0	1	2	3	4	
Caña de Azúcar	99	130	152	164	166	68
Cacao ^{a/}	40	136	167	195	238	495
Arroz	40	56	81	88	90	125
Maíz	56	109	123	149	176	214
Frijol	79	133	156	170	181	129
Sorgo	17	27	35	43	53	212
Soya	17	50	61	69	69	306
Papa	45	49	63	79	85	89
Hortalizas y Frutas	90	162	202	224	242	169
Otros	43	72	74	70	76	77
Sub-Total	526	925	1.114	1.251	1.376	162
Riego	32	34	85	95	100	213
TOTAL	558	959	1.199	1.346	1.476	165

a/ El número de experimentos incluye la investigación realizada por el MAG y el CATIE. Del total de experimentos el MAG efectuó 12 en el año 0, 42 en el primer año de ejecución del programa, 44 en el segundo, 42 en el tercero, 44 en el cuarto.

Si los objetivos de la investigación agropecuaria propuesta en este proyecto se llevan a cabo, no hay duda que los resultados tendrán una gran incidencia dentro del campo agrícola nacional, ya que no solo se probarán los mejores cultivares de los cultivos citados en diferentes regiones del país, sino también los sistemas más eficientes de producción, resultantes de combinar diversos niveles de insumos agrícolas (fertilizantes, plaguicidas, etc.), prácticas culturales, métodos de control de plagas y enfermedades y otros componentes tecnológicos. Lo anterior, como se indicó, podría tener efectos de gran beneficio tanto en lo que se refiere a la productividad general por cultivo como en el volumen total de producción agrícola del país.

2. GRUPOS DE INVESTIGACION

Dentro de los principales centros o grupos de investigación que realizan actividades de investigación en el sector agropecuario se pueden mencionar:

A. Ministerio de Agricultura y Ganadería

El Ministerio de Agricultura y Ganadería tiene sus Oficinas Centrales ubicadas en Sabana Sur: Esta institución está dividida en 12 direcciones técnicas. Cuenta además con las siguientes Estaciones Experimentales:

- Estación Experimental "Enrique Jiménez Núñez", ubicada en el Pacífico Seco, en Cañas, Guanacaste.

- Estación Experimental "Los Diamantes", ubicada en Guápiles.
- Estación Experimental de Altura, "Antiguo Sanatorio Durán", ubicada en Tierra Blanca, Cartago.

Con respecto a laboratorios de análisis cuenta con los siguientes:
Entomología, fitopatología, nematología, suelos, biometría, etc.

Se debe mencionar que el Ministerio de Agricultura y Ganadería cuenta además con los recursos técnicos y económicos de la Secretaría Ejecutiva de Planificación del Sector Agropecuario (SEPSA).

Los técnicos del MAG tienen también acceso a numerosas fincas de personas particulares, que las ofrecen para que se realicen en ellas, cierto número de investigaciones específicas.

B. La Universidad de Costa Rica

La Universidad de Costa Rica se encuentra ubicada en San Pedro de Montes de Oca. Esta institución a través de la Vicerrectoría de Investigación lleva un registro de las investigaciones que se realizan en las diferentes Escuelas y Facultades de la Universidad. La Investigación Agropecuaria es realizada principalmente por la Facultad de Agronomía, la cual cuenta con tres escuelas: Fitotécnica, Zootécnica y Economía Agrícola. Cada una de éstas realiza investigaciones específicas relativas a su campo.

Además cuenta con dos estaciones experimentales: la Estación Experimental Agrícola "Fabio Baudrit Moreno", ubicada en Atenas, Alajuela,

y la Estación Experimental de Ganado "Alfredo Volio Mata", ubicada en Ochozogo, Cartago.

El Centro de Investigaciones Agronómicas (CIA) y el Centro de Investigación en Granos y Semillas (CIGRAS), además de los laboratorios experimentales, son otros de los recursos con que cuenta la Universidad de Costa Rica para realizar sus investigaciones en el área Agrícola y Pecuaria.

Al igual que el caso anterior, existen compañías y empresas privadas, además de propietarios de fincas particulares, que prestan sus instalaciones y terrenos, a fin de que los técnicos y estudiantes de esta Facultad realicen actividades de investigación aplicada.

Existe también dentro del contexto universitario, El Centro de Investigaciones en Tecnología de Alimentos, el cual funciona a través de un programa cooperativo entre la Universidad de Costa Rica y el Ministerio de Agricultura y Ganadería. Este Centro dedica sus esfuerzos a investigaciones en el campo de la Alimentación y la Nutrición y además realiza actividades dentro del campo agroindustrial.

C. Asociación Bananera Nacional (ASBANA)

ASBANA es una entidad privada con participación estatal la cual dedica gran parte de sus esfuerzos técnicos y económicos a la investigación agrícola. Hay que señalar que esta es una de las principales instituciones que ha promovido la diversificación agrícola en el país

a través de la producción y fomento de cultivos no tradicionales, tales como especies, frutales, coco, cacao, tubérculos y musáceas.

ASBANA tiene instaladas sus oficinas centrales en Zapote, San José, y cuenta además con dos Fincas Experimentales: una de ellas localizada en "28 Millas" y la segunda ubicada en Pocosí, Guápiles; ambas en la provincia de Limón.

Además de estas fincas experimentales, cuenta con adecuada infraestructura para la ejecución de las labores investigativas (personal técnico, laboratorios, etc.).

D. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)

El CATIE es un organismo internacional creado hace un decenio cuya actividad primordial es la Investigación Agropecuaria y Forestal así como la formación y capacitación de recursos humanos.

Las oficinas centrales y la gran mayoría de los campos y laboratorios experimentales del CATIE, se encuentran ubicados en Turrialba, Provincia de Cartago.

Esta institución tiene dividida sus actividades de investigación en cuatro áreas específicas: Cultivos anuales, cultivos perennes, producción animal y recursos naturales renovables. Cada una de las áreas mencionadas tiene un programa específico de investigación, lo cual permite ampliar el número total de investigaciones realizadas. El personal técnico de esta institución suma aproximadamente 250 profesionales, la gran mayoría de ellos a nivel de maestría y doctorado.

E. El Instituto Tecnológico de Costa Rica

Esta institución se encuentra ubicada en la ciudad de Cartago. El Instituto a través de la Vicerrectoría de Investigación y del Departamento de Planificación llevan un registro de las diferentes investigaciones que se realizan tanto en este centro académico, como en conjunto con otros centros de investigación del sector.

Las investigaciones que realiza esta institución se llevan a cabo en la sede regional localizada en San Carlos, provincia de Alajuela. Es importante destacar que aunque se realizan labores de investigación, la actividad primordial del ITCR es la transferencia de tecnología.

F. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)

El IICA es un organismo de carácter internacional, intergubernamental, especializado en la agricultura que se rige por su propia convención.

La sede central del IICA se encuentra ubicada en San Isidro de Coronado. Esta institución cuenta con un amplio y calificado grupo de profesionales, los cuales laboran en diez programas diferentes a saber: Educación Agrícola Formal; Generación y Transferencia de Tecnología; Conservación y Manejo de Recursos Naturales Renovables; Salud Animal; Sanidad Vegetal; Estímulo a la Producción Agropecuaria y Forestal; Comercialización Agrícola y Agroindustrial; Desarrollo Rural Integrado; Planificación

y Administración para el Desarrollo Agrícola y el Bienestar Rural y finalmente un último programa destinado a la Información para el Desarrollo Agrícola.

Los objetivos primordiales del IICA tienen como fin estimular, promover y apoyar los esfuerzos que realizan los países latinoamericanos para lograr su desarrollo agrícola y el bienestar rural. Para alcanzar estos objetivos este instituto concerta acciones de cooperación entre los países y además estimula la utilización de sus servicios cuando se requieren acciones conjuntas. De otra parte, el IICA también realiza funciones de coordinador de numerosos proyectos, muchos de los cuales ejecuta a través del CATIE y de otros centros regionales de investigación.

Existen otras instituciones ligadas al sector agropecuario nacional tal como el Consejo Nacional de Producción (CNP) y el Instituto de Desarrollo Agrario (IDA); sin embargo su aporte en el componente de la investigación es bastante reducido y en algunas ocasiones nulo, por lo que se omite su análisis.

Con respecto al financiamiento de las actividades de investigación en los organismos estatales y específicamente en aquellos relacionados con el sector agropecuario, ya sean éstos parte del Gobierno Central o instituciones autónomas, la financiación proviene en gran parte del presupuesto anual asignado a cada una de ellas.

Existen sin embargo, algunos proyectos específicos, financiados a través de préstamos o donaciones usualmente por organizaciones interna

cionales (BID, AID, Banco Mundial, FAO, etc.) en cuyos componentes se incluyen partidas específicas destinadas a actividades de investigación. En muchas ocasiones algunos de estos proyectos, se destinan exclusivamente a esta actividad.

Cuando la actividad investigativa está financiada a través del presupuesto de cada institución, los problemas que se presentan son de sobra conocidos. En ciertos casos, la reducción del componente financiero para la investigación, es tan drástico, que provoca la cancelación de algunos programas y la terminación prematura de otros, con los consecuentes efectos en la actividad de investigación en general.

Las fuentes de financiamiento de las instituciones privadas y/o regionales e internacionales no presenta los problemas apuntados ya que los recursos destinados a esta actividad provienen de cuotas aportadas por los países, de acuerdos, convenios, contratos, contribuciones o donaciones de otros organismos nacionales e internacionales. Las empresas privadas programan previamente los fondos destinados a la investigación ya que los resultados obtenidos en éstos, son parte muy importante en la promoción y venta de los productos que fabrican y/o distribuyen.

Si se quisiera establecer una relación entre los diversos centros de investigación tanto en las instituciones públicas, como en las universitarias, se puede afirmar que no existe una diferencia substancial entre ellos, ya que estos centros usualmente mantienen políticas bastante similares en lo que a metodología de investigación se refiere.

De otra parte estos centros de investigación cuentan con estaciones y/o fincas experimentales, las cuales cuentan en la mayoría de los casos, con la infraestructura mínima para las investigaciones que se realizan.

Se podría decir que la mayor diferencia entre las instituciones autónomas y públicas y las instituciones privadas, estriba en la calidad y cantidad de recursos humanos (técnicos) que se dedican a la investigación y obviamente, el mayor volumen de recursos financieros destinados a esta actividad.

Con respecto a la relación que existe entre los diferentes centros de investigación en el campo agrícola y pecuario, se puede indicar que existe una frecuente comunicación, sobre todo a nivel personal, entre los técnicos y profesionales, dedicados a la investigación. Sin embargo, una verdadera "Comunidad Científica" implica aspectos más definidos, sobre todo en el campo de la divulgación de metodologías y resultados de experimentos; el criterio general en este respecto es que esta "comunidad" no existe en Costa Rica.

De otra parte, las relaciones con la comunidad científica internacional están aún en proceso de consolidación a pesar de que algunos trabajos científicos relativos al campo agropecuario, son publicados en revistas y otras publicaciones de índole internacional, y de que se asiste a simposios y/o seminarios en distintas localidades del mundo.

3. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Los resultados que se esperan de las investigaciones realizadas en el campo agropecuario de Costa Rica, tienden en general a prevalecer o

a ser esencialmente las mismas. En general se trata de seleccionar los mejores materiales genéticos, tanto en el campo agrícola como en el pecuario con el fin de obtener plantas y/o animales con alta productividad y perfectamente adaptados a las diferentes localizaciones geográficas del país.

También se busca obtener los mejores sistemas de producción, resultantes de la adecuada combinación de los diferentes elementos o insumos agropecuarios requeridos (fertilización, prácticas culturales, control de plagas y enfermedades, etc.). Por lo general se desea obtener los resultados de las distintas investigaciones en el plazo más corto posible, de manera que estos resultados puedan ser transferidos a los productores para su aplicación.

En general, los resultados de las investigaciones realizadas en el campo agropecuario se refieren a aspectos tales como: mejoramiento genético, niveles más adecuados de fertilización, control biológico, químico y natural de numerosas plagas insensibles y prevención y control de enfermedades en la actividad ganadera. Se espera de esta manera, como se indicó previamente, obtener una mayor productividad y un volumen mayor de producción en las diversas actividades agrícolas, pecuarias y forestales que actualmente se realizan en Costa Rica.

Los resultados de las investigaciones realizadas en el campo agropecuario son dadas a conocer mediante diversas formas. Algunos centros de investigación, utilizan revistas y boletines en los cuales se detallan y explican los resultados de las diversas investigaciones que se

han realizado o que se realizan. Algunas instituciones utilizan además panfletos y/o carteles en donde se dan a conocer los detalles más importantes de las actividades de investigación realizadas.

Se tiene el inconveniente de que el número, tanto de las revistas, como de los boletines, folletos o cualquier otro tipo de medio informativo que se utiliza para difundir resultados de las investigaciones realizadas, es limitado y de difícil circulación.

Otro aspecto importante que influye en la adecuada divulgación de estos resultados es que, aparte del inconveniente de ser de divulgación limitada, los resultados obtenidos son poco utilizados, ya que no existe un adecuado hábito de lectura entre un significativo número de profesionales en las ciencias agropecuarias. De otra parte, existe un número muy limitado de revistas relativas al agro que son enviadas al exterior.

En general puede decirse que existen tres tipos diferentes a través de los cuales se dan a conocer los resultados de la investigación agropecuaria a saber:

- a. Boletines y publicaciones técnicas dirigidas especialmente a los profesionales en donde se presentan los resultados obtenidos en una o en varias actividades de investigación.
- b. Boletines y planfletos de lenguaje sencillo destinados principalmente a los agricultores y estudiantes.

- c. Publicaciones generales tales como memorias, informes anuales, informes de proyectos, manuales de recomendaciones de cultivos, los cuales son de carácter eminentemente técnico y con una reducida circulación.
- d. Publicaciones de carácter técnico-científico en revistas especializadas tanto a nivel nacional como a nivel internacional.

Los usuarios directos de una gran mayoría de los resultados de las investigaciones realizadas son los productores agropecuarios, especialmente aquellos que requieren nuevos o mejores tecnologías de producción. Sin embargo, son los que menos aprovechan estos resultados por diversas razones entre las que se destacan factores culturales, falta de adiestramiento en las nuevas prácticas culturales y recursos reducidos para adquirir ciertos insumos de producción.

Por otra parte, las compañías y/o instituciones privadas utilizan, en su gran mayoría los resultados de las investigaciones agropecuarias realizadas, las cuales son en muchas oportunidades, incluidos como parte importante de los programas comerciales. (Venta de nuevos productos, incremento en el uso de algún producto, etc.).

En general los factores que impiden o que reducen la adecuada utilización de los resultados de investigaciones agrícolas son los siguientes:

- Divulgación limitada e insuficiente de los resultados obtenidos.
- Los resultados de la investigación están dirigidos a ciertos aspectos específicos con reducida aplicación a nivel general.
- Resultados de investigaciones en zonas geográficas específicas para ciertos productos.
- No se cuenta con los recursos financieros suficientes para la divulgación.
- No se cuenta con el personal técnico especializado en la redacción y explicación de resultados.

5. PROBLEMAS Y LIMITACIONES

Los problemas y los factores limitantes que afectan la investigación agropecuaria en Costa Rica, han sido en gran medida explicados; sin embargo, se procederá a su enumeración con el fin de que estos queden bien definidos.

- a. Con respecto a los recursos humanos, la gran mayoría los centros de investigación estatales y/o autónomos no cuentan con el suficiente número de personal especializado lo cual dificulta en cierta medida, las labores de investigación. Ejemplo de lo anterior es que muchas de las investigaciones que se llevan a cabo en los centros universitarios, son elaborados por estudiantes de último año, como trabajos de tesis, lo que ocasiona que, una vez terminada la investigación no se le dé un seguimiento adecuado y se pierda su posible aplicación en las actividades productivas.

En el caso de las instituciones internacionales, regionales y privadas la situación que se presenta es totalmente a la inversa, como fue previamente explicado.

- b. Utilización de metodologías de investigación, las que en muchas oportunidades han sido superadas, o existe una duplicación de investigaciones, ya que los resultados no son dados a conocer o divulgados en un ámbito muy reducido.
- c. Un tercer factor muy importante es el de los reducidos recursos económicos destinados a la investigación. El componente financiero de un programa de investigación es un elemento condicionante para que éste puede llevarse a cabo adecuadamente.

Ciertas medidas han sido tomadas por las instituciones involucradas en actividades de investigación entre las que se pueden citar: adiestramiento del personal técnico, mayor comunicación entre los distintos profesionales encargados de las actividades investigativas y una mayor y mejor difusión de los resultados de los experimentos e investigaciones realizadas.

En lo que respecta al problema de los recursos económicos el Gobierno Central ha gestionado financiamiento externo con el fin de financiar las actividades de investigación en el Campo Agropecuario. Uno de estos financiamientos se realizará a través del Banco Interamericano de Desarrollo, mediante el "Proyecto de Incremento en la Productividad Agrícola", y el "Programa de Desarrollo de Sanidad Animal".

Además, recientemente se formó el Consejo Regional de Cooperación Agrícola para Centroamérica, Panamá, y República Dominicana (CORECA) el cual a través del IICA, tratará de realizar un número determinado de investigaciones que ayuden al Sector Agropecuario nacional y regional.

5. CALIDAD Y EFICIENCIA

Como regla general, en la ejecución de la investigación agropecuaria, no se miden los beneficios de la investigación contra los costos en que se incurre. Dentro de los objetivos de cada uno de los proyectos desarrollados, siempre se trata de describir el beneficio económico y social que percibirá el sector agrícola (en ocasiones un grupo específico de agricultores, una comunidad rural, etc.) y la economía general del país. Sin embargo, no se realizan evaluaciones de los beneficios obtenidos en base a los costos incurridos.

Con respecto a la eficiencia y calidad de los programas de investigación, como regla general siempre se trata que estos elementos sean lo más alto posible ya que se tiene el criterio de que, los resultados de una investigación están íntimamente ligados con los procedimientos que se realizaron en su desarrollo.

ANEXO Nº 3

DIAGNOSTICO DE LAS INVESTIGACIONES
EN EL SECTOR FORESTAL
DE COSTA RICA

DIAGNOSTICO DE LAS INVESTIGACIONES
EN EL SECTOR FORESTAL
COSTA RICA

Conforme al esquema propuesto me permito externar criterio, con relación a las investigaciones forestales.

I. Tópicos de investigación y sus tendencias

Aa. Dadas las características del sector forestal en que generalmente los resultados de la investigación, se dan en un plazo relativamente largo, éstas deben orientarse a buscar soluciones para los problemas del futuro. Para ésto se necesita tener una visión panorámica de todo el sector y adelantarse a definir las necesidades que tendrá que afrontar el hombre en un plazo determinado.

Seminarios a nivel mundial han ido identificando como problemas prioritarios del futuro la disminución acelerada de las fuentes de energía, fibras y alimentos. Los esfuerzos, en consecuencia, deben orientarse a desarrollar tecnologías que permitan suplir estas demandas imposterables de recursos. Con relación a los problemas presentes, la mejor solución consiste en recabar el mejor criterio de los especialistas y aplicar sus recomendaciones. Con respecto a las tres grandes necesidades de la humanidad (energía, fibras y alimentos), el investigador forestal tiene un gran papel, puesto que el sector puede participar decisivamente en los tres campos.

Cada día resulta más onerosa la factura por concepto de energéticos. Es urgente sustituir importaciones de energéticos por nuestras propias fuentes, especialmente de materias primas renovables. Se está trabajando en la identificación de especies forestales de alto valor calórico que se adapten a regiones determinadas. Estas especies deben ser de rápido crecimiento, tolerantes a sitios pobres y fáciles de cultivar. Paralelamente deben adelantarse investigaciones, para desarrollar equipos más eficientes en la utilización de la energía.

En el sector de las fibras, deben investigarse las especies de fibra larga que dan mejores calidades de papel y cartón. Costa Rica no tiene bosques nativos de pinos. Esta condición pone en desventaja a nuestro país, con respecto a otros países de Centro América. Hace 40 años se iniciaron estas investigaciones sobre pinos, pero en un área muy reducida (Turrialba). En la actualidad se ha ampliado el área a otros sectores como el Pacífico Seco y el Pacífico Sur. Conjuntamente debe mejorarse la tecnología, para incorporar mayor número de especies nativas en la producción de pulpa.

En lo que se refiere a alimentos, se ha avanzado en los sistemas agroforestales y deben investigarse más las combinaciones de cultivos para llegar a maximizar las cosechas. Deben definirse sitios en donde la combinación de cultivos puede ser permanente. También se deben identificar las áreas donde los sistemas combinados se adoptan como una medida de transición, para que finalmente, el área vuelva a ser exclusivamente forestal

de gran productividad. Las regiones del país declaradas reservas forestales, están pobladas por agricultores que deben convertir a bosques, sus fincas que fueron deforestadas. Esta conversión debe ser paulatina, para permitirle al agricultor su adaptación a los nuevos planes de desarrollo de estas áreas. A su vez, los cultivos combinados le permiten subsistir en esta etapa de cambio. La investigación juega un papel importante, no sólo para definir los cultivos compatibles como para definir las calidades del sitio.

Los bosques tropicales de una alta heterogeneidad en cuanto a especies se refiere, han sido objeto de investigaciones para desarrollar una tecnología que permita su manejo, con el fin de hacerlos más productivos.

Los estudios relacionados con el mejor conocimiento de las maderas, han sido orientados a incorporar al mercado nuevas especies que abundan en el bosque natural, pero sin aceptación por desconocimiento de sus propiedades y posibles usos. Estos estudios también permiten hacer un aprovechamiento más eficiente de las maderas ya introducidas al mercado. Además de que permiten utilizar márgenes de seguridad más realistas, con su consecuente economía de materia prima. También se pueden emplear las maderas en usos más nobles donde son mejor pagadas.

Las investigaciones en preservación de la madera permiten alargar su vida útil. A su vez que se protege el bosque indirectamente.

La aplicación práctica de estos estudios debe ser evaluada económicamente, porque en definitiva, la adopción de nuevas tecnologías, por parte de los sectores de producción,

está determinado por los beneficios económicos adicionales, comparado con los métodos tradicionales de producción.

Ab.Ab. En materia de silvicultura la investigación debe ser orientada al desarrollo de plantaciones forestales de alta productividad. Para conseguir este objetivo, deben identificarse las especies de rápido crecimiento, nativas o exóticas, con amplio rango de adaptación a climas y calidades de suelos. Estas especies a su vez deben llenar las exigencias del mercado. En este mismo campo de la silvicultura, deben investigarse los mejores y más económicos métodos de protección contra diversos enemigos (plagas, enfermedades, incendios, otros).

En el campo del procesado de la madera, deben desarrollarse maquinarias más eficientes, que hagan un aprovechamiento integral y permitan procesar árboles de dimensiones menores. Esto permitirá acortar los turnos de rotación en las plantaciones, con la consecuente ventaja para el inversionista.

En las reservas forestales se necesita determinar la capacidad de uso mayor a nivel de finca, para incorporar a los habitantes de estas áreas a un desarrollo acorde con los principios ecológicos y de protección del ambiente.

Ac. En el pasado se le ha dado mucha importancia a los aspectos conservacionistas, sin darle mayor importancia al desarrollo. Se han orientado a estudiar las especies en vías de extinción, para prohibir su comercio, en vez de estudiar la manera de multiplicarlas e intensificar su comercialización. En épocas pretéritas la investigación a su vez se había orientado a los estudios básicos para empujar las fronteras del conocimiento. Esto le daba

prestigio a los investigadores, costaba mucho dinero, se publicaba en revistas científicas de distribución mundial, pero no permitía la aplicación para el desarrollo, de esos conocimientos.

- Ad. Los cambios en el orden de prioridades han ocurrido porque las instituciones que financian estos estudios, a nivel internacional, se han dado cuenta que nuestros países en vías de desarrollo, tienen más urgencia de investigaciones de aplicación inmediata. [Las investigaciones puras requieren de equipos cada vez más sofisticados y más caros que no existen en nuestros países.]
- Ae. Se espera que los esfuerzos científicos y tecnológicos, se orienten a desarrollar nuevas fuentes de energía para sustituir importaciones de petróleo que es un recurso no renovable, y por tanto se acabará en un plazo determinado. El mejor aprovechamiento de la energía biomásica, por ser renovable, permitirá un desarrollo más estable. La investigación de especies forestales de uso múltiple es otro campo interesante, especialmente para zonas áridas del país. Especies aptas para forraje, combustible y madera deben ser investigadas en sus exigencias silviculturales.
- Ba. Para las instituciones gubernamentales, las investigaciones no han sido tema prioritario, se las considera sólo como actividades de apoyo a los proyectos de desarrollo o de servicios que absorben la casi totalidad de los recursos. La misma modalidad de cambios periódicos en los cuadros dirigentes, hace que se trunquen esfuerzos que requieren plazos largos para obtener resultados satisfactorios.

- Bb. La condición crítica que vive el país, hace que se recorten o se reduzcan a su mínima expresión los proyectos de investigación.
- Bc. Los posibles usuarios de la investigación han tenido un cierto grado de participación con el aporte de ideas y de algunos recursos. La idea tan generalizada del Estado Paternalista, inhibe a estos sectores, para dar una ayuda sustancial, porque entienden que éstas son funciones del Estado.
- Bd. El excesivo trámite burocrático ha dificultado la captación de recursos externos a la institución, para financiar investigaciones. Cuando estos recursos se han conseguido, también es lento el flujo de los desembolsos, lo que entorpece la labor.
- Be. La selección de los temas de investigación, se hace después de un diagnóstico del sector en donde se determinan las necesidades de información. Si la rentabilidad se evalúa por la demanda de información, se puede decir que la selección se hace en ese sentido. Indirectamente la rentabilidad estimada por la aplicación de nuevas metodologías, que mejoran la productividad. También puede decirse que éste es un criterio de selección de campos de investigación.
- Bf. En el manejo de recursos naturales se conjugan factores que benefician al hombre y que son invaluableles en términos económicos. Por ejemplo, el manejo de un bosque ubicado en una cuenca hidrográfica, que suple agua a una población, debe ser muy diferente al manejo de un bosque sin esta condición. El maderero tendrá que aplicar técnicas de extracción que protejan el recurso agua aunque se encarezca su operación.

Bg. La modalidad actual de uso del recurso forestal es claramente destructora. El bosque se usa como si fuera una mina, en donde se extrae el producto, y no se toman medidas para que el mismo se recupere. El criterio seguido en el punto Ab. es conservacionista en el sentido amplio de procurar el desarrollo sin destrucción. El establecimiento de plantaciones de alta productividad, disminuirá la presión sobre los bosques naturales, que tienen una función predominantemente de protección de suelos, aguas, recursos escénicos, animales silvestres y otros.

II. Grupos de investigación

- a. - Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE, Turrialba. Privado.
- Organización de Estudios Tropicales, OTS, Sarapiquí, La Selva. Privado.
- Universidad Nacional, Ciencias Ambientales. UNA, Heredia, Estatal.
- Instituto Tecnológico de Costa Rica, Ciencias Forestales. ITCR, Cartago. Estatal
- Centro Científico Tropical, CCT, San José. Privado.
- Ministerio D^a Agricultura Y Ganadería, Dirección General Forestal. MAG-DGF. San José. Estatal.
- Universidad Estatal A Distancia, UNED, San José. Estatal.
- Universidad de Costa Rica. Laboratorio de Productos Forestales. UCR-LPF. San Pedro de Montes de Oca. Estatal.
- Universidad de Costa Rica. Facultad de Agronomía. UCR. San Pedro de Montes de Oca. Estatal.

b.i. No existe diferencia de orientación por ser estos centros públicos, privados o universitarios, sino más bien por los objetivos que persiguen. Es el caso del CATIE que realiza investigaciones a nivel regional (Centroamérica y el Caribe), mientras que las

universidades hacen su investigación a nivel de país o de localidad.

- b.ii. Las universidades y el MAG-DGF tienen problemas de equipo, recursos y personal. Este personal no es estable, porque dichas instituciones no pueden ofrecer buenas oportunidades. Esto afecta decisivamente en las investigaciones. Hay cambios frecuentes de orientación, investigaciones inconclusas y desperdicio de los exiguos recursos. Las instituciones privadas (CATIE, OTS, CCT) realizan investigaciones por contrato o con estudiantes de posgrado que tienen el compromiso de cubrir toda investigación hasta presentar el informe final. Estas instituciones están bien equipadas. Los instrumentos especiales son aportados por los mismos investigadores. Al terminar su trabajo, por lo general son donados a la institución.
- .iii. En la última década fueron creadas las universidades UNA, ITCR, UNED, que a su vez iniciaron investigaciones en el sector forestal. Esta proliferación de instituciones de investigación ha provocado duplicación de esfuerzos, que no se pueden justificar en un país pequeño y pobre como el nuestro.
- .iv. Se han hecho algunos intentos para que las instituciones establezcan canales de comunicación tanto a través de reuniones científicas, jornadas de estudio y otros. A nivel personal existe comunicación y con frecuencia hay colaboración en trabajos específicos como por ejemplo, uso de computadora, préstamo de vehículos, otros equipos y otros materiales.

III. Resultados de la investigación

- a. Son diversos los resultados que se esperan de las investigaciones del sector forestal. Algunas investigaciones tienden a mejorar la eficiencia de los equipos utilizados en las diferentes etapas de la producción forestal, otras tienden a disminuir los daños en el ecosistema. Muchas especies nativas se desconocen en sus exigencias silviculturales, por lo que la investigación debe orientarse a desarrollar métodos que permitan cultivarlas con eficiencia y economía. Con las especies forestales que ya se han cultivado, se debe hacer investigación para mejorar la calidad⁽³⁾ y la cantidad de la producción. En el MAG se han conseguido fondos para ensayar diferentes tratamientos en la ordenación del bosque natural. Esto permitirá hacer un aprovechamiento inteligente de grandes áreas boscosas que actualmente permanecen al margen de la economía nacional.
- b. Corrientemente se divulgan los resultados de las investigaciones⁽¹⁵⁾ por medio de la celebración de Días de Campo Forestal. Estos eventos son muy efectivos para mostrar resultados a los usuarios potenciales. Se elaboran informes técnicos e informes divulgativos ocasionales. Se utilizan las publicaciones periódicas para divulgar conocimientos a sectores específicos (Turrialba, Agronomía Costarricense, Prociencia, Actividades en Turrialba, Noticiero del Café, otros.) Se celebran seminarios, simposios, congresos.
- c. Los resultados obtenidos se dan a conocer a diferentes niveles⁽¹⁶⁾ de la población: finqueros, estudiantes, técnicos, políticos.

- d. Los resultados de las investigaciones son utilizados por diversos sectores. Por ejemplo, el gobierno ha hecho uso de los estudios de capacidad de la tierra para decretar la creación de reservas forestales. Los inversionistas forestales deben recurrir a los resultados de ensayos de especies para hacer sus proyecciones de producción. Los campesinos recurren a los resultados de especies leñeras para suplir sus necesidades domésticas de leña. Los ganaderos requieren información sobre árboles forrajeros para alimentar el ganado en la época seca. Los técnicos forestales requieren la información generada en investigaciones para aplicar en el ejercicio de sus profesiones.
- e. La investigación está orientada a resolver problemas tanto del pequeño agricultor como de los empresarios forestales. Hay investigaciones que benefician a ambos como es el caso de los estudios de incidencia de plagas y enfermedades de los cultivos forestales.
- f. Con frecuencia fallan los mecanismos de transferencia de tecnología. Otra razón que dificulta la adopción de resultados es la resistencia del campesino para usar nuevas técnicas que signifiquen mayores gastos, no siempre con la garantía de mejores resultados.
- g. Existe un programa de incentivos fiscales para promover las actividades de reforestación. Estos incentivos han incrementado la demanda de información para desarrollar proyectos con mayores márgenes de seguridad. Antes de los incentivos la reforestación era menor de las 50 hectáreas por año. Con los incentivos, la reforestación anual es del orden de las mil hectáreas.

IV. Problemas y limitaciones

a. Factores limitantes de la actividad investigativa

- Las investigaciones generalmente ocupan un lugar muy bajo en el orden de prioridades de las instituciones.
- Insuficiente personal debidamente capacitado y estable en las instituciones de investigación.
- Dificultad para conseguir recursos económicos.
- Falta de apoyo por parte de los usuarios potenciales.
- Excesivos trámites para conseguir financiamiento, o escaso conocimiento de los mismos trámites.
- Desconocimiento de las fuentes de financiación.

b. Factores condicionantes

- Definición de políticas en cuanto al mejor uso de la tierra forestal
- Mejor información sobre las ventajas de la actividad forestal
- Uso anárquico del suelo y poco respeto a la propiedad rural
- Reconocimiento del bosque como una forma de uso del suelo (no es tierra ociosa).

c. Principales investigaciones perjudicadas

- Ensayo de especies. Etapa de comprobación
- Manejo del bosque natural
- Cultivo de tejidos
- Análisis químico y físico del suelo
- Establecimiento de índices de sitio
- Estudios fenológicos de árboles semilleros
- Estudios de semillas (época de colecta, almacenaje, tratamientos pregerminativos y otros).

d. Soluciones

- Campaña de concientización a todos los niveles de la población

desde dirigentes políticos hasta los sectores marginados de la población rural

- Seleccionar y capacitar personal para la ejecución de investigaciones en el campo o en el laboratorio
- Interesar a las instituciones públicas y privadas para que asignen los recursos necesarios a la investigación.
- Capacitar personal en la consecución de fondos.

V. Calidad y eficiencia

- a. Es un hecho innegable que la investigación es una actividad cara, tanto por el alto nivel académico de las personas que la realizan como por los insumos requeridos. Muchos temas de investigación son caros por los largos períodos de espera, para obtener resultados confiables. La evaluación de las investigaciones forestales no debe estar en función de los costos, sino de la importancia de la información que se obtenga según los objetivos propuestos. Cuando se trata de investigaciones a largo plazo, deben planificarse muy bien para que se obtengan datos fidedignos sin tener que hacer cambios sustanciales en el desarrollo de la misma.
- b. Los criterios más importantes para evaluar la calidad y eficiencia de investigación son:
 - Preparación académica y experiencia de las personas involucradas.
 - Disponibilidad de equipos, maquinarias, instrumentos, laboratorios, según sea el caso.
 - Documentación científica disponible. Biblioteca al alcance del investigador.
 - Continuidad del personal auxiliar en la ejecución del proyecto

- Presentación lógica del informe, que conste de las partes elementales de los informes científicos o tecnológicos: introducción, objetivos, metodología, resultados (cuadros y gráficos), discusión, conclusiones, recomendaciones, literatura citada (o consultada).

En el transcurso de la investigación se debe hacer supervisión por científicos de mucha experiencia para garantizar resultados óptimos. Puede hacer recomendaciones para mejorar la eficiencia.

c. Medidas necesarias para mejorar la calidad de la investigación

- Dar estímulos y oportunidades al personal para que busque una mayor capacitación
- Concentrar en instituciones la investigación por disciplinas
- Equipar adecuadamente los centros de investigación
- Promover el intercambio de técnicos e información con otros países de la región

VI. Otros Aspectos

Un factor que ha atrasado el avance científico y tecnológico del sector forestal, ha sido la ausencia de un organismo rector de las investigaciones. Estas se han realizado en forma dispersa en muchas instituciones. Con frecuencia ha habido comunicación deficiente de lo que se está adelantando en una misma línea de investigación. Se han hecho intentos de coordinación interinstitucional pero con resultados nulos o muy escasos.

La tendencia actual es que al menos la investigación financiada por fondos de un préstamo otorgado por AID, sea orientada a la obtención de información que requieren los

proyectos de producción financiados por el mismo programa. En esta línea de pensamiento se ha esbozado un plan de investigación que comprende los siguientes temas:

- Ensayo de especies nativas y exóticas. Fase de eliminación y fase de comprobación.
- Ensayos de vivero: tratamientos pregerminativos, pruebas de germinación, multiplicación vegetativa, uso de potes, prueba de pseudoestacas y raíz desnuda.
- En plantación: Preparación del terreno, densidades de plantación, índices de sitio, labores silviculturales, protección contra plagas y enfermedades, fertilidad de suelos, raleos,
- Bosque natural: regeneración, tratamientos, fenología, identificación de especies, hidrología, biomasa.
- Agroforestería: cultivos anuales y perennes, intensidades de ambos cultivos, combinación temporal o permanente.
- Tecnología de la madera: pruebas físico-mecánicas, preservación, usos.
- Producción de madera para combustible
- Estudios de costos.

ANEXO Nº 4

OPINIONES SOBRE LA INVESTIGACION EN EL
SECTOR INDUSTRIAL

OPINIONES SOBRE LA INVESTIGACION EN EL
SECTOR INDUSTRIAL

1. ¿QUE ES INVESTIGACION?

Antes de entrar a analizar quiénes llevan a cabo investigación en el Sector Industrial me parece importante definir primero qué se entiende por investigación porque precisamente el sector productivo es uno de los que lleva a cabo investigación la cual no debe ser confundida con la actividad "normal" de la empresa. Para el caso del Sector Estatal los límites del trabajo de investigación están más claros.

[El concepto de investigación se define como "todo trabajo creativo que se lleva a cabo de forma sistemática para aumentar el acervo de conocimiento científico y técnico y para usar este acervo de conocimiento en idear nuevas aplicaciones"^{1/}.

La definición anterior resalta cuatro aspectos importantes de la investigación. En primer lugar se define como trabajo creativo, es decir, queda por fuera todos aquellos esfuerzos dirigidos a tareas repetitivas, rutinarias o de ordenamiento, de capacitación, recolección de información, análisis de materiales y pruebas. En segundo lugar, debe ser trabajo sistemático lo que implica un ordenamiento de elementos y de relaciones entre ellos, con el objetivo de incrementar el conjunto de conocimiento científico o técnico, en cuyo caso se conoce como -

^{1/} C. Freeman, "The Economics Of Industrial Innovation", Penguin Books, Inglaterra, 1974, p. 313.

investigación básica, o cuando el objetivo es práctico y busca nuevas aplicaciones, se denomina investigación aplicada. Además de lo anterior se incluye como trabajo creativo al desarrollo experimental o "utilización del conocimiento científico para producir nuevos o mejores procesos, bienes, materiales, aparatos o sistemas"^{1/}. El conjunto de investigación básica, aplicada y desarrollo experimental se le conoce como Investigación y Desarrollo (IyD). El énfasis en cada uno de estos aspectos es distinto según el sector involucrado, aspecto que trataremos de hacer evidente a continuación.

2. ¿QUIENES Y QUE TIPO DE IyD SE LLEVA A CABO EN EL SECTOR?

Para desarrollar este tema dividimos la actividad industrial según la clasificación CIIU que permite agrupar de manera general las empresas con productos o procesos similares. Las razones por las cuales decidimos utilizar estas clasificaciones son dos: por un lado se destaca qué sector, estatal o privado, lleva a cabo IyD y en qué actividades la participación es estatal, privada o ambas. Por otro lado y derivado de lo anterior resaltan las actividades de mayor desarrollo en sector estatal

2.1 Sector Privado

Empezamos con el sector privado, el más difícil de los dos, porque no hay estadísticas de investigación que permitan destacar

^{1/} Ibid, p. 315.

las áreas prioritarias. Sin embargo, para aproximarse al problema nos parece importante enfocar dos aspectos del sector industrial: primero quiénes son los que dominan la producción de la actividad en cuanto a propiedad del capital de las empresas. Esta clasificación nos permite definir el tipo de IyD de las empresas extranjeras, así como advertir el tratamiento especial que exigen estas actividades desde el punto de vista de política científica y tecnológica. Segundo, basándonos en los estudios sobre el sector metalmeccánico y químico^{1/} podemos inferir la forma de IyD que lleva a cabo la empresa nacional pero sin poder cuantificar en ningún caso el esfuerzo de IyD.

Con respecto al primer punto, en las actividades donde se concentra el capital extranjero lo que podemos esperar es que la casa matriz o la licenciante lleven a cabo la investigación aplicada y desarrollo experimental de los productos pero dejándole espacio a la subsidiaria o licenciataria para que mejore el proceso, organización o aumente la eficiencia.

En los casos donde no hay correspondencia entre los productos que fabrica la casa matriz, con los de la subsidiaria, hay una mayor participación de ésta última en el desarrollo experimental de productos.] ^v

Con lo anterior no queremos decir que en todas las actividades donde domina el capital extranjero hay desarrollo experimental. Pero sí destacar que este tipo de empresas cuentan con un respaldo externo en investigación aunque localmente puede haber desarrollo experimental.

^{1/} Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas, Universidad de Costa Rica. "Desarrollo Tecnológico del Sector Industrial".

Actividad Industrial	Origen del Capital ^{1/}	I y D en el Sector Estatal ^{2/}
31. Productos alimenticios Otros productos alimenticios Bebidas y tabaco	✓ Mixto ✓ Mixto X Extranjero	<u>UCR-CITA</u>
32. Textiles Prendas de vestir Industrias del cuero	Mixto Mixto Nacional	<u>UCR-Centro Tecnología del Cuero</u>
33. Industrias de madera Muebles de madera	Nacional	<u>UCR, Laboratorio de Productos Forestales</u> <u>Tecnológico-Centro de Inv. en Maderas.</u>
34. Fabricación y productos de papel Editoriales	Extranjera Nacional	
35. Sustancias químicas industriales Otros productos químicos Petróleo y sus derivados Caucho Plásticos	Nacional Extranjero Nacional Extranjero Mixto	<u>UCR-CIECEQ</u>
36. Fabricación vidrio Prod. Minerales no metálicos	Extranjera Mixto	
37. Metálicos básicos	Nacional	<u>Tecnológico-Metalurgia</u>
38. Productos de metal Maquinaria y equipo Maquinaria, asesorios eléctricos Material de transporte	Nacional Nacional Extranjero Nacional	<u>Tecnológico-Centro Inv. Metalurgi</u>

^{1/} Basado en A. Ulate "Empresas Extranjeras y Nacionales Acogidas al Régimen de Incentivos Fiscales: Su Importancia en el Sector Industrial" Serie Documentos No.54, Instituto Investigaciones en Ciencias Económicas, UCR. Abril 1983.

^{2/} Información obtenida directamente del Centro respectivo y del Informe sobre Políticas y Mecanismo de Vinculación con la Educación Superior Costarricense, op.cit.,

Con respecto al segundo punto, empresas nacionales, la IyD que
llevan a cabo, cuando lo hacen, está centrada en el desarrollo experi-
mental de nuevos productos y mejor uso del capital. Son esfuerzos
financiados con recursos propios y tienden a ser erráticos más que una
actividad sistemática. En el caso de la metalmecánica la IyD se cen-
tra en el diseño de "nuevos" productos (nuevos para el mercado local)
y mejor utilización de la capacidad instalada. En el caso del sector
químico se dirige a la elaboración de "nuevos" productos y a la expe-
rimentación gradual. Es decir, control de materias primas, tempera-
tura y aditivos versus propiedades del producto, para obtener las com-
binaciones óptimas.

En conclusión, no podemos especificar qué actividades del sector
productivo son las que dedican recursos a investigación en la medida
que no hay estadísticas. Lo que hemos hecho es inferir el tipo de in-
vestigación que lleva a cabo el sector productivo industrial.

2.2 Sector Estatal

El cuadro muestra los distintos centros de investigación de la Universidad de Costa Rica y del Instituto Tecnológico que se dedican a investigar temas relacionados con las actividades allí desglosadas. Esta relación es temática y no implica que existe vinculación alguna entre los centros de investigación y el sector privado.

El tipo de investigación a la que se dirigen los distintos centros de la Universidad de Costa Rica es investigación aplicada, en el sentido que es trabajo original dirigido a un fin u objetivo práctico y cuyos resultados son válidos para un número limitado de productos, métodos y sistemas^{1/}. Mientras que en el Tecnológico el tipo de trabajo que - llevan a cabo los distintos centros está dirigido sobre todo a consultoría y asesoría^{2/} concepto que encierra esfuerzos de desarrollo experimental mezclado con trabajo no creativo. Desarrollo experimental entendido como que utiliza la experiencia y el conocimiento existente y lo dirige a la producción de nuevos materiales, productos, aparatos, métodos, etc.^{3/}.

3. RELACION ENTRE SECTORES

Cada universidad tiene sus formas de difusión de conocimiento: a través de revistas, seminarios, docencia, etc. Sin embargo, con respecto al usuario final hay diferencias importantes.

1/ C. Freeman, op. cit., p. 315.

2/ Se refiere a aquellos productos acerca de un problema o situación específica referidos a la solución de usos en áreas como, organización y administración, solución de problemas de operación de planta, mejoramiento de productividad, evaluación de proyectos de inversión, etc. "Ver "Informe Interinstitucional..."p. 7.

3/ Op. cit., p. 315.

En la Universidad de Costa Rica los resultados de las investigaciones sobre agroindustria se han dirigido a programas del Estado (comedores escolares, centros de educación y nutrición), cooperativas e industrias rurales. Las investigaciones sobre cueros se han mantenido a nivel de laboratorio y no han ido más allá por falta de equipo, el cual esperan conseguir en el futuro inmediato. El Laboratorio de Productos Forestales ha prestado servicios de asesoría a empresas pequeñas y grandes que elaboran productos de madera, pero a diferencia del Centro de Investigación en Maderas del Instituto Tecnológico, el cual se dedica sobre todo a la asesoría técnica, el Laboratorio tiene también proyectos de investigación. Consecuentemente, la difusión de resultados de investigaciones, nos parece, se lleva a cabo en la Universidad de Costa Rica, mientras que en el Tecnológico es difusión de conocimiento sobre maderas, en general, en el tanto ellos mismos no hacen investigación^{1/}.

Precisamente, en las otras actividades donde participa el Tecnológico (Metalurgia y metalmecánica) la situación es similar a la del Centro de Investigación en Maderas en cuanto hay participación activa con los sectores productivos respectivos en asesoría técnica la cual no está basada en investigaciones propias.

1/ OFIPLAN "Informe Interinstitucional sobre Diagnóstico de Políticas y Mecanismos de Vinculación Científica y Tecnológica de las Instituciones de Educación Superior Costarricense con el Sector Productivo", PNUD/Proyecto C0581/T01, San José, Julio 1982, pág. 136.

En este sentido las conclusiones generales del "Informe Interinstitucional..."^{1/} establecen que en términos globales (todos los centros de investigaciones en conjunto) la Universidad de Costa Rica se enfrenta al sector público como usuario principal de sus servicios, mientras que el Instituto Tecnológico se dirige al sector agroforestal e industrial^{2/}.

Adicionalmente, la Universidad de Costa Rica se vincula al sector productivo no estatal a través, principalmente de servicios técnicos repetitivos, mientras que el Instituto Tecnológico lo hace a través de la consultoría y asesoría^{3/}. El Informe también hace explícito la existencia en el Tecnológico de una política que regula la Investigación y Asistencia Técnica mientras que en la Universidad de Costa Rica no existe algo semejante en prestación de servicios aunque sí lo hay en investigación.

En general, el documento recomienda la elaboración de una política sobre prestación de servicios que incluya los problemas la distribución de excedentes, propiedad intelectual y por ende las relaciones entre la Universidad y el usuario^{4/}.

^{1/} Ibid

^{2/} Ibid, p. 21.

^{3/} Trabajos repetitivos incluye servicios de análisis químicos, pruebas y ensayos, trabajos de computación, control de calidad, etc. Ver, "Informe Interinstitucional...", op. cit.

^{4/} Ibid, p. 41-44.

No obstante, el énfasis del Informe es sobre la prestación de servicios y asesoría técnica pero no analiza la posibilidad de vinculación a través de la investigación. Consideramos, que esta última, es una tarea casi imposible si antes no han sido resueltos los problemas de vinculación a nivel de asesoría técnica y servicios repetitivos.

Pero además el problema de propiedad intelectual es esencial aclararlo dadas las características de la investigación: objetivos prácticos, desarrollo experimental.

4. AREAS PRIORITARIAS

4.1 Sector Estatal

Podemos ver en las actividades de investigación de las distintas universidades como las áreas que han sido consideradas prioritarias en el pasado. Sin embargo, debemos aclarar que es una consideración arriesgada pues no está claro que haya habido detrás una política específica impulsando el desarrollo de estos distintos centros de investigación. Más aún, en el caso de la Universidad de Costa Rica una proporción importante de los recursos para investigación provienen del exterior lo que dificulta el manejo de una política en el tanto ésta no se apoye con recursos propios. Y la dificultad surge porque generalmente la fuente de los fondos va ligada a tópicos de investigación en particular.

El cuadro muestra cuáles han sido las actividades de investigación que han tenido algún desarrollo en el pasado. Hacemos hincapié, de nuevo, que la labor del Tecnológico ha sido sobre todo de asesoría en general y no de difusión de proyectos de investigación propios.

Consecuentemente, las razones por las cuales las distintas áreas han tenido prioridad o mejor dicho se han desarrollado más que otras, tendríamos que buscarlas en el origen de cada centro de investigación más que en políticas generales de cada institución.

En cuanto al efecto o influencia de la política gubernamental sobre el desarrollo de la investigación, quizás la influencia más importante se ha percibido a través de la vinculación de la Universidad de Costa Rica con las distintas instituciones autónomas y semi-autónomas. En este sentido, la política económica de la última década impulsó con ímpetu el desarrollo de las distintas instituciones estatales, las cuales a su vez demandaron y financiaron investigaciones de los distintos centros especializados de la Universidad. Por lo tanto, el impulso a la investigación en los centros de educación superior no ha sido un objetivo explícito de la política económica, pero en su efecto indirecto ésta ha desempeñado ese rol.

4.2 Sector Productivo

En este sector no es posible hablar de prioridades de investigación por dos motivos: el primero es que no ha habido una política explícita dirigida específicamente a promover la investigación en este

sector, el segundo es que no hay estadísticas que nos permitan visualizar las actividades de mayor intensidad de investigación como para derivar de ello la existencia de una política implícita.

Sin embargo, a pesar de las dificultades anteriores podemos analizar algunas de las medidas económicas y su efecto indirecto sobre la investigación en el sector industrial.

La política de incentivos fiscales en el tanto permite exonerar de impuestos la maquinaria y equipo, ha dado pie para que muchas empresas industriales equipen su laboratorio o taller con maquinaria sofisticada para control de calidad, análisis y desarrollo experimental. Sin embargo, estas facilidades son aprovechadas por aquellas empresas que ya tienen interés en llevar a cabo IyD internamente y en este caso esta medida económica complementa pero no impulsa la investigación y desarrollo experimental. En este último sentido, la protección arancelaria podría ser considerada como un estímulo indirecto al desarrollo de la IyD en el tanto crea situaciones de poder monopolístico.

No obstante, nos parece que el incentivo económico no proviene de la introducción de familias nuevas de productos, o procesos, organización, etc., que se supone es el motor económico que mueve al empresario a repetir la operación para mantener el poder monopolístico en el mercado.

La racionalidad, desde el punto de vista tecnológico, de la protección es permitir que el empresario aprenda y conozca las técnicas de

producción para llegar a ser eficiente. Esto no solo podría significar la adquisición de técnicas de producción sino su desarrollo local. Sin embargo, en el tanto la protección arancelaria se complementa con la promoción de la inversión extranjera el efecto neto inmediato sobre el desarrollo de la investigación local es probablemente negativo.

Los contratos de licencia suscritos por empresas nacionales han tenido un efecto indirecto sobre la I+D porque se utilizan para adquirir conocimiento técnico porque a la par se desarrollan productos o procesos propios.

Es nuestra opinión, entonces, que la política de protección industrial ha promovido la inversión y consecuentemente la selección de técnicas de producción. Lo anterior es muy importante en el desarrollo local de la investigación, pues representa la base sobre la cual se pretende lograr modificaciones técnicas. En este sentido nos parece esencial basar los criterios de selección de actividades estratégicas para promover la I+D en las características de las técnicas de producción existentes en el sector industrial. Esta ha sido la orientación que el trabajo de E. Rodríguez y R. Gynspan ha tenido, en su esfuerzo por identificar las actividades industriales que requieren apoyo tecnológico^{1/}.

^{1/} E. Rodríguez y R. Gynspan "Actividades Industriales Estratégicas: Evaluación y Recomendaciones", Serie Ch Documentos, No.58 Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas, Universidad de Costa Rica, Mayo 1983, el cual resume los criterios utilizados para escoger las actividades estratégicas.

A continuación transcribimos las actividades que el diagnóstico anterior escoge como estratégicas.

1. Fabricación de productos alimenticios (excepto bebidas)
2. Industria del cuero y productos del cuero (excepto calzado)
3. Industria de la madera y productos de la madera (incluido muebles)
4. Industria del papel
5. Fabricación de sustancias químicas industriales
6. Fabricación de otros productos químicos
7. Construcción de maquinaria (excepto la eléctrica)
8. Construcción de maquinaria y aparatos eléctricos
9. Industrias metálicas básicas.

Todas las anteriores, excepto la cuarta, quinta, sexta y octava, han tenido algún desarrollo en los centros de investigación de la Universidad de Costa Rica o Tecnológico. Ello facilita el impulso de una política de investigación pues permite aprovechar la experiencia, infraestructura, e interés existente en estas áreas.

5. PROBLEMAS PARA APOYAR LA INVESTIGACION

Los problemas a los que debería abocarse una política de investigación en el sector industrial los podemos enumerar en cinco grandes categorías.

- a. Coordinación entre los centros de investigación
- b. Financiación: obtención de recursos internos y externos
- c. Distribución de recursos: áreas estratégicas
- d. Incentivos al sector productivo
- e. "Control" sobre el factor externo: ventaja relativa de la IyD de los países desarrollados.

Los tres primeros elementos ya se han desarrollado en las secciones anteriores. El cuarto elemento se refiere al uso de incentivos dirigidos directamente a promover la investigación en el sector productivo basado en el comportamiento de la productividad de la actividad industrial.

El quinto elemento determina la decisión entre las dos alternativas siguientes: desarrollar localmente los productos y procesos o comprar ese conocimiento en el exterior. Esto tiene mayor importancia en el sector productivo que en el estatal pues la racionalidad económica en la decisión se basa en la posibilidad de apropiación del conocimiento. Con el desarrollo local no hay certeza en los resultados, ni seguridad en la aceptación del producto en el mercado y es probable una reacción inmediata de los productores rivales (nacionales o extranjeros). Si se compra la tecnología del exterior, el resultado es certero, hay mayor posibilidad de aceptación del producto en el mercado, si éste va ligado a un nombre o marca y es probable una reacción más lenta de los productores rivales en el tanto el apoyo o respaldo técnico externo intimida al resto de los productores

Este proceso, puede tener un efecto positivo sobre el desarrollo de la investigación local en el sector productivo, si se traduce en un instrumento para crear la capacidad técnica que permita comprender los elementos importantes del conocimiento con lo cual poder reproducirlo y mejorarlo.

6. CALIDAD Y EFICIENCIA

Medir la eficiencia económica de la investigación encierra un elemento contradictorio en sí mismo: el producto de la investigación es nuevo conocimiento y para conocer el precio de ese nuevo conocimiento, éste debe ser vendido, es decir apropiado. Si el objetivo de los centros de investigación universitarios no es apropiar conocimientos sino difundirlo no será posible obtener el precio de sus resultados. Si lo que interesa es evaluarlo desde el punto de vista social, el beneficio total es aquel que se adquiere cuando el nuevo conocimiento ha sido adquirido por la sociedad sin que haya apropiación.

Por el lado de los costos de investigación nos parece que lo que determina la eficiencia con que se genera nuevo conocimiento es el tiempo. Pero aún en la investigación aplicada y desarrollo experimental que tienen objetivos prácticos y específicos no es posible determinar el tiempo óptimo dentro del cual se deben obtener resultados.

Nos parece que el enfoque de eficiencia no es el apropiado para analizar la actividad de investigación. Lo importante es crear la capacidad y experiencia que permita responder a los problemas que van a generar nuevo conocimiento. En este sentido el enfoque económico sobre la investigación debe estar centrado en tanto externalidad que es, y no como producción de un bien

Con respecto a la calidad existen medidas que tratan de cuantificarla: número de publicaciones, nivel académico de los investigadores, número de patentes, etc. Sin embargo, por razones similares a las anteriores no deben ser tomadas como medidas absolutas de calidad.

ANEXO Nº 5

LA INDUSTRIA FARMACEUTICA

LA INDUSTRIA FARMACEUTICA

CARACTERISTICAS GENERALES

Esta industria está representada en el código de clasificación internacional uniforme de la industria (CIIU) en la rama 3522. Esta actividad representa el 18% del valor bruto de producción generado en 1980 por la producción de sustancias químicas industriales y otros productos químicos (pinturas, barnices, artículos de limpieza, cosméticos, desinfectantes medicamentos)^{1/}. Es decir, es la segunda actividad más importante dentro del sector químico, después de la producción de abonos y plaguicidas^{2/}.

Los datos anteriores y los siguientes se derivan de una muestra del sector farmacéutico que comparada con datos del Banco Central de Costa Rica cubre un 47% del valor bruto de producción de 1980^{3/}.

Como primera característica del sector podemos decir que el 72% del valor de producción de medicamentos lo fabrican empresas extranjeras y el 28% restante empresas nacionales.

1/ A. Ulate, "Selección de Técnicas y Cambios Tecnológicos en el Sector Químico". Serie Documentos de Trabajo, IICE, UCR.

2/ La definición de sector químico excluye la producción de petróleo y sus derivados y la producción de caucho y plástico.

3/ Op. cit.

En segundo lugar observamos que la competencia de productos farmacéuticos proviene de Centroamérica principalmente, (de empresas transnacionales) y luego del exterior^{1/}.

La tercer característica importante es que las empresas nacionales producen sobre todo medicamentos populares y en menor grado medicamentos que se venden bajo receta médica, mientras que en las extranjeras la tendencia es a la inversa.

La cuarta característica es que algunas empresas extranjeras y la mayoría de las nacionales diversifican su producción hacia la fabricación de cosméticos y preparados de limpieza (3523 en el código CIIU). La tendencia de las nacionales es a diversificar todavía más su producción en dos y tres ramas industriales diferentes.

La quinta característica del sector es que las nacionales destinan su producción sobre todo al mercado interno (70-100%) y en menor grado al mercado centroamericano. Las extranjeras abastecen los dos mercados anteriores y terceros mercados (especialmente dos de ellas).

La sexta característica es que los procesos de producción de todas las empresas nacionales y extranjeras se centran en la mezcla de sustancias activas. Sólo una empresa extranjera, establecida a finales de los setenta fabrica en el país su propia sustancia activa. En el resto de las empresas

^{1/} Ibid.

la síntesis se lleva a cabo en otros países o simplemente se compran en el mercado internacional los productos activos que ya no están patentados.

Sim embargo, hay diferencias importantes entre los procesos de las empresas extranjeras y las nacionales en cuanto a los métodos de producción y distribución de los productos elaborados por las primeras. Estas requieren un control estricto sobre la asepsia, a sobre las condiciones ambientales, control de calidad en materias primas, material de empaque. Las empresas nacionales tienden a producir ungüentos y jarabes de uso general que requieren un control menos complejo que el anterior. No obstante, algunas empresas nacionales, fabrican productos que requieren métodos y controles como los de las transnacionales. El denominador común entre éstas es que sus empresarios trabajaron en algún momento de su vida profesional con empresas transnacionales de donde obtuvieron la experiencia que les permitió imitar sus métodos y controles de producción.

Investigación y Desarrollo Experimental

Dadas las características de los procesos de producción y del origen del capital de las empresas no es de extrañar que en esta industria no haya laboratorios de Investigación y Desarrollo.

En primer lugar, las empresas extranjeras están todas apoyadas por la investigación que llevan a cabo sus respectivas casas matrices. Solo la Merck Sharp & Dohme gastó \$ 338 millones en el año fiscal de 1981-1982^{1/},

^{1/} The Economist. "Science and Technology", Setiembre 24, 1983.

en investigación y desarrollo. Es decir, al tipo de cambio de ₡ 43 por \$ son ₡ 14.534 millones de colones, lo que equivale al gasto total consolidado del Gobierno Central de Costa Rica del año 1982^{1/}.

Las subsidiarias locales de las transnacionales se dedican a mezclar los componentes según especificaciones técnicas de la casa matriz, las cuales no pueden ser alteradas sin autorización previa de ésta.

Más bien sus esfuerzos creativos se dirigen a mejorar los procesos y métodos de fabricación, es decir, la eficiencia en la fabricación como en la distribución de los productos.

Estos esfuerzos son asistemáticos y pueden surgir por ideas del personal de supervisión, de control de calidad o según la información de otras subsidiarias. Además, no hay un presupuesto asignado a estas actividades sino que depende de las necesidades de adaptaciones y modificaciones que surjan.

Sin embargo, en todas estas empresas hay un laboratorio de control de calidad con profesionales dedicados a esta tarea. Dentro de su preocupación por mantener calidad hacen investigación para controlar la efectividad de los medicamentos. Pero consideramos que ésta última actividad se intensificó recientemente debido a los resultados del proyecto sobre "Valoraciones biofarmacéuticas" (PEVAB)^{2/}, el cual reveló diferencias importantes en

1/ El gasto del Gobierno Central según cifras de la Autoridad Presupues-
taria para 1982 fue de ₡ 13.325.7 millones.

2/ Proyecto especial N.4, "Valoraciones Biofarmacéuticas (PEVAB) PRDCyT/
OEA, Washington D.C. 1983.

la velocidad de disolución de productos fabricados en la casa matriz y la subsidiaria en Costa Rica u otros países latinoamericanos^{1/}.

En las empresas nacionales, las formulaciones las desarrollan las mismas empresas a partir de sustancias activas que se compran en el mercado internacional. Consecuentemente, no solo se interesan por mejorar los métodos de fabricación sino que también por el desarrollo y mejoramiento de formulaciones. Esta tarea la llevan a cabo con el mismo laboratorio de control de calidad y las sugerencias de cambios pueden venir de cualquiera del personal. Sin embargo, no hay un presupuesto destinado a esas tareas específicas.

CONCLUSIONES

Como primera conclusión podemos decir que pretender variar la investigación y el desarrollo hacia la producción de nuevas drogas en la industria farmacéutica costarricense es una ilusión. Por un lado, el gasto de investigación anual de una empresa transnacional, como vimos anteriormente equivale al gasto anual del Gobierno Central de Costa Rica. Por otro lado, el tiempo promedio para sacar una nueva droga (con la aprobación y cumplimiento de todas las regulaciones) es de diez años y su costo total de \$ 100 millones^{2/}, con el riesgo adicional de que se tenga que desechar antes de concluir o posterior al proyecto.

^{1/} Ibid. p. 8.

^{2/} The Economist, "Science and Technology" 31 de Julio 1982, p. 78.

Si bien se estima que el desarrollo de la ingeniería genética puede disminuir el tiempo y el costo del desarrollo de una nueva droga, por el momento esta tecnología está empezando a desarrollarse y solo se ha sacado al mercado la insulina que no es un producto nuevo, sino un nuevo proceso.

Para la industria farmacéutica costarricense esta alternativa significaría tener la capacidad para absorber los conocimientos básicos de la biotecnología y para comprender la tecnología de la ingeniería genética que apenas tiene cinco años de auge en Estados Unidos. Pero esta capacidad requiere alguna experiencia en la síntesis de sustancias activas, sobre lo cual solo una empresa extranjera reciente (1978) produce en el país.

Finalmente, la nueva Ley de Patentes aprobada en junio de 1983, estipula un año de protección para las patentes de medicamentos. Ello protege al país en la adquisición de medicamentos y la producción local de estos. Pero no incentiva la generación de nuevas drogas, probablemente porque prevee la dificultad actual de que ello suceda en el país.

Todo lo anterior nos lleva a concluir que la única posibilidad actual para el país es el mejoramiento de formulaciones a partir de sustancias activas cuyas patentes se han vencido o están por vencerse. De esta forma se puede competir y sustituir importaciones de medicamentos "equivalentes" que tienden a estar relacionados a marcas de empresas multinacionales y cuyos componentes son equivalentes y ya no están protegidos por patentes.

Claro está, que esa política significa un rezago en la generación de nuevos productos, lo que implica estar destinado en algunos casos a la fabricación de drogas que pierden su espectro de actividad en la medida que las bacterias van creando resistencia a las drogas, como el caso de las penicilinas y antibióticos como cephalosporins^{1/}. Además significa que las drogas a utilizar no necesariamente van a ser efectivas contra las enfermedades tropicales; para ello hay que esperar que las grandes empresas se interesen por desarrollar drogas para estas enfermedades, que en quince años se han desarrollado 17 drogas para combatir las enfermedades tropicales^{2/}.

A pesar de los problemas anteriores, el camino a seguir en investigación para la industria farmacéutica es reforzar la experiencia adquirida en la mezcla de sustancias activas y en la eficiencia y calidad de sus métodos de producción. En este sentido, la Caja Costarricense del Seguro Social tiene también su Laboratorio Farmacéutico para desarrollar fórmulas y productos, aunque manifiestan tener problemas financieros y de agilidad en la elaboración de sus productos.

Por último algunas empresas nacionales y el Laboratorio Farmacéutico de la Caja recomiendan que debiera ser estimulada la investigación orientada a la obtención de sustancias activas a partir de plantas medicinales.

^{1/} The Economist, "Science and Technology", 2 de mayo 1981, p. 91.

^{2/} The Economist, "Science and Technology", 15 de octubre 1983, p. 98.

Aunque este es un campo interesante para la industria farmacéutica local requiere ser evaluada con detenimiento.

Por un lado, el equipo con que cuentan los distintos laboratorios locales están centrados en el control de calidad y no en la investigación. Consecuentemente la única posibilidad de llevarlo a cabo sería en la Universidad de Costa Rica, la cual no solo ha incrementado recientemente sus equipos para investigación^{1/} sino que también considera esta área dentro de sus prioridades de investigación. Pero a pesar de esta disponibilidad quedan sin aclarar los problemas referidos a la relación entre la Universidad y los productores farmacéuticos locales.

Por otro lado, dadas las condiciones del mercado mundial de drogas, ya mencionadas, hay que plantearse la posibilidad económica de competir en tiempo, calidad y mercado con las drogas y productores ya existentes, así como el efecto del desarrollo de la biotecnología sobre este campo específico de investigación. Ello para que el esfuerzo de investigación no se vea frustrado por las condiciones reales del mercado de productos farmacéuticos.

1/ Ver Proyecto Especial, "Valoraciones Biofarmacéuticas..."Op. cit.

ANEXO N° 6

DIAGNOSTICO SECTORIAL DE ENERGIA PARA EVALUACION DE
ACTIVIDADES DE INVESTIGACION EN EL DESARROLLO NACIONAL

DIAGNOSTICO SECTORIAL DE ENERGIA PARA EVALUACION DE
ACTIVIDADES DE INVESTIGACION EN EL DESARROLLO NACIONAL

1- Tópicos de Investigación y sus Tendencias:

A- Existen dificultades en tratar de ordenar los principales tópicos de investigación en energía ya que hay varios criterios para hacerlo, tales como los recursos destinados a la actividad, el número y nivel de los investigadores, y la importancia relativa de los resultados al desarrollo nacional. Además existen actividades, tales como la prospección de recursos, que no son puramente de investigación, aunque ésta representa una subactividad importante en la evaluación de recursos. A su vez dentro de cada una de las grandes agrupaciones, existen temas que varían en su importancia relativa con el tiempo. Por ejemplo, dentro de la categoría de aprovechamiento de energía solar, se pueden tratar temas diferentes como son la energía solar para secado de granos o la energía solar fotovoltaica para generación de electricidad. Aunque ambos temas son relacionados con el aprovechamiento de la energía solar, su importancia relativa es bien diferente.

Una vez hechas estas salvedades, se plantea el siguiente ordenamiento con base en la magnitud de los recursos destinados a la actividad y su importancia para el país.

a- Tópicos de investigación actualmente considerados como los más importantes dentro del campo: 1) Prospección y evaluación de recursos energéticos nacionales:

- hidrocarburos
- geotermia
- carbón
- hidroelectricidad
- biomasa.

2- Aprovechamiento de recursos hidroeléctricos:

- determinación de excedentes para exportación.
- procesos electroquímicos e industria electrointensiva.
- pequeñas centrales hidroeléctricas.

3- Aprovechamiento de recursos bioenergéticos:

- Residuos forestales y agropecuarios para sustitución de hidrocarburos en la industria y agroindustria.
- Producción de leña y carbón vegetal.
- Combustibles líquidos para el transporte (alcohol y aceites vegetales).

- 4- Conservación y uso racional de energía:
 - industria y agroindustria.
 - transporte
 - residencial comercial y pública.
 - 5- Aprovechamiento de energía solar:
 - secado de granos y madera
 - calentamiento de agua
 - 6- Aprovechamiento de la energía eólica:
 - bombeo de agua.
- b- Tópicos de investigación que deben ser tratados como más importantes:
- 1- Prospección y evaluación de recursos energéticos nacionales
 - hidrocarburos
 - biomasa
 - hidroelectricidad
 - geotermia
 - carbón mineral.
 - 2- Conservación y uso racional de la energía:
 - industria y agroindustria.
 - transporte
 - residencial, comercial y público.
 - 3- Aprovechamiento de los recursos bioenergéticos:
 - residuos forestales y agropecuarios para sustitución de hidrocarburos en la industria y agroindustria.
 - producción de leña y carbón vegetal.
 - combustibles líquidos para el transporte.
 - 4- Aprovechamiento de los recursos hidroeléctricos:
 - Determinación de excedentes para exportación.
 - procesos electroquímicos e industria electrointensiva.
 - pequeñas centrales hidroeléctricas.
 - 5- Aprovechamiento de energía solar:
 - secado de granos y madera.
 - calentamiento de agua.

6- Aprovechamiento de energía eólica:

- bombeo de agua.

c- Tópicos de investigación a los que en el pasado se le ha dado mayor relevancia:

Para hacer una evaluación de las prioridades pasadas se tomará como referencia las conclusiones generales del Primer Seminario Nacional de Energía, que se llevó a cabo en agosto de 1978. Las recomendaciones generales de este seminario van dirigidas hacia la institucionalización de mecanismos de planificación energética en el país, la realización de un inventario completo de recursos naturales, de personal científico y técnico, de equipo existente, y de programas de energía en marcha. Asimismo, se promueve la organización de los distintos grupos de investigación y desarrollo para establecer prioridades en el campo de la energía. A su vez se recomienda integrar adecuadamente la labor del Gobierno Central, las universidades y los organismos idóneos de investigación en el campo de la energía. Específicamente respecto al desarrollo y utilización de fuentes no convencionales de energía se citan los siguientes rubros:

- 1- Energía a partir de procesos electroquímicos.
- 2- Energía solar: tanto para el calentamiento de agua residencial e industrial como para el secado de productos agrícolas.
- 3- Energía geotérmica; en aquel momento se cita el calentamiento de agua de baja temperatura y la generación de electricidad.
- 4- Energía eólica.
- 5- Energía humana.
- 6- Utilización de productos biomásicos con fines energéticos: se recomienda realizar un inventario detallado de recursos biomásicos, así como la aplicación inmediata de una política de financiación del sector forestal para producción de biomasa mediante el Sistema Bancario Nacional.

Adicionalmente hay recomendaciones importantes respecto a las perspectivas en ahorro de energía, reestructuración de tarifas eléctricas y la utilización de energía eléctrica en el transporte.

En general las prioridades que se consideraban en 1978 reflejaban la tendencia general de introducción de fuentes nuevas y renovables. A partir de 1973 tanto agencias internacionales de financiamiento como organismos de cooperación bilateral dieron inicio a una serie de programas de promoción de fuentes nuevas y renovables de energía, muchas veces centradas en el potencial de la energía eólica y solar. Se hacía énfasis en aquel momento en la utilización directa de energía solar para calentamiento

de agua residencial e industrial, para secado de granos, y hasta para generación de electricidad por medio de celdas fotovoltaicas. A su vez la energía eólica se veía como una fuente potencial para la generación de electricidad.

Instituciones nacionales tales como el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) llevaron a cabo estudios detallados del potencial eólico nacional y se llegó a su vez a establecer una red de mediciones de la energía solar. El ICE también realizó un estudio sobre el potencial de las pequeñas centrales hidroeléctricas en la generación de electricidad. Los estudios realizados por el ICE en el campo de fuentes nuevas y renovables, así como el trabajo de investigación por parte de las universidades y el Instituto Tecnológico, han llevado a la conclusión de que el potencial solar y eólico directo no es elevado en Costa Rica y consecuentemente se ha gestado un cambio en las prioridades existentes.

Igualmente debe aclararse que durante los años de 1978 a 1980 existió una tendencia a creer que era factible utilizar la energía hidroeléctrica por medio de procesos electroquímicos para generar una importante fuente de exportaciones o sustitución de importaciones para el país. Hoy día con la situación financiera del ICE y la deuda externa de esta institución parece mucho más difícil que la utilización de energía eléctrica vía procesos electroquímicos pueda tener una aplicación tan generalizada como la que se esperaba que tuviera.

- d- Las razones que el experto considera son aquellas que han inducido a cambios en las prioridades de investigación en su área.

Definitivamente han existido cambios en las prioridades de investigación en materia energética durante los dos últimos cinco años. Estos cambios han sido inducidos por varias razones, incluyendo la maduración de los grupos de investigación y el cambio en las condiciones económicas globales del país. A partir de 1978 con fondos de "Programa Energético del Istmo Centroamericano" (PEICA), se promovieron proyectos en fuentes no convencionales de energía y se fomentó la investigación en las áreas de energía solar (medición del flujo y establecimiento del potencial global), energía eólica, y energía geotérmica. Las áreas de trabajo en las llamadas fuentes no convencionales de energía no incluían por ejemplo, el papel de la leña y en general de la biomasa forestal. También existían en 1978 varios grupos trabajando en el área de procesos anaeróbicos para conversión de desechos (residuos de cosechas, boñigas animales, etc). A pesar de que las conclusiones del primer seminario nacional de energía ponen énfasis en el potencial de ahorro de energía, éste se situaba principalmente en el sector residencial y no existió durante el período 1978/1982 un esfuerzo concertado pa-

ra mejorar la eficiencia energética y sustituir combustible en el sector industrial o de transportes.

Debe hacerse incapié en el hecho de que en 1978 al 1980 tanto las universidades como el Instituto Tecnológico y el CONICIT contaban con recursos para la investigación de un orden mucho mayor del que se cuentan en la actualidad, después de tres años de crisis económica general. La suma de la crisis económica costarricense, la maduración de los equipos de investigación en energía, y el esfuerzo concertado de las universidades y el Gobierno Central de establecer prioridades claras han empezado a dar sus frutos en el sector energía. Por ejemplo en 1980 la Universidad de Costa Rica establece un plan maestro para la investigación en energía. Este plan tiene varias características importantes, ya que centra el problema de la investigación y desarrollo en energía como un problema clave para el desarrollo nacional. Se identifica claramente el hecho de que la única alternativa ante la grave situación nacional es que Costa Rica elabore una política clara y coordinada respecto al problema energético, dirigida a una sustitución acelerada de combustibles fósiles importados, por recursos nacionales renovables. Esto implica a su vez el desarrollo de conocimiento científico y tecnología apropiada para lograr desarrollar los principales recursos energéticos del país: la hidroenergía y la biomasa. Este plan tiene como objetivos: 1- fomentar la investigación aplicada a la solución de los problemas nacionales más urgentes. 2- Generar alternativas viables en la utilización de fuentes renovables de energía. 3- Fomentar el desarrollo de nuestra capacidad científica y tecnológica y reducir la dependencia en este campo. 4- Incrementar el diálogo nacional sobre alternativas en aprovechamiento de energía y proveer una base científica para la evaluación de opciones. 5- Educar a los costarricenses acerca de los problemas energéticos y su impacto sobre la vida económica y social del país. Los criterios o normas de este plan maestro tienen como objetivo el satisfacer las necesidades nacionales más urgentes. Por lo tanto los proyectos deberán orientarse a tener un impacto social y solucionar problemas reales, igualmente se pone énfasis en la sustitución de combustibles fósiles importados por recursos nacionales renovables, y el desarrollo de tecnologías apropiadas para reducir la demanda y aumentar la efectividad en el uso de energía. Finalmente, se aclara que los proyectos de investigación deben ser viables económica y socialmente a corto y mediano plazo. Se ha mencionado este plan como una ilustración de la tendencia general en el país de pasar de una etapa de conocimiento general y prueba de tecnologías, a una etapa de tratar de lograr una mayor efectividad en el uso de energía y una reducción en el consumo de hidrocarburos importados. Parte de este cambio fue generado por la misma capacidad de planificación energética que se había

ido desarrollando en el país. Es importante recordar que durante los últimos cinco años se han realizado en el país una cantidad considerable de seminarios y reuniones de trabajo auspiciadas por muchísimas instituciones. Durante este proceso se han ido fortaleciendo la comunidad de investigadores energéticos nacionales, y se han ido gestando cambios en las prioridades y perspectivas acerca de la investigación. El caso del alcohol carburante es importante para ilustrar el cambio en prioridades y la búsqueda de mecanismos para evaluar la investigación y dirigirla hacia las áreas de mayor potencial. La Universidad de Costa Rica; a través del Instituto de Investigaciones Económicas, y con la participación de un grupo interdisciplinario de economistas, ingenieros civiles, químicos y agrícolas, realizaron una evaluación de las perspectivas del alcohol carburante producido por la Central Azucarera del Tempisque (CATSA). Este estudio, financiado íntegramente por la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica, tuvo repercusiones muy importantes, y fue objeto de intenso debate, por parte de todos los interesados en las perspectivas del alcohol carburante en Costa Rica.

Como conclusión general se puede afirmar que las razones que han conducido a cambios de prioridades e investigación en el área, han sido la búsqueda de una mayor efectividad y de un impacto más significativo en el consumo de energía en el país. El proceso ha conducido a la búsqueda de oportunidades para ahorro de energía y a el desarrollo de tecnologías apropiadas capaces de sustituir recursos nacionales en aquellos rubros en donde se importan hidrocarburos.

e- Principales tópicos hacia los que es de esperar se dirigen los esfuerzos científicos y tecnológicos dentro de su área:

Aunque es difícil prever todas las áreas en que deberían dirigirse los esfuerzos científicos y tecnológicos, en el caso de la energía se perfilan algunas áreas bastante bien definidas y claras. La experiencia de los países industrializados ha demostrado que es posible lograr ahorros en el orden del 20 al 25% del consumo de energía en el sector industrial mediante programas de conservación y ahorro de energía, así como la sustitución de fuentes energéticas. Otras dos áreas de gran importancia son las relacionadas al desarrollo de los principales recursos energéticos nacionales: la hidroenergía, la geotermia, y la biomasa. Vale recalcar que una área donde se conjugan aspectos de ahorro y conservación de energía, así como el desarrollo de tecnologías para utilización de biomasa en sustitución de hidrocarburos, tendrá gran importancia para la agroindustria costarricense. Igualmente, las tecnologías para combustión controlada de biomasa (gasificadores, pirolizadores, cámaras de lecho fluidizado, etc) tienen muy buenas

perspectivas de ser transferibles al país y ser fabricadas por la industria metalmeccánica costarricense. De igual manera todo el equipamiento relacionado a la conservación de energía (intercambiadores y recuperadores de calor, cámaras de precalentamiento, etc.) también constituyen otro elemento adicional y complementario al desarrollo de tecnologías para combustión de biomasa. De igual manera, el aprovechamiento de los excedentes hidroeléctricos para el desarrollo de procesos electroquímicos con alto valor agregado jugarán un papel importante como tópico de investigación futura. Complementariamente es necesario dirigir mayores esfuerzos hacia la modelación de los sistemas hidroeléctricos y geotérmico nacionales para estimación de excedentes potenciales y opciones económicas de utilización de dichos excedentes.

B- Determinación de criterios que en forma implícita o explícita han determinado la asignación de recursos y prioridades en la investigación en su área.

a- Influencia de las políticas gubernamentales en ciencia y tecnología sobre el tipo de investigación que se realiza en su área.

Indudablemente que la política gubernamental en ciencia y tecnología influencia el tipo de investigaciones que se realizan; esta influencia tiene su raíz tanto en los mecanismos de financiamiento y cooperación internacional, como por la disponibilidad de recursos financieros directos para la investigación en algunas áreas. Debe tenerse en cuenta que el proceso de formación de política gubernamental en el área de la energía y en el área de ciencia y tecnología, han sido un proceso lento y dificultoso. En el campo energético, se creó la Comisión Nacional de Energía en 1978, organismo que tuvo corta duración y efectividad dudosa. A partir de 1978, y como parte de los mecanismos de planificación sectorial se creó la Secretaría Ejecutiva de Planificación del Sector Energético (SEPSE). Dicha Secretaría incorporó a los funcionarios del Programa Energético del Istmo Centroamericano (PEICA) y se elaboraron los balances energéticos nacionales al igual que se evaluaron algunas de las principales tendencias y alternativas de aquella época. Antes de 1980 no había existido una relación muy íntima entre las universidades y grupos de investigación, y el órgano gubernamental dedicado a desarrollar la política energética. Sin embargo, como se ha mencionado anteriormente, siempre ha existido un contacto bastante directo entre investigadores y funcionarios del Estado en los múltiples seminarios y actividades de capacitación en el campo energético.

A partir de 1982, y con la formulación del Programa Nacional de Planeamiento y Desarrollo Energético (PNPDE) se reactivan esfuerzos para establecer una relación ágil entre el Gobierno y los grupos de investigación y, se hacen esfuerzos por integrar todas las actividades de investigación y desarrollo que se realizan

en el país dentro de un marco común con objetivos y metas claras. Los objetivos básicos del plan son: la substitución del petróleo importado, el desarrollo de fuentes nuevas y renovables en condiciones económicas y técnicamente favorables, y la racionalización en la producción y el consumo de energía. Asimismo, se pretende fortalecer la capacidad interna de planificación energética del Gobierno Central y de instituciones del Sector. Mediante los mecanismos de planificación sectorial se ha formado un consejo subsectorial en el que se incluyen tanto el Gobierno Central como instituciones del Estado, como el CONICIT, institución que juega un papel fundamental en el desarrollo de la política científica y tecnológica. En el campo de energía el CONICIT integró una comisión idónea desde el año 1978 y la institución se ha preocupado por fomentar las actividades de análisis e investigación en el campo de la energía. Sin embargo, no han existido los recursos financieros para apoyar en forma más clara y efectiva a la investigación, y a su vez han faltado proyectos viables y tecnológicamente factibles por parte de los grupos de investigación nacionales.

b- El papel de la política económica en la determinación de prioridades:

En el campo energético la política económica juega un papel muy importante ya que mediante ella se determinan los incentivos y la factibilidad económica misma de nuevas tecnologías energéticas. Por ejemplo, el precio altamente subsidiado de los combustibles pesados (bunker) que actualmente prevalece en Costa Rica, pone un techo muy difícil de penetrar a nuevas tecnologías de utilización de biomasa que podrían sustituir a los combustibles pesados en procesos industriales varios. Igualmente, la política de impuestos al equipamiento, la política de precios relativos de los combustibles derivados del petróleo y la electricidad, y otras políticas de racionalización del uso de energía, tienen a su vez una importancia transcendental para generar investigación y desarrollo en el campo energético. Igualmente es necesario aclarar que las instituciones de ciencia y tecnología que financien investigación deben tener en cuenta la política económica y de precios para dirigir el financiamiento de la investigación hacia las áreas prioritarias a nivel nacional. Esto se ha dado en muy pequeña medida en nuestro país y constituye uno de los principales objetivos a largo plazo.

c- Influencias de los posibles usuarios sobre los diversos tópicos a investigar:

En realidad la influencia de los usuarios sobre tópicos de investigación ha sido bastante pequeña. La investigación y desarrollo se han llevado a cabo casi siempre en el contexto de centros de educación superior o Instituto Tecnológico y ella ha respondido más a la disponibilidad de financiamiento en ciertas áreas de asistencia técnica internacional que a una verdadera respuesta de las necesidades de los usuarios del sector productivo nacional. A su vez debe añadirse que dentro del sector

productivo tampoco ha existido una política clara de investigación y desarrollo y los recursos destinados a estas actividades siempre han sido pequeños. Por ejemplo la decisión del CONICIT de permitir a los usuarios del sector privado el presentar proyectos de investigación para financiamiento con fondos del préstamo de AID, representa un paso adelante en el esfuerzo de aumentar la influencia de los posibles usuarios sobre los tópicos de investigación.

d- El efecto del financiamiento sobre el tipo de investigación a realizar:

En el campo energético el financiamiento de la investigación es un determinante crítico, ya que por lo general ni las instituciones del Estado, ni el sector privado, tienen los recursos financieros para auspiciar el tipo de investigación que el problema amerita. En general los grupos de investigación que se han desarrollado han contado con el apoyo de sus propias instituciones, pero siempre contando con el apoyo de organismos internacionales de financiamiento. Existen varios casos claros de este patrón, tales como el Centro de Energía del Instituto Tecnológico de Costa Rica, centro que ha logrado un desarrollo considerable en el área de aprovechamiento de residuos madereros mediante una donación de la Citizens Energy Corporation (CEC) de los Estados Unidos. Esta donación le permitió al Centro de Energía del ITCR la transferencia de tecnología brasileña y norteamericana a través de un contrato con la firma Meta Systems. Iguales ejemplos podrían citarse en el caso de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Costa Rica que recibió apoyo inicial en equipamiento para medición solar de parte del PEICA, y el grupo de biogás de la misma facultad, que recibió apoyo inicial por parte del ICAITI.

El préstamo de AID para "ciencia y tecnología" también ha representado una fuente importante de recursos externos. Sin embargo, la utilización de dicho préstamo en el rubro energético no ha sido elevada, y únicamente se han aprobado tres proyectos que suman aproximadamente 4,1 billones de colones. Estos proyectos llevan en dos casos un 5% de avance y en el otro caso el proyecto ya ha sido concluido. Se trata de proyectos de obtención de alcohol a partir de recursos celulósicos, un estudio de factibilidad para una planta de producción de amoniaco adjunta a un desarrollo hidroeléctrico en el Río Toro Amarillo, y un tercer proyecto respecto al despacho económico de carga a corto plazo.

Como conclusión se puede afirmar que el financiamiento tiene un papel importante en la determinación del tipo de investigación que se realiza, debido a que existen fondos para áreas relativamente específicas que no permiten que los investigadores nacionales tengan un mayor grado de flexibilidad en la determinación de temas.

Muchas veces las agencias de financiamiento tienen una idea preconcebida de lo que debe ser la investigación y apoyan las actividades únicamente en esa medida.

- e- Si existe algún criterio de rentabilidad al determinar qué investigación se llevará a cabo.

En general, se puede afirmar que no ha existido históricamente un criterio claro de rentabilidad al determinar qué investigación se llevará a cabo. Por lo general además de la influencia de los organismos financieros, el determinante más importante de la investigación ha sido la preferencia y formación del investigador. En muchos casos los investigadores continúan trabajando en las mismas líneas en que lo hacían en sus años de posgrado, o en líneas que han determinado por sus propios medios, sin hacer una evaluación global de las necesidades nacionales. Adicionalmente como tampoco ha existido una política energética clara que establezca las prioridades nacionales, entonces han sido pocas las ocasiones en que la investigación se ha financiado por su rentabilidad esperable a corto plazo. Debe aclararse que no es fácil determinar cuál podría ser la rentabilidad de la investigación, y que en materia de investigación básica los tiempos de recuperación de la inversión probablemente se miden en décadas, sin embargo hay problemas prácticos de gran relevancia nacional, y que podrían ser sujetos a investigaciones con una rentabilidad social sumamente corta. De ahí la importancia de establecer políticas claras y prioridades dentro de programas de investigaciones.

- f- Otro tipo de criterio o factor condiciona los tópicos a investigar.

Como se mencionaba anteriormente otro de los factores condicionantes de los tópicos de investigación es la formación académica y preferencias personales de los investigadores. Los grupos fuertes de investigación en materia energética en Costa Rica, generalmente están conformados por una o dos figuras fuertes que han generado un grupo de colaboradores a su alrededor, y los temas escogidos por estos investigadores en muchos casos reflejan más la preferencia y formación del líder, que las prioridades nacionales en materia energética. Sin embargo, con la maduración que han pasado estos grupos y con la incorporación de nuevos elementos en los programas de investigación, se ha superado en ciertos casos esta etapa más personalista, y se han consolidado grupos que trabajan más acerca de un tema o rama que acerca de una persona. Esta etapa definitivamente refleja una mayor madurez en el campo de investigación energética. También se mencionó anteriormente el hecho de que los organismos internacionales de financiamiento tienen ciertos tópicos o temas que se ponen "de moda" y que son apoyados casi irrestrictamente en cierto momento, para pasar luego a una etapa de desengaño y de evaluación. Esto ha sucedido con frecuencia en nuestro país y los ejemplos de los programas de energía solar y eólica tienen elementos de este fenómeno.

g- Qué criterios justifican las prioridades expresadas en el punto 1Ab.

Los criterios expresados en ese rubro reflejan más la visión del planificador que la del investigador tecnológico. La prospección y evaluación de recursos es una tarea importantísima que solo puede llevarse a cabo en el largo plazo, de allí que debe tenerse siempre presente como algo prioritario. Los estudios relativos a la conservación y uso racional de energía son importantes debido a su altísima rentabilidad al corto plazo. El aprovechamiento de los recursos bioenergéticos e hidroeléctricos, recursos que constituyen por mucho las principales fuentes energéticas del país, representan una tarea continua y prioritaria circunscrita dentro de las posibilidades económicas del país. Como resumen puede observarse que las prioridades de investigación en el campo de la energía han cambiado hacia una mayor conciencia de la rentabilidad a largo plazo de la conservación y sustitución de energía, y no tanto hacia el desarrollo de fuentes alternas como la eólica, solar o el mismo biogás. En el campo del desarrollo de tecnologías apropiadas también se ha experimentado un movimiento hacia el aprovechamiento de la biomasa vegetal, principalmente leña, y un movimiento lejos de el alcohol carburante de caña de azúcar, que por bastante tiempo produjo un debate intenso en Costa Rica.

II- Grupos de Investigación:

a- Los principales centros o grupos de investigación que realizan actividades en el subsector y subsectores y su localización geográfica e institucional.

Tradicionalmente los principales centros de investigación en energía en el país han sido localizados dentro del sistema de educación superior nacional incluyendo a la Universidad de Costa Rica, el Instituto Tecnológico, y la Universidad Nacional. También ha existido investigación en las instituciones del Estado como el ICE, RECOPE y el Instituto Nacional de Aprendizaje.

Hace unos cinco años existía en la U.C.R. una multiplicidad de grupos trabajando en investigación en el campo de la energía. Entre ellos se destacan dentro de la Facultad de Ingeniería, grupos en Ingeniería Eléctrica trabajando en el campo de energía solar y eólica; en Ingeniería Química en el campo del biogás y gasificación del carbón; Ingeniería Civil en el campo del desarrollo y modelaje de recursos hidroeléctricos, en Energía Mecánica y Eléctrica un grupo fuerte en el campo de las pequeñas centrales hidroeléctricas. Asimismo en la Facultad de Ciencias se destacaba el Centro de Electroquímica y Energía Química (CELEQ); grupo dedicado al aprovechamiento de la energía eléctrica mediante procesos electroquímicos y a la investigación en producción de alcohol hidratado en pequeña escala.

Asimismo, cabe destacar los grupos trabajando en secado de granos, solar en el CIGRAS (Centro de Investigaciones en Granos y Semillas) de la Facultad de Agronomía de la U.C.R.; así como la labor que realizaba el Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas en el campo de evaluación de proyectos y análisis de recursos energéticos en términos económicos.

En el Instituto Tecnológico de Costa Rica bajo la División de Investigación y Desarrollo Tecnológico (DIDET), se gestaban trabajos de investigación en el campo de la energía solar y en el campo del aprovechamiento de la madera. Este grupo joven del Tecnológico mandó capacitar a bastantes profesores, y después de algunos años se ha ido gestando un grupo importante en los campos de aprovechamiento de la biomasa forestal por medio de combustión controlada, ya sea pirólisis o gasificación de madera y carbón.

Por su parte en la Universidad Nacional se viene consolidando un grupo en el Departamento de Física centrado en la investigación y aprovechamiento de la energía solar. Este es el único grupo solar que se ha mantenido a través de los años ya que los grupos de la U.C.R. y del Instituto Tecnológico que inicialmente trabajaron en esta área la han abandonado y se han dedicado a otras áreas de investigación en el campo energético.

También es importante añadir que durante los últimos años se han comenzado a gestar empresas en el sector privado costarricense dedicadas al equipamiento energético y la fabricación de las tecnologías alternas, tales como colectores solares para calentamiento de agua residencial. Existen a su vez empresas del sector metalmeccánico con un alto nivel de tecnología y capaces de fabricar casi que cualquier tipo de equipamiento para conservación y ahorro de energía, sin embargo es un área que no se ha desarrollado con todo el rigor que amerita, y la participación en la investigación del sector privado ha sido en realidad muy incipiente.

Además de estos grupos de investigación puramente energética debe resaltarse la importancia de el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), como un recurso importantísimo en la investigación en el área de fuentes nuevas y renovables de energía principalmente bioenergía. En el CATIE se llevan a cabo una gama enorme de proyectos de investigación, más de corte agrícola y silvicultural que puramente energéticos, pero que sin embargo tienen una importancia fundamental para toda investigación en el campo de la bioenergía.

- b- Cuáles considera usted son las principales características de estos centros de investigación a saber: i- hay diferencias en su orientación si estos son públicos privados o universitarios.

Claramente existen diferencias en la orientación de la investigación si ésta es conducida por centros público, privado o universitarios. Uno de los problemas fundamentales de la investigación universitaria es que institucionalmente existen barreras importantes para que ésta investigación se transfiera rápidamente al sector productivo. Por lo

general la investigación universitaria se ha visto como de corte más académico y menos práctico, y ha existido cierta reticencia por parte del Sector Privado de recurrir a las universidades para su problema apremiantes. Por otro lado las universidades e instituto tecnológico no han tenido la agilidad ni la capacidad de responder verdaderamente a los problemas productivos, y por lo tanto ha existido cierto desligamiento entre la actividad productiva y la actividad de investigación en el campo energético. En cuanto a la actividad de investigación en el sector privado, con muy honrosas excepciones, ésta ha sido casi inexistente. ii) Es adecuada la infraestructura con que cuenta en términos de recursos humanos, equipo de investigación, etc.

Por lo general puede afirmarse que la infraestructura con que cuentan los centros de investigación en cuanto a recursos humanos ha mejorado considerablemente durante los últimos años principalmente debido al esfuerzo de las instituciones de educación superior por mejorar su personal por medio de becas a profesores al extranjero. También puede afirmarse como fenómeno generalizado que el equipo y los laboratorios con que se cuenta en Costa Rica están en condiciones bastante precarias, y que existen dificultades reales de llevar a cabo investigación dentro de las instituciones de educación superior por serias dificultades en el suministro de materiales y en general carencia de recursos para la investigación. Debido a que la vigencia del tema energético no cobró vigor hasta finales de la década de los 70's y principios de los 80's no fue posible en el campo de la energía crear la misma infraestructura de investigación que se diera en el campo de ciencias de la salud. Durante toda su historia, los grupos de investigación en energía han tenido que trabajar en condiciones de equipo y laboratorios bastante difíciles. Sin embargo, el recurso humano, es fundamentalmente el básico para llevar a cabo programas de investigación y con grandes esfuerzos, los cuadros humanos en las universidades y en el sector público se han ido consolidando a través del tiempo. Una excepción muy importante es el caso del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), que debido a sus serias dificultades financieras ha sufrido una descapitalización grande en cuanto a los recursos humanos con que contaba. Un fenómeno similar, aunque en mucho menor escala, ha sucedido en las universidades debido a la crisis económica por la que atraviesa el Estado costarricense.

Como conclusión se puede afirmar que la infraestructura de recursos humanos con que cuenta el país en el campo energético es adecuada como grupo básico, sin embargo existen grandes necesidades de capacitación. Finalmente vale resaltar el hecho de que la capacidad de absorción tecnológica y de adaptación de tecnologías apropiadas a las condiciones nacionales es bastante grande y que representa un importante pilar para el desarrollo.

Respecto al punto II.b.iii. no se han proliferado, sino que se han mantenido.

Con respecto al punto iv- existe una comunidad científica en el área, en el campo energético existe una comunidad científica y tecnológica bastante claramente definida. Esta comunidad se ha venido conformando a través de una serie de actividades que se vienen realizando durante los últimos cinco años, y que incluyen conferencias, seminarios, y grupos de trabajo sobre muy diversos temas.

Como se mencionó anteriormente en 1978 se llevó a cabo el Primer Seminario Nacional de Energía. En 1980 se llevó a cabo una conferencia y grupo de trabajo con el patrocinio en conjunto de el CONICIT y la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos. Adicionalmente, el Colegio de Costa Rica, la U. C.R. y el I.T.C.R. han llevado a cabo numerosas sesiones relacionadas con el desarrollo de la energía solar, eólica y biomásica.

Todas estas actividades, además del intenso debate generado acerca del alcohol carburado en Costa Rica, han ido conformando un grupo importante de investigadores en el campo tecnológico y económico que intercambian experiencias y resultados en forma bastante continua.

III- Resultados de la Investigación:

- a- Tipo de resultados que se obtienen o esperan obtener de la investigación.

Como se mencionó anteriormente no se puede hablar de criterios claros de rentabilidad en cuanto a la investigación energética. Sin embargo los resultados esperables tendrían que ver con un ahorro o conservación de los insumos energéticos necesarios para llevar a cabo una tarea, o el desarrollo de tecnologías apropiadas para utilizar fuentes energéticas que en la actualidad no se utilizan. Dentro del Programa Nacional de Planeamiento y Desarrollo Energético se citan como objetivos la reducción de los hidrocarburos importados, y el desarrollo de las fuentes energéticas nacionales; de manera que estos deben ser los resultados esperables de cualquier investigación energética.

- b- Los medios a través de los cuales se dan a conocer los resultados.

Una de las debilidades que han tenido los investigadores en Costa Rica ha sido que la divulgación de los resultados es muy restringida, y se hace principalmente para satisfacer los requerimientos de los entes financieros, sin tener en cuenta a los usuarios potenciales. Además debe añadirse que en el país existen pocas publicaciones periódicas idóneas que permitan una divulgación más amplia del trabajo de los investigadores. Todos estos factores contribuyen a que los resultados de la investigación se mantengan dentro del círculo técnico-académico, y que el impacto de la investigación y desarrollo tecnológico sobre el sector productivo haya sido muy pequeño.

c- Son utilizados los resultados por quienes:

Si se hace una evaluación completa de los trabajos de investigación realizados en el campo de la energía en nuestro país en los últimos cinco años, se podrá observar que el nivel de utilización de resultados es bajo; sin embargo hay áreas en que verdaderamente se ha lo grado progreso. Por ejemplo, en el campo de las pequeñas centrales hidroeléctricas se ha llegado a diseños finales, a prototipos, a plantas de escala normal, como con diseños nacionales, junto a estas plantas se ha adaptado a diferentes aplicaciones rurales tales como parques nacionales y otros. En el campo de secado solar de madera se han producido diseños comerciales que han tenido una diseminación un poco mayor. En el campo del biogás, tanto en la U.C.R. como en el Instituto Tecnológico, se han adaptado diseños de bajo costo que actualmente tienen una tasa de diseminación bastante aceptable. Actualmente se construyen en el país en el orden de 30 digestores anualmente por parte de estas dos instituciones fundamentalmente. De igual manera, en el campo de la conservación y ahorro de energía se han desarrollado en el país algunas pequeñas empresas comerciales que trabajan activamente en este campo, y que son contratadas directamente por el sector privado para llevar a cabo trabajos en sus instalaciones. Tal es el caso de firmas como Energética de Centroamérica S. A. y Sol 2000.

En cuanto a la utilización de los resultados por parte de la Universidad y el Gobierno, el récord no es tan bueno. Las universidades en realidad, además de promover la continuación de investigaciones promisorias, no tiene la capacidad de utilizar estos resultados en una forma productiva. El Gobierno por su parte no ha aprovechado los resultados obtenidos en la investigación en muchos aspectos claves tales como la producción de alcohol carburante, o el diseño de una política de precios de la energía que promueva las sustituciones a largo plazo. En el caso del alcohol carburante, se tiene la experiencia mencionada anteriormente de un grupo, interdisciplinario, formado por la U.C.R. para analizar el problema de CATSA durante el año de 1980. Esta investigación condujo a resultados bastante claros e irrefutables que ponían en entredicho el plan nacional de alcohol que en ese momento se seguía en el país. Sin embargo, el resultado de esta investigación, no fue aprovechado directamente por el Gobierno para modificar o reajustar su política de alcohol. A pesar de que el Gobierno no lo utilizó directamente, el debate generado alrededor de este estudio tuvo impactos importantes que tiempo más tarde afectaron directamente a la política gubernamental en alcohol. De manera, que no se puede decir que la investigación no tenga su impacto directo o indirecto sobre la política universitaria y la política de Gobierno.

d- Si el sector privado los utiliza en general que tipo de usuario es?.

En el caso de la tecnología energética, el usuario generalmente ha sido de corte agroindustrial, el búsqueda de alternativas para reducir su consumo de energía, o para aprovechar recursos que tiene pero que no están disponibles como fuentes energéticas por falta de una tecnología apropiada de conversión. Podemos citar ejemplos de diseminación de tecnologías energéticas alternas en el caso de digestores de biogás para residuos de porquerizas y lecherías, diseños de sustitución de combustibles mediante hornos o calderas en beneficios de café, secadoras solares de madera, y algún equipamiento de conservación y ahorro de energía. Esta etapa de diseminación de tecnolo-

gías apropiadas para utilizar los recursos energéticos nacionales es todavía muy incipiente y se espera que se vea fortalecida en el futuro.

- f- Cuáles son los problemas fundamentales para la adopción de resultados por parte de los usuarios potenciales.

Existen dos problemas fundamentales relacionados con la adopción de resultados por parte del usuario. El primero tiene que ver con la percepción del usuario acerca de la tecnología, y la manera en que el investigador hacer llegar al usuario potencial sus resultados. La segunda tiene que ver directamente con los mecanismos institucionales y de financiamiento existentes para que el usuario pueda aprovechar esa tecnología producto de una investigación o desarrollo. Para ilustrar la dificultad existente, podemos citar el caso de el sistema bancario nacional, en donde existe una línea de crédito de 50 millones de colones para agro energía. Esta línea no ha sido utilizada debido a que los bancos no tienen la capacidad técnica de elaborar proyectos agroenergéticos, y a su vez que los usuarios no tienen una percepción clara de la existencia de ese crédito ni de las oportunidades tecnológicas existentes para usarlo. De manera que podemos citar los problemas institucionales y de financiamiento como básicos o limitantes fundamentales a la diseminación de las tecnologías en una escala mayor.

Si se quiere obtener una diseminación masiva de tecnologías de ahorro y sustitución de energía, y de aprovechamiento de biomasa, se deben diseñar mecanismos para penetrar estas barreras tecnológicas e institucionales que en el momento pueden ser los factores limitantes más importantes a la diseminación de los resultados de investigación.

- g- Se podrían mencionar aspectos de la política económica que limiten o promueven la adopción de resultados por parte de los usuarios.

Definitivamente en el caso de la energía la política económica tiene un papel fundamental en las perspectivas de conservación y sustitución así como la adopción de resultados de investigación por parte de los usuarios. El ejemplo más claro que se puede citar, y que tiene gran vigencia, es el precio actual de los combustibles pesados (bunker). Dicho combustible tenía a principios de año un precio de ₡ 8.50 el litro, precio que reflejaba bastante bien el costo económico a nivel internacional para los combustibles pesados; sin embargo, debido a presiones internas en el país, este precio fue reducido a ₡ 6/litro. Los análisis económicos realizados en la actualidad hacen ver que con un costo con un precio de ₡ 6 el litro de bunker es casi imposible la penetración de otras tecnologías de utilización de biomasa que serían capaces de proveer la misma energía útil que el bunker. En términos generales se puede decir que el país necesita una estructura de precios relativos de todos los energéticos, principalmente los derivados del petróleo y la electricidad, que fomenten programas de ahorro y sustitución de energía. Esta política de precios es una condición necesaria, pero no suficiente, para llevar a cabo programas de sustitución y ahorro de energía, al igual que motivar a los usuarios para que implanten o implementen los resultados de investigación a nivel nacional.

Además de una política de precios relativos de los energéticos que favorezca la conservación y sustitución, es necesario considerar otras medidas adicionales y relacionadas con la política de impuestos al equipamiento industrial, y la política de uso racional de energía en la industria. Mediante medidas económicas, pero no necesariamente de precios, es posible motivar a los usuarios a promover la utilización de investigaciones nacionales dirigidas a aumentar la efectividad de energía. Un ejemplo de esto es la siderurgia brasileña, industria a la cual le fueron dados cinco años para dejar de importar carbón mineral, y esta industria se dedicó a la reforestación e implantó una conversión tecnológica completa de sus procesos de producción para utilizar el carbón vegetal. En el caso de Costa Rica, una estrategia de esta naturaleza podría utilizarse en las cementeras.

IV- Problemas y Limitaciones:

a- Principales factores limitantes de la actividad investigativa.

Los principales factores limitantes de la actividad investigativa en el campo de la energía en las condiciones actuales de nuestro país son claramente la falta de recursos financieros para llevarla a cabo. Un factor relacionado a este primero es la baja remuneración que reciben los investigadores a nivel nacional. Un segundo factor limitante es la falta de conocimiento por parte de los investigadores acerca de las fuentes de financiamiento disponibles para investigación. Definitivamente los grupos que han podido mantener sus niveles de actividad normales durante la crisis, han sido únicamente aquellos que contaban con financiamiento en el exterior, ya que las instituciones de educación superior casi que virtualmente han paralizado sus programas de investigación en el campo energético.

b- Factores condicionantes.

Los factores condicionantes son fundamentalmente de carácter financiero ya que como se ha mencionado anteriormente, el país ha realizado un esfuerzo grande en capacitación, y cuenta con un cuadro de recursos humanos altamente calificado, aún cuando se le compara con otros países Latinoamericanos.

c- Principales investigaciones que están siendo perjudicadas.

De acuerdo con las conversaciones sostenidas con representantes de los diferentes grupos de investigación, la tendencia parece ser que todos los que están siendo afectados de una manera parecida. Al efectuar recortes presupuestarios las instituciones tienden a cortar partidas por igual, sin tomar en cuenta la calidad o la efectividad del trabajo.

d- Soluciones posibles a algunos de los problemas anteriores.

Ante este panorama difícil por el que atraviesa el país parece imprescindible que la investigación se realice con financiamiento externo

Esto implica que los grupos de investigación deben seguir una política agresiva de búsqueda de fondos en instituciones de cooperación bilateral u organismos internacionales. Este es el caso del préstamo del CONICIT con AID para ciencia y tecnología, o la donación AID 515-0175 para el desarrollo de la política energética. Pareciera difícil que los grupos de investigación que no logren cierto nivel de financiamiento externo puedan mantener su nivel de actividad durante los próximos años.

V- Calidad y eficiencia:

- a- Comparación de beneficios derivados de la investigación con los costos que se incurre al realizarla.

Como se comentó anteriormente no ha existido un criterio claro de rentabilidad al evaluar la investigación. Tampoco se han efectuado evaluaciones a posteriori para tratar de medir los beneficios derivados de la investigación; de manera que no es posible hacer una comparación de costo-beneficio respecto a los proyectos de investigación en el campo de la energía.

- b- Enumeración de criterios que deben hacerse al evaluar la calidad y eficiencia de la investigación:

En la actualidad no se utilizan criterio de costo-beneficio en la evaluación de los proyectos de investigación. Como puntos básicos se sugiere que se incluyan los siguientes criterios para evaluar la investigación energética:

- 1- Rentabilidad a corto, mediano y largo plazo.

Bajo este criterio se puede analizar la rentabilidad energética y económica de los proyectos en términos de barriles de petróleo ahorrados, así como la tasa interna de retorno de la inversión. Estos cálculos se deben realizar para el corto, mediano y largo plazo.

- 2- Desarrollo de fuentes nacionales de energía.

Bajo este criterio se debe analizar el papel de la investigación en la promoción y el desarrollo de las principales fuentes energéticas nacionales.

- 3- Capacitación:

Bajo este criterio se debe considerar la capacitación y formación de recursos humanos que se realiza mediante la investigación.

- c- Medidas necesarias para mejorar la calidad de la investigación.

Una de las principales medidas para mejorar la calidad de la investigación es el establecer prioridades claras y programas de financiamiento abiertos y transparentes, de manera que los diferentes grupos de investigación compitan por los fondos disponibles, y se logre una utilización más racional de los mismos. Debe mantenerse presente el hecho de que la calidad de la investigación está muy relacionada a la formación de los investigadores, y que éste último proceso es lento y difícil.

ANEXO Nº 7

DIAGNOSTICO SOBRE EL SECTOR ENERGIA

INTRODUCCION:

Para la elaboración del presente diagnóstico personal sobre el sector energía, se usó básicamente la "guía para la elaboración de un análisis sectorial".

En lo que se refiere al diagnóstico en sí, se siguió al pie de la letra la división temática propuesta en la guía, con el propósito de hacer más fácilmente evaluables los resultados del mismo.

Los primeros cuatro apartados desarrollan aspectos generales de dicho sector, y podrían ser equiparados al punto VI de la guía "otros aspectos". Se ubicaron al principio de la exposición para lograr una mejor ubicación del lector con respecto a lo desarrollado en las partes subsiguientes.

A lo largo del diagnóstico se introdujeron algunos ejemplos de situaciones ocurridas en el sector, con el propósito de dar más fuerza o respaldo a las opiniones planteadas. De esta manera se plantea al lector la posibilidad de obtener información adicional a la visión personal expresada aquí.

UBICACION DE LA DINAMICA DEL SECTOR ENERGIA:

En la evaluación sobre el sector energía, hay que hacer una diferencia entre elementos de dos tipos diferentes: unos políticos y otros de tipo técnico.

Delineando los rasgos generales de ambos y su interacción, es posible entender en su globalidad, el desarrollo del sector a través del tiempo; tanto a nivel técnico como a nivel de la generación de los recursos humanos necesarios para satisfacer la dinámica de su evolución. Ambos tipos de elementos -los técnicos y los políticos- se entremezclan y en algunas épocas unos han quedado supeditados a los otros y viceversa.

Como punto de partida, hay que tomar en cuenta el impulso inicial -de tipo político- que se le da al sector en los primeros años de la década de los cincuentas. A partir de ese impulso es que se crea el ICE, que comienza a desarrollar poco a poco un equipo de investigación sólido en la rama de la hidroelectricidad. Hay que hacer notar que dicho impulso no abarcó al aparato educativo, y la Universidad de Costa Rica siguió graduando ingenieros civiles generalistas. No es sino hasta finales de los sesentas que se crean las escuelas de ingeniería eléctrica y mecánica; siendo este un buen indicio para evaluar como los avances técnicos en este campo, impulsaron una especialización del conocimiento. Ya en esta época el impulso al sector está dado por el movimiento de la

técnica, y es así como el ICE se plantea metas cada vez más ambiciosas. Sin embargo, existe un total abandono del estudio de otras fuentes alternativas de energía.

Después de 1973, con el llamado crisis de los energéticos, comienza a cuestionarse la necesidad de investigar y desarrollar otras fuentes no convencionales de energía. Para esta época se nacionaliza la refinería costarricense de petróleo (RECOPE), como un intento del Estado por centralizar y dirigir el movimiento del sector energía en su totalidad. A partir de ese momento el sector comienza a ser dirigido por lineamientos de tipo político más que técnico. Se trata de impulsar un desarrollo acelerado del sector, obviando se la limitación del conocimiento que se había generado hasta ese momento. Dicho conocimiento comienza a ser insuficiente, por lo que su importación se vuelve imprescindible. Nuevamente se provoca un desfase entre la formación técnica de los ingenieros de la Universidad de Costa Rica y las necesidades de conocimiento propias de la evolución del sector. Se pierde de esta manera la posibilidad de que el desarrollo del conocimiento nacional en este sector, sirva para marcar las directrices de su planificación global, y poder a mediano o largo plazo cambiar la estructuración del patrón de consumo de energía.

Esta tónica se mantiene hasta el presente, en donde la capacidad técnica nacional ha demostrado deficiencias en su

forma de enfocar el desarrollo del sector; para poder plantear una menor dependencia de los hidrocarburos, y marcar el camino del tipo de investigación que se requiere realizar, así como también delinear el perfil del tipo de investigadores que es necesario formar. Esta es una decisión que la comunidad científica nacional no ha sido capaz de tomar; y los gobernantes de turno, por su visión inmediatista de la realidad, tampoco.

APRECIACIONES DE LA ORGANIZACION DEL SECTOR:

Debido al estilo de desarrollo del Estado costarricense, las fuentes de energía, así como su exploración y comercialización constituyen un patrimonio nacional, y por lo tanto están bajo su tutela. De esta manera, cualquier investigación para la exploración o posible comercialización de una determinada fuente de energía, debe canalizarse por medio del aparato institucional del sector energía del Estado. Esto hace que la investigación en mediana y gran escala sea impulsada por el propio Estado, debido a lo costosa que es, especialmente en sus fases experimentales. La "planificación" del sector queda en manos de las instituciones estatales creadas con ese propósito: ICE, RECOPE, Ministerio de energía y minas, universidades, CONICIT, INA; y la iniciativa privada se ve relegada a aplicaciones puntuales de pequeña escala, para consumo privado.

ACLARACIONES TERMINOLOGICAS:

Con el propósito de hacer más clara la exposición, es importante partir de una explicitación en cuanto al contenido

que se le dará a algunos términos:

Fuente energética: recurso natural susceptible de ser explotado y utilizado como recurso energético. Entre ellas están: recursos hidráulicos, geotérmicos, biomásicos, eólicos, solares, hidrocarburos.

Subsector: organización institucional alrededor de algunas de las fuentes explicitadas. El subsector implica la existencia de una cierta organicidad en el estudio de las fuentes.

Sector: Globalización de los subsectores existentes. No necesariamente implica centralización y planificación de las actividades de los subsectores.

Tópico de investigación: se refiere a determinado aspecto en el estudio de cualquiera de las fuentes. Aquí se usará indistintamente tópico o tipo de investigación.

TIPOS DE INVESTIGACION:

Hay que distinguir entre dos tipos básicos de investigación dentro de este sector, que surgen debido a la naturaleza del objeto de estudio:

- 1-investigación científico-tecnológica
- 2-investigación experimental.

Tan importante es una como la otra y no se pueden desarrollar sin complementarse. Dado que lo que se pretende con la investigación en este sector, es implementar alternativas energéticas técnica y económicamente viables, los resultados de dicha investigación deberían desembocar en la implementa-

ción de modelos experimentales que enriquezcan los resultados teóricos de las etapas previas.

Por lo tanto, al hablar de investigación dentro de este sector, puede hacerse desde distintos tipos de perspectivas y con objetivos diferentes. Es por ello que a continuación se esquematizarán los diferentes tipos de investigaciones que pueden impulsarse en el sector:

1- para aprehender el conocimiento científico tecnológico desarrollado en países más avanzados y que -como conocimiento- es de uso universal.

2- Para evaluar -teniendo ya una visión general del conocimiento científico tecnológico- las potencialidades de los recursos naturales nacionales y, de esta manera, hacer diagnósticos preliminares sobre la factibilidad de dichas fuentes.

3- investigaciones de campo necesarias para la recolección de la información básica necesaria, para poder hacer evaluaciones de las fuentes.

4- investigaciones de inventarios de recursos energéticos, donde ya se tiene disponible la información básica de campo.

5- investigaciones de laboratorio.

6- investigaciones sobre el impacto social del consumo de determinadas fuentes de energía, o posibles variaciones al patrón de consumo.

7- investigaciones experimentales con base en modelos en escala adecuada para obtener resultados evaluables.

TOPICOS DE INVESTIGACION Y SUS TENDENCIAS:

A.a- En la actualidad son considerados como los más importantes tópicos de investigación, en orden de importancia, los siguientes:

1-hidroelectricidad: Dentro de este subsector se le está dando gran importancia al estudio de pequeños proyectos hidroeléctricos y ampliaciones de pequeñas plantas existentes (potencia entre 20 y 40 MW). Como segunda prioridad se están haciendo investigaciones sobre los grandes proyectos que se venían estudiando desde hace unos 5 años atrás. Los tipos de investigaciones que se están desarrollando son: 2,3,4,5, según la clasificación desarrollada.

2-Hidrocarburos: Se ha estado desarrollando sistemáticamente una investigación de campo y laboratorio desde hace aproximadamente 3 años. El objetivo es lograr una factibilidad de la explotación comercial de algún tipo de hidrocarburo. Estas investigaciones son del tipo 3 y 5.

3-Geotermia: En este subsector también se ha desarrollado una fuerte investigación de campo y laboratorio, con el propósito de lograr el diseño de las obras de explotación del yacimiento geotérmico en Miravalles. Cabe mencionar que en la actualidad, la geotermia está catalogada como tercera prioridad dentro del ordenamiento de objetivos del ICE. Dichas investigaciones son de los tipos 1,2,3,5.

4-Biomasa: Dentro de esta, se le ha dado notable importancia al desarrollo de formas de alcohol carburante, proveniente especialmente de la caña de azúcar. Para ello se han implementado investigaciones de los tipos 4 y 5.

A.b- Yo considero que se debería dar el siguiente ordenamiento en la investigación sobre el sector:

1-Biomasa: Especialmente en lo que se refiere al uso de leña como combustible para la industria rural, la obtención de biogas por medio de desechos orgánicos y la producción de alcohol carburante a partir de la caña de azúcar y otros tubérculos.

Dentro de estos tópicos se debería investigar la posibilidad de lograr un autoabastecimiento regional en la producción y consumo de energía. Ello, como paso previo hacia la transformación del patrón de consumo de energía actual, especialmente de las zonas rurales. Dentro de este campo, la investigación experimental está en ciernes, y el impacto del desarrollo de esas nuevas formas de consumo es de vital importancia para la planificación futura del sector. Es por esto que se debería impulsar un programa de investigaciones que desarrollen los tipos 1,3,4,5 y especialmente los tipos 6 y 7. de investigación.

2-Hidrocarburos: La investigación sobre hidrocarburos es muy costosa. La importación de tecnología para las investigaciones de campo y laboratorio es inevitable, y en el país

existe poco o ningún personal calificado para llevar a cabo programas de investigación en este campo. Si las pruebas preliminares de las actuales investigaciones fueran positivas (como aparentemente lo han demostrado ser), este subsector tendría que ser desarrollado en toda su dimensión. Especialmente tendrían que ser desarrolladas investigaciones de los tipos 1,3,4,5, y con énfasis el 6.

3-Geotermia: Aunque el potencial explotable de esta fuente es limitado (en la actualidad existe un potencial de 100 MW factible de explotar), el tipo de investigación tanto científico tecnológica como experimental y de laboratorio, tiene mucha afinidad (en cuanto a la capacitación del personal investigador y técnico) con las investigaciones petrolíferas. Ello hace que dicha fuente pueda ser una "escuela" para el equipo investigador que luego estaría -en corto tiempo- en capacidad de dirigir las futuras investigaciones sobre hidrocarburos.

4-Hidroelectricidad: Esta fuente, la más abundante del país, es la que ha sido objeto de mayor investigación. La planificación de este recurso está muy sistematizada. Esto hace que los esfuerzos dentro del subsector, solamente deben reorientarse, para desarrollar el potencial -que dada la coyuntura de crisis financiera por la que está pasando este subsector-, es posible desarrollar con recursos propios o provenientes de préstamos blandos del exterior.

Es por ello que los esfuerzos de investigación dentro de este campo, se deben canalizar (además de la investigación normal de grandes aprovechamientos) hacia la obtención de alternativas de desarrollo en pequeña o mediana escala; complementándose esto con el enfoque expresado en la prioridad 1.

A.c- En el pasado, los tópicos de investigación a los que se le dio más importancia fueron:

1-Hidroelectricidad: Aquí se está hablando del pasado de largo plazo (de 30 años para acá). Esto fue así, porque en las dos décadas anteriores el país centró sus objetivos en impulsar un proceso de industrialización, para el cual, una de las premisas básicas era disponer de una fuente de energía que se convirtiera en motor de dicho proceso. Esto fue favorecido por la abundancia relativa del recurso hidro en el país. La investigación se orientó hacia el desarrollo de los proyectos en gran escala, cubriéndose casi todos los niveles de investigación apuntados.

2-Geotermia: desde su ubicación como fuente explotable, se ha dado un impulso grande a su investigación. Especialmente en los últimos ocho años, la investigación en este campo se ha desarrollado con notable rapidez, al punto de que en la actualidad se encuentra en la etapa de diseño uno de los proyectos localizados.

3-Biomasa (producción de alcohol carburante): En los últimos 5 años esta fuente trató de ser desarrollada, como un intento de sustituir parcialmente el consumo de gasolina. Sin embargo, la investigación en este campo ha sido muy desordenada y la implementación de sus resultados -el gashol- se ha apartado del orden de investigación científica necesaria, para haber hecho una evaluación de la factibilidad económica de esta fuente; por lo que los resultados de su experimentación han sido infructuosos.

A.d- Dentro del campo de la hidroelectricidad, las prioridades han cambiado por un problema típicamente financiero: la economía del país no está en capacidad de seguir cargando el peso de una exorbitante deuda externa (el ICE es el responsable del 25% de la deuda externa pública del país). Por lo tanto, estando el país en bancarrota financiera, se hace casi imposible financiar proyectos que en la actualidad (los más estudiados y en lista de espera) sobrepasan los mil quinientos millones de colones como norma general. Por otro lado, los bancos de desarrollo están comenzando a imponer grandes trabas hacia proyectos que no tengan una rentabilidad mínima, siendo este otro obstáculo para el financiamiento de proyectos que tengan fines de desarrollo económico-social más allá de su rentabilidad individual.

Dadas dichas restricciones, los proyectos que se pueden financiar localmente o con recursos externos fácilmente ase-

quibles, son los pequeños proyectos y ampliaciones a las plantas existentes. Este hecho, unido al estancamiento en el crecimiento de la demanda eléctrica, hace que exista una "sobre oferta" que está siendo colocada en el exterior (Nicaragua y muy pronto Panamá). Esta venta de energía al exterior es sumamente rentable, por lo que es un incentivo más para orientar recursos hacia la investigación y desarrollo de este tipo de proyectos.

El hecho de que se haya desplazado a la investigación geotérmica por la investigación petrolífera se debe fundamentalmente a tres razones:

1-la voluntad política por impulsar las investigaciones en este campo, por parte de los últimos dos gobiernos.

2-la posibilidad real, de acuerdo a las informaciones preliminares de geofísica y sísmica, de localizar yacimientos de hidrocarburos en las zonas de Baja Talamanca y San Carlos.

3-La "facilidad" de los convenios desarrollados con el gobierno mexicano a través de PEMEX, para dichas exploraciones.

A.e- Los principales tópicos hacia los cuales es esperable que se dirijan los esfuerzos científico-tecnológicos nacionales, dependerán del resultado del desarrollo de las investigaciones en el campo de los hidrocarburos. De ser afirmativo este resultado, la mayor parte de dichos recursos se orientarían hacia ese subsector; viéndose perjudicadas las posibilidades de desarrollo de los otros subsectores. Se per-

dería así la posibilidad de plantear una variación del patrón de consumo de energía. Si bien se contaría con el respaldo material de una fuente explotable comercialmente, la experiencia ha demostrado -en lo que se refiere al conocimiento científico tecnológico- que no se lograría conformar dentro de la comunidad científico tecnológica nacional, la capacidad necesaria para poder planificar racionalmente dicho recurso.

Si las investigaciones actuales en materia de hidrocarburos no tuvieran resultados positivos, sería esperable que los esfuerzos se orientaran hacia el mayor desarrollo de los recursos hidroeléctricos, con el propósito de establecer un mercado externo donde colocar los excedentes -que cada vez serían mayores-, o bien, buscar la manera de ofrecer energía eléctrica "barata" para la explotación de algunos de nuestros recursos minerales (especialmente la alúmina), por parte de compañías transnacionales.

No es esperable que las investigaciones en el subsector de biomasa, tengan el apoyo oficial necesario para poder llevar a cabo las prioridades expresadas en (A.b).

B.a- Las políticas gubernamentales en ciencia y tecnología -en los últimos 8 años- han sido muy contradictorias, lo que ha propiciado un gran desorden en lo que a la planificación del sector se refiere. Esto se traduce en que el tipo de investigación que se realiza en el sector, no obedece a un desarrollo científico por etapas; sino más bien, que -la

investigación- parte del punto que marca una determinada pata política. En esto es claro el ejemplo del impulso que se le dio al gashol, donde la investigación no cubrió etapas esenciales para evaluar la factibilidad de dicho recurso.

Es por ello que se puede decir que dichas políticas producen una influencia de tipo caótico sobre el tipo de investigación que se realiza, pues no existe coherencia a la hora de promulgar esas políticas, o al ligarlas al patrón de desarrollo del sector hasta ese momento.

B.b- Las características financieras del sector lo su-jetan a los recursos que le fije el presupuesto del Estado, por lo que la política económica determina, con criterios poco convenientes (financieros de corto plazo) las prioridades de investigación. En este caso se puede citar directamente, a manera de ejemplificación, la crisis financiera que el go-bierno central propició al ICE. Primeramente le impone la tarea de hacer frente al pago de su deuda externa, con el propósito de cumplir con el convenio con el FMI. Luego, tomando en cuenta criterios de tipo político, lo obliga a bajar las tarifas eléctricas, y lo lleva al "borde de la quiebra". Tam-bién las investigaciones petrolíferas se han visto afectadas por los constantes recortes en el gasto público.

Esto dice de la gran influencia que han tenido políticas económicas, en la determinación de las prioridades de investigación, pues como resultado de ellas, las instituciones del sector han tenido que reformularlas para amoldarse a las nuevas situaciones.

B.c- Los usuarios no ejercen mayor influencia en los tópicos a investigar, debido a que su tamaño con respecto a la demanda total de energía es despreciable. Solo se conocen dos casos especiales, en donde posibles usuarios han influido en algunos de los tópicos de investigación, dentro del subsector de hidroelectricidad. En uno de los casos, se cambió la prioridad en las investigaciones, con el propósito de impulsar el estudio de un determinado proyecto. Ello se debió a que dicho usuario potencial tenía la necesidad de consumir grandes cantidades de energía eléctrica (del orden de magnitud comparable con toda la demanda actual de energía). En este caso - el proyecto Boruca- se invirtieron muchos recursos económicos para hacer avances en su investigación. El otro de los casos, son los usuarios de las ventas de energía al exterior (Nicaragua y Panamá), que han hecho que se hayan variado algunas de las prioridades establecidas, para impulsar dicha venta.

Sin embargo, en los otros subsectores se mantiene la afirmación de la insignificancia de los usuarios o posibles usuarios sobre los tópicos a estudiar.

B.d- El financiamiento es uno de los factores básicos que influyen sobre el tipo de investigación posible. Lo hace porque en este sector, los estudios de campo y laboratorio necesarios para el adecuado desarrollo de una investiga-

ción son muy costosos. Si no se cuenta con financiamiento para desarrollar este tipo de investigaciones, estas solo podrán llegar hasta cierto nivel de profundidad. Se quedarán en las etapas de evaluación preliminar de las fuentes o en diagnósticos generales, que con el transcurso del tiempo quedan desactualizados, dado que las condiciones naturales varían, y al plantear reformulaciones de los diagnósticos es necesario realizar nuevas investigaciones de campo. Además, sin un financiamiento adecuado no se pueden llevar a cabo investigaciones experimentales, que son de fundamental importancia en el estudio de fuentes no convencionales.

B.e- En este punto hay que hacer una separación de los diferentes subsectores, pues en cada uno se manejan criterios diferentes de rentabilidad.

1- en el subsector hidroeléctrico existe un claro criterio de rentabilidad al determinar el orden de investigación de los diferentes proyectos: el costo del KWh (costo unitario de la energía). A través de un análisis costo-beneficio, se obtiene el costo promedial de la energía y a partir de ese punto, se prioriza el orden de las investigaciones de acuerdo con el costo del KWh para cada proyecto. Esta metodología discrimina a las minicentrales hidroeléctricas, pues en primera instancia, el costo del KWh es mayor en estas que en las grandes plantas. Bajo este mismo criterio se ubica la investigación geotérmica, pues es desarrollada por la misma institución (el ICE).

2-en el subsector de hidrocarburos el criterio general de rentabilidad lo da, en principio, la evaluación comparativa

tiva del monto de la factura petrolera con respecto a los beneficios que se obtendrían de una posible explotación nacional de esta fuente. En este subsector prevalece con mucha mayor fuerza el criterio de rentabilidad empresarial, pues los tipos de inversiones que hay que realizar son muy fuertes e imponen una estricta evaluación preliminar para impulsar su desarrollo o no. Sin embargo, en comparación con las investigaciones en los otros subsectores, no existe un criterio claro de por que se le dio dicho impulso a las investigaciones en este subsector, en comparación, por ejemplo, con las investigaciones sobre el alcohol carburante o sobre automóviles eléctricos.

3- Biomasa. Con respecto a la fuente más desarrollada de este subsector, el alcohol carburante, no existe un criterio claro sobre los mecanismos de rentabilidad que hicieron que se impulsara en un principio, y que en la actualidad la tienen estancada.

B.f-Otro de los factores que condicionan los tópicos de investigación a realizar, lo constituye la misma estructuración institucional del sector. No ha existido la coordinación necesaria para permitir la movilidad interna de recursos humanos dentro de las instituciones del sector. Ello ha provocado que en ciertos casos, algunas de dichas instituciones carezcan del conocimiento necesario para impulsar una investigación específica. A modo de ejemplo, se podría

decir que las investigaciones sobre hidrocarburos sufrió un fuerte aletargamiento, pues el conocimiento técnico sobre exploraciones geofísicas, lo había desarrollado con bastante profundidad el ICE, en cuyos objetivos no se incluía el dedicarse a este tipo de investigaciones. No es sino hasta que por decisiones políticas se impulsan las exploraciones petrolíferas, dicho conocimiento se logra ubicar en el campo donde era requerido. Una situación similar producto de una deficiente estructuración institucional, se ha dado en el subsector hidroeléctrico, donde la fuga de cerebros ha tomado rumbos alarmantes, pues este no ha sido capaz de fomentar políticas de estímulo para mantener equipos humanos altamente calificados.

B.g-Explicitando un poco más los criterios que se expresaron en (A.b), se puede decir:

esta priorización responde a una urgencia por ligar los diferentes niveles de investigación, de manera que esta se convierta en una investigación sobre alternativas de desarrollo regional integral, en los campos social, político y económico. Se estaría tomando como punto de partida la factibilidad técnica de desarrollar diferentes fuentes de energía para promover el crecimiento de la producción.

Además se trata de ligar a los diferentes subsectores con el propósito de crear toda una estructura homogénea en el campo energético. En la actualidad, la evaluación ais-

lada de cada subsector, hacen que los posibles criterios de rentabilidad de la explotación de cada fuente sean parciales; pues no se están integrando en su conjunto las posibilidades de explotación combinada de diferentes fuentes energéticas y su impacto en el desarrollo integral por regiones productivas: este sería un criterio de tipo económico productivo.

Ahora bien, las prioridades expresadas en (A.b) también se rigen por el criterio de tratar de variar el patrón de consumo energético a nivel rural especialmente. Esta variación tendría objetivos muy ambiciosos, pues se pretende que a través de ella se pueda fomentar el desarrollo de la actividad agrícola y sentar las bases para una industrialización del agro: a través de la implementación de un nuevo patrón de consumo se estaría estimulando el desarrollo económico.

Otro de los criterios tomados en cuenta a la hora de elegir las prioridades, es el de la posibilidad real de financiamiento en cada subsector. A excepción de las investigaciones sobre hidrocarburos, donde el financiamiento es de una magnitud gigantesca, en los subsectores sobre biomasa e hidroelectricidad, se está planteando investigaciones que requieren financiamiento en pequeña escala (menos de 300 millones de colones al año) y por lo tanto factibles de conseguir, a pesar de la crisis financiera del país.

Un último criterio, no por eso el menos importante, es el que toma en cuenta el estado del conocimiento científico tecnológico y práctico en el momento actual. Tanto sobre bio

masa, geotermia e hidroelectricidad; la comunidad nacional poseó una fuerte experiencia técnica que puede ser canalizable para conseguir los objetivos buscados.

GRUPOS DE INVESTIGACION:

a- El aparato institucional estatal del sector energía es el que tiene el mayor peso dentro de la organización del sector.

Los principales centros de investigación se pueden enlistar así:

-ICE

-RECOPE

-Universidad de Costa Rica

-Instituto Tecnológico de Costa Rica

-CONICIT

-INA

En cuanto a su localización geográfica, el ICE tiene su actividad más fuerte en San José; sin embargo, en estos momentos mantiene grupos de investigación básica en Savegre de Quepos (Proyecto Savegre) y el Guayabo de Bagaces (Proyecto Geotérmico Miravalles). En el caso de RECOPE, la actividad fundamental de investigación se está realizando en Baja Talamanca, con grupos de apoyo trabajando fuera del país (México) y el San José. El caso de la Universidad de Costa Rica y el Instituto Tecnológico, sus investigaciones se concentran básicamente en sus sedes centrales (San José y Cartago respectivamente).

El CONICIT delega su actividad de investigación a grupos privados, y en la generalidad de los casos las investigaciones que promueve son de carácter de diagnósticos científico tecnológicos, por lo que es esperable que ellas se desarrollen en San José. El INA desarrolla sus investigaciones experimentales en San José.

b.i- Existe una notable diferencia si los grupos son públicos, privados o universitarios. Específicamente los grupos privados solo tienen capacidad para realizar investigaciones del carácter de diagnósticos científicos tecnológicos. Dentro de la clasificación de tipos de investigación propuestos al principio, serían capaces de cubrir los niveles 1,2,4,6.

Los grupos universitarios tienen una gran restricción presupuestaria. Por ejemplo, el presupuesto asignado a la Vicerrectoría de investigación de la UCR para 1983 fue de 5 millones de colones y, para poder cubrir las necesidades de las investigaciones planteadas, se estimaba la necesidad de 70 millones adicionales. Este panorama da una idea global de las posibilidades de investigación general, y en particular sobre el sector energía en las universidades. Por lo tanto es posible afirmar que estos grupos pueden incursionar en investigaciones que cubran los niveles 1,2,4,5,6.

Los grupos en instituciones públicas tienen la ventaja de contar con un mayor apoyo financiero, lo que les permite

incursionar en todos los niveles de investigación mencionados.

También existen diferencias de orientación en lo que se refiere a los objetivos que persiguen los grupos. Los privados tienen un claro objetivo de lucro, por lo que su conformación interna engloba muchos campos del conocimiento, y solo cuando el mercado de trabajo abre las posibilidades de acción en el campo energético, estos se amoldan para cubrir esas necesidades específicas. Por lo tanto, se puede decir que su orientación está limitada a satisfacer la oferta de trabajo del mercado, que por lo demás es exigua.

Los grupos universitarios también tienen una orientación un tanto errática. Su actividad depende de la iniciativa de los investigadores formados en este campo, y no responde a estrategias de investigación dictadas por sus organismos oficiales.

En cambio, los grupos públicos si tienen una orientación bien definida, que consiste en concretizar hasta donde sea posible, sus investigaciones a la explotación de las fuentes estudiadas.

b.ii- En general, la infraestructura con que cuentan estos grupos es inadecuada. Existe una carencia del equipo de investigación idóneo. Las instituciones públicas, que son las más desarrolladas, carecen de laboratorios adecuados para realizar investigaciones experimentales. Por otro lado,

sus equipos de prospección son escasos, o en su defecto están muy deteriorados por el uso. No existe posibilidad de renovarlos o ampliar la escala del equipo existente. En cuanto a recursos humanos, si bien es cierto que se cuenta -a nivel general- con un cuerpo muy calificado para la investigación (especialmente en el subsector hidroeléctrico), el nivel de investigaciones que es necesario desarrollar en la actualidad, hacen patente las necesidades de formación de especialistas en diversas ramas, que sean capaces de hacerle frente al nivel de profundidad que requiere la investigación actual en el sector. Por decirlo así, el equipo que se ha logrado conformar dentro de la comunidad científica, comienza a mostrar debilidades de formación profesional debido especialmente a dos factores:

1-el desarrollo de las fuentes energéticas hasta la actualidad, ha propiciado el desarrollo de los recursos más fácilmente aprovechables; enfrentándose ahora el sector a la necesaria explotación de fuentes no convencionales. Eso, obviamente requiere de mayor especialización dentro del equipo humano de esos centros.

2-los encargados de manejar las directrices de estos centros, han relegado a un plano muy secundario las necesidades de capacitación del personal profesional. Ha habido una reacción de "autosuficiencia" y se han desperdiciado muchas oportu-

tunidades de especialización, incluso con programas de becas internacionales muy atractivos.

En lo que se refiere a la infraestructura institucional de esos centros, el gigantismo desarrollado en los últimos 10 años ha entorpecido enormemente la adecuada marcha de la investigación; tanto en los centros públicos como en las universidades.

b.iii- En realidad, los grupos de investigación se han concentrado en pocos centros (los públicos) debido específicamente a la organización institucional del sector en su conjunto, y a su supeditación al aparato del Estado. Las razones de esta situación ya han sido delineadas en los puntos anteriores.

b.iv- Se podría hablar de una comunidad científica en esta área, con un incipiente desarrollo; ya que las formas de interacción que se han implementado hasta ahora son escasas. Debido a la naturaleza de las investigaciones y a los mecanismos de comunicación interinstitucionales, se podría hablar de intercambios de información, aunque la mayoría de las veces no sean muy expeditos. La mayor parte de los resultados de las investigaciones son de dominio público, por lo que en teoría se favorece el flujo de información hacia dicha comunidad.

Dada la relevancia que ha tenido el problema energético en la actualidad, también se han comenzado a dar formas orgánicas de contacto entre la comunidad científica. Dichas

formas, donde las más difundidas son los seminarios, han permitido en los últimos 5 años, comenzar a estructurar la posibilidad de un debate nacional sobre el sector, su estado y perspectivas. Ello diría de un fortalecimiento en los últimos años de la comunidad; aunque todavía esté en proceso de consolidación, y aún se pueda catalogar como incipiente.

RESULTADOS DE LA INVESTIGACION:

a- Hasta el presente, los resultados de las investigaciones son de dos tipos diferentes, dependiendo de cual subsector se esté analizando:

si se habla de los subsectores hidroeléctrico y geotérmico, los resultados se utilizan para promover un aumento en la producción de energía eléctrica, que trae como consecuencia el consiguiente ahorro de combustible quemado por plantas térmicas. Como consecuencia de los avances e implementación de resultados de las investigaciones en estos subsectores, en la actualidad el 98% de la generación de energía eléctrica, proviene de plantas hidráulicas.

Si nos referimos a los otros subsectores, los resultados de sus investigaciones están enfocados hacia lograr un ahorro de insumos importados (producción de alcohol carburante e hidrocarburos)

Sin embargo, hasta el momento ningún resultado de investigaciones en este campo ha tenido la intención directa de promover una implementación de los resultados, que hiciera

que se tendiera a propiciar un desarrollo de la tecnología nacional, aumentos en la producción -de acuerdo con lo expresado en (B.g)-ni inclusive, el mejoramiento del producto como tal, pues la gran mayoría de las investigaciones no toman en cuenta el impacto ecológico ni social que producirá la explotación de las fuentes.

b- En general, los resultados de la investigación se dan a conocer a través de informes escritos, que muchas veces -por trabas burocráticas- duran muchos meses en ser publicados. Dichas publicaciones son de circulación interna de las instituciones, por lo que sus resultados son poco asequibles a la comunidad científica; pues su publicación es restringida y no se implementan métodos de divulgación adecuada, tales como su distribución a las bibliotecas más importantes del sector o del país, u otros por el estilo.

c- Los resultados son conocidos por los distintos departamentos técnicos al interior de cada institución. El acceso a ellos por parte de personas ajenas a dichas instituciones, depende del interés individual, que se esté al tanto de las investigaciones que se están realizando y buscar sus resultados una vez publicados.

d- En general, los resultados de los grupos privados y universitarios no son utilizados más allá que para servir de información general sobre el sector. Son utilizados en las discusiones o foros que ocasionalmente se realizan, como in-

quietudes personales de los miembros de la comunidad científica nacional. Los resultados que se comienzan a usar son los que se obtienen de las investigaciones que realizan las instituciones públicas, en el estudio de las fuentes convencionales. Obviamente estos resultados son utilizados por el gobierno para implementar el desarrollo de esas fuentes. Aún dentro del sector público, algunos de los resultados de investigaciones de fuentes no convencionales, pasan a engrosar los archivos de documentos sin trascendencia.

e- El sector privado no usa los resultados de las investigaciones sobre este sector.

f- Por un lado, los resultados de investigaciones sobre fuentes no convencionales presentan el gran problema de la falta de apoyo estatal para desarrollarlos a nivel experimental, haciendo que ellos queden a nivel de posibilidades a explotar en el futuro. Los usuarios potenciales no son capaces de adoptar por sí mismos los resultados por dos motivos principales:

1-las inversiones de capital necesarias para poner en práctica dichos proyectos están fuera de las posibilidades de estos sectores, y

2-el riesgo que supone innovar los desanima por completo, máxime cuando existe la posibilidad de utilizar una fuente convencional -la hidroelectricidad- que no requiere inversión privada en gran escala y no conlleva ningún riesgo.

Otro de los factores limitantes, es el hecho de que los resultados de las investigaciones de las fuentes convencional

les están planteados para ser explotados en gran escala, por lo que se acentúa la incapacidad privada para adoptar dichos resultados.

g- Dadas las características del sector, el tipo de investigación que se desarrolla en él, así como sus resultados y su implementación práctica, no cabe mencionar influencias de ningún tipo, de la política económica con respecto a la posible adopción de resultados por parte de los usuarios. Nuevamente se enfatiza que los usuarios no son -en este sector- los que llevan a la práctica los resultados de las investigaciones. Tampoco son ellos los que la impulsan.

PROBLEMAS Y LIMITACIONES:

a- Los principales factores limitantes de la actividad investigativa, en orden de importancia, son:

1- Factores de origen financiero. Son los que imponen restricciones al tipo de actividad investigativa que se puede desarrollar. Como se había mencionado anteriormente, uno de los tipos más importantes de investigación sobre fuentes no convencionales es la investigación experimental (nivel 7). Pues bien, este tipo es prácticamente desconocido en nuestro país, debido principalmente a este factor. Así también, muchas investigaciones de campo no han podido ser desarrolladas a causa de este factor.

2-Falta de políticas de investigación en el sector. Dado el nivel de desorden con que se enfrenta a nivel político la investigación en este sector, las instituciones encarga-

das de ella plantean estudios limitados y fraccionarios. Estudios serios y profundos tendrían que plantearse análisis interdisciplinarios, en donde el conocimiento de los investigadores trascienda su campo técnico específico. Para que esto se diera, sería necesario que la visión de los niveles directores de las instituciones, fuera más amplia y con una perspectiva globalizante del sector.

3-Falta de formación profesional en el campo de la planificación de los recursos. Dicho campo es toda una especialidad del conocimiento, muy desarrollada en los países industrializados; donde el máximo aprovechamiento de los recursos energéticos es indispensable. Este conocimiento supone el manejo de factores económicos, sociales, políticos, ecológicos, además de los específicamente técnicos, por parte de los investigadores.

b- Los factores condicionantes más importantes son:

1- Falta de conciencia de la magnitud del problema energético y el no desarrollo de fuentes no convencionales, por parte de los políticos y técnicos que dirigen los destinos de este país. Al no existir esa conciencia, los programas que se impulsan son insuficientes, fragmentarios y hasta erráticos.

2- Organización del sector. Como consecuencia de lo anterior, el sector está organizado de manera tal que el tipo de investigación y sus resultados quedan condicionados de an

temano. Se reproduce la vieja visión de la división entre lo técnico y lo social (político). De esta forma se enfoca la actividad del sector con el único objetivo de desarrollar un servicio; no como una actividad que forma parte del planteamiento de alternativas de desarrollo social.

3- Política económica. Dependerá de la voluntad política de los gobernantes de turno, impulsar políticas económicas que estimulen la actividad del sector. Como ya se dijo, en los últimos 4 años la política económica ha estado en contradicción con los intentos por impulsar políticas o medidas en el campo científico tecnológico.

4- Normas que imponen los organismos financieros internacionales. Anteriormente se mencionó que dichos organismos estaban imponiendo una serie de restricciones para la aprobación de recursos; que dadas las necesidades de este sector, resulta poco probable la financiación de las investigaciones prioritarias en él.

c- De una manera u otra la mayoría de las investigaciones se ha visto afectada por dichas limitantes. En general, la falta de financiamiento adecuado ha perjudicado a todos los subsectores.

Las investigaciones de los grupos universitarios y privados han sido víctimas de factores de falta de políticas claras; y las investigaciones de los grupos públicos, tienen

que plantearse al nivel de rentabilidad en que sea factible obtener financiamiento externo.

d- Dada la naturaleza de los problemas que se plantean, una de las soluciones posibles es una reestructuración total del sector energía, que globalice la planificación general y la racionalidad a la hora de plantear el financiamiento de investigaciones específicas, en cualquier subsector. Entre ello se plantea la necesidad de hacer una revisión integral de las instituciones estatales relacionadas con el sector, de manera que se puedan optimizar los recursos económicos y humanos disponibles.

También el gobierno podría buscar recursos externos, tales como asistencia técnica, programas de capacitación, transmisión de experiencias de países en donde fuente no convencionales han sido desarrolladas, etc.

En realidad, soluciones posibles no existen de manera acabada, ya que depende de la visión hacia el futuro que tenga la sociedad en su conjunto; y en la actualidad, la gran mayoría de los esfuerzos están dirigidos a resolver los principales problemas financieros del país, especialmente.

CALIDAD Y EFICIENCIA:

a- En este punto, no es posible plantear beneficios aislados de los resultados de una investigación. Y no lo es por la sencilla razón que una investigación, para que se traduzca en un resultado aplicable, tiene que pasar por todos los

niveles señalados al principio. Solo cuando se concreticen los estudios en la explotación de un determinado recurso, es posible hacer una comparación costo-beneficio, con respecto a los costos propios de la investigación.

La cuantificación posible queda a nivel puramente subjetivo, en donde el criterio del evaluador sea el que diga cuanto grado de beneficio se obtiene al hacer avances parciales en la investigación de una fuente específica; y se pueda hacer una comparación con respecto a los costos de estos avances. Por ejemplo, para 1983 el ICE tiene proyectado invertir 284.4 millones de colones en las investigaciones del Proyecto Geotérmico Miravalles. Estos costos tendrían que ser comparados con los beneficios de los avances en dicha investigación, que son parciales y por lo tanto, muy difíciles de cuantificar materialmente.

b-Los criterios que se han estado usando para evaluar la calidad y eficiencia de la investigación han sido muy pobres. Entre ellos se pueden citar:

1-discusión interna del equipo técnico interdepartamental de las instituciones públicas. Estas discusiones, muchas veces inquisidoras en su forma, se apartan del carácter científico que deberían tener.

2- Evaluaciones generales de las jefaturas medias de dichas instituciones, que se llegan a convertir en evaluaciones formales de los informes y no conceptuales del contenido.

En general, la calidad de los resultados es de poca importancia. No existen mecanismos rigurosos para cuestionar la calidad del trabajo investigativo. En cuanto a la eficiencia, los grupos públicos y universitarios son absorbidos por la dinámica burocratizada de su funcionamiento institucional. Ello plantea que la eficiencia exigida a nivel oficial es poca o ninguna.

En mi opinión, se deberían de usar criterios técnicos para evaluar la calidad de la investigación. Algunos de ellos podrían ser:

1-nombramiento de coordinadores externos al equipo de investigación, que tuvieran como tarea velar por el cumplimiento, tanto del programa de trabajo, como de los objetivos de la investigación a nivel técnico.

2-exigir a los equipos investigadores informes de avances periódicos de sus trabajos, con el objeto de plantear discusiones generales en cuanto a los resultados parciales obtenidos, así como también el cuestionamiento de las técnicas empleadas.

3-dejar abierta la posibilidad de contratar expertos asesores, para enriquecer la visión científica de los equipos de investigación. Estas consultorías pueden ser nacionales o extranjeras, dependiendo de la complejidad del conocimiento requerido.

Estos pocos mecanismos pueden garantizar que la inves-

tigación tenga una calidad aceptable y además, tenga el grado de eficiencia acorde con las necesidades del sector y del país.

c- Entre las medidas más importantes que pueden ser necesarias para mejorar la calidad de la investigación, se pueden citar:

1- conformar como regla general, grupos de investigación interdisciplinarios, que tengan la capacidad de enfocar el objeto de estudio desde diferentes perspectivas.

2- Impulsar programas de especialización, a nivel del sector, de investigadores, tanto en cuestión de planificación de los recursos, como a nivel técnico de cada subsector.

3- Impulsar un enlace dentro de la comunidad científica nacional, con el propósito de que los resultados de las investigaciones se puedan discutir a nivel abierto. Se estaría conformando un ambiente científico en donde el prestigio de los investigadores, lo comenzaría a marcar la calidad -puesta a prueba- de los resultados.

Como puede notarse, mi visión sobre el mejoramiento de la calidad de la investigación va enfocada a mejorar fuertemente la formación de los investigadores y sus métodos de trabajo, los cuales han adquirido los vicios propios de la excesiva burocratización del aparato institucional del Estado.

ANEXO N° 8

DIAGNOSTICO SECTOR ENERGIA

1. PROBLEMÁTICA ENERGÉTICA DE COSTA RICA

El desarrollo económico mundial se basó en la presunción de que sus recursos energéticos fósiles podían ser expandidos indefinidamente. Sin embargo, el incremento de cerca de 15 veces en los precios del petróleo, a partir de 1973, prácticamente garantiza que los países del tercer mundo nunca derivarán del petróleo los beneficios que obtuvieron los países industrializados y que, como ellos, encaran la tremenda problemática de elegir fuentes energéticas acordes con sus recursos y necesidades.

Desafortunadamente, la disminución de precios del petróleo ocurrida en los últimos años, debido a la disputa entre los países productores y tal vez a una administración no conveniente del recurso, ha provocado en los países consumidores un relajamiento en su preocupación acerca de la dependencia del petróleo como fuente energética. Como consecuencia, se ha disminuido la intensidad de la investigación sobre el desarrollo de fuentes energéticas alternativas.

Es mi opinión que esta actitud va a resultar costosa para los países consumidores. La estabilización momentánea de los precios del petróleo es una situación pasajera que probablemente durará dos o tres años, mientras los problemas políticos de los países en disputa se normalicen.

A su vez, los desequilibrios económicos causados por el desce de los países productores de desarrollarse rápidamente se van a equilibrar y, en un futuro cercano, vamos a tener un grupo de países productores de petróleo

con una infraestructura industrial y social mucho más organizada que en 1973 y con una mayor capacidad de administrar su producción. En ese momento el costo del petróleo en el mercado mundial aumentará en proporciones similares a las que tuvo en la década del 70.

En esta perspectiva, mantener una dependencia del petróleo como recurso energético se constituye en un "suicidio económico" para los países no productores.

Costa Rica, en cierta forma, es afortunada dentro de esta problemática. El gran potencial que tienen sus cuencas hidrológicas permitiría utilizar su capacidad de producción hidroeléctrica como su principal recurso de desarrollo. En el presente, Costa Rica genera prácticamente el 100% de la electricidad que usa a partir del recurso hidrológico, pero esta utilización representa sólo un 5% de su capacidad total explotable. La forma actual de uso de la energía eléctrica limita la ampliación de este recurso, ya que, por ser ésta una energía libre, su generación está sujeta a la capacidad de uso inmediato. En este sentido, su desarrollo futuro está condicionado al consiguiente desenvolvimiento de una industria de alto consumo eléctrico.

Costa Rica podría resolver es mayor o menor grado las necesidades energéticas del país, en sistemas estáticos tales como usos industriales y de servicio público. Sin embargo, el sistema de transporte requiere un nivel de movilidad que sólo ha podido lograrse, hasta el momento, con recursos energéticos líquidos como la gasolina, el diesel o el jet fuel.

Costa Rica utiliza un porcentaje muy alto de su importación de petróleo para mover su sistema automotor y así se plantea que el principal problema de dependencia es la sustitución de combustibles líquidos.

Igualmente, en el país se usan derivados del petróleo para la generación térmica en diferentes industrias y se paga una considerable cantidad de divisas en la adquisición de productos industriales que, en una u otra forma, están asociados con la petroquímica.

2. TOPICOS DE MAYOR INCIDENCIA EN LA PROBLEMÁTICA ENERGÉTICA DEL PAIS

Para estudiar la importancia de una nueva fuente energética en la problemática de un país, es necesario considerar todas las fuentes primarias existentes, las energías secundarias en que éstas se transforman y los patrones de uso y consumo de energía. Las fuentes primarias pueden ser numerosas (hidrológica, solar, eólica, petróleo, carbón, etc.), pero su uso está limitado por la posibilidad de transformaciones en energías secundarias aceptables, de acuerdo con los costos y patrones de consumo (electricidad, combustibles líquidos o gaseosos, productos terminados, etc.).

En el caso particular de Costa Rica, las energías secundarias más importantes son la electricidad y los combustibles líquidos (especialmente gasolina, diesel y kerosene). Otros energéticos tienen menor -

importancia porque su eficiencia de utilización y costos son muy bajos (leña y residuos industriales), o por ser sustancias que se producen obligatoriamente para obtener los combustibles anteriores, como es el caso del bunker.

Los esfuerzos de un programa energético deben orientarse a desarrollar aquellas fuentes energéticas que sustituyan económica y eficientemente las ya existentes y permitan un desarrollo armónico del país. Fundamentalmente se debe tratar de que esta sustitución se haga con fuentes renovables.

Dentro de esta perspectiva se analizaron las posibilidades que tienen los recursos energéticos del país.

Así, en el problema de la dependencia del petróleo como recurso energético, Costa Rica debe considerar los siguientes aspectos:

- a) Desarrollo del recurso hidrológico como un recurso de desarrollo a través de una industria electrointensiva.
- b) Sustitución de combustibles líquidos.
- c) Fuentes alternativas de energía térmica para fines industriales.
- d) Sustitución o producción de derivados del petróleo de recursos biomásicos o minerales del país.

3. AREAS DE INVESTIGACION EN EL CAMPO ENERGETICO

3.1 Potencial hidroeléctrico y geotérmico

Costa Rica, con una superficie de 51.359 Km² y una población de 2.100.000 habitantes, posee recursos energéticos en abundancia, especialmente en cuencas hidrológicas. Desde un punto de vista hidrometeorológico, el promedio anual de precipitación del país es de 3,37 metros, con regiones de alta precipitación del orden de los 8 metros. En total, se han caracterizado 34 cuencas hidrográficas con un potencial teóricamente estimado alrededor de 223.000 Gwh/año y una potencial teórica económicamente aprovechable del orden de -- 25.500 Mw (Cuadro I). Un estudio realizado por el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), en 1977, estima que el potencial económicamente aprovechable era de 8.600 Mw a partir de 75 sitios de presa, con capacidades superiores a los 40 Mw. Una lista de estos proyectos se presenta en el Cuadro II identificado por cuencas.

A su vez, Costa Rica presenta un potencial geotérmico considerablemente alto y en la actualidad se están realizando los estudios finales para la instalación de la primera estación geotérmica en las faldas del volcán Miravalles, en Guanacaste.

El potencial total de esta energía no se ha evaluado, pero probablemente es superior a los 2.000 Mw. El potencial energético de Costa Rica para la producción de energía eléctrica hace evidente que

Cuadro I

POTENCIAL TEORICO O BRUTO SUPERFICIAL DE ESCURRIMIENTO

CUENCA Nombre	Area Km ²	Elevac. Media m.s.n.m.	Vol. Anual Precip. 10 ⁶ m ³	Vol. Anual Escrurim. 10 ⁶ m ³	Coef. Escorrentía Medio	Producción Media lts/seg/Km ²	Energía Teórica Superf. GWh/año	Potencia Teórica Superf. MW
Siracota	2 190	1 719	5 053	4 573	0.90	66	21 420	2 445
La Estrella y otros	1 176	478	2 350	1 356	0.58	37	1 266	207
Banano	215	582	602	1 198		177	1 900	217
Bananito y otros	163	246	417	378		74	253	29
Molín y otros	330	93	1 026	694	0.68	67	176	20
Matina	1 321	1 106	3 100	4 604		111	13 876	1 584
Madre de Dios	257	86	780	284	0.36	35	67	8
Pecuare	948	1 350	2 738	1 861	0.68	62	6 845	781
Reventazón-Parísimina	2 787	1 025	8 350	7 285	0.87	83	20 346	2 323
Tortuguero	2 061	51	9 879	12 161		187	1 690	193
Chirripó	1 271	939	5 003	7 947		198	20 333	2 321
Sarapiquí	2 036	474	8 073	10 911		170	14 097	1 609
Cureña	201	73	727	1 230		194	245	28
San Carlos	3 535	580	10 722	18 732		168	29 603	3 378
Poco Sol y otros	1 148	55	2 852	2 347		66	359	41
Río Frío	1 843	310	4 561	3 704	0.83	65	3 196	365
Zapote y otros	2 650	332	6 267	2 964	0.53	35	2 681	306
Ríos Penins. de Nicoya	4 124	187	9 077	4 455	0.49	34	2 270	259
Tempisque	3 412	209	6 899	2 838	0.41	26	1 615	184
Bebedero	2 078	327	4 503	2 081	0.46	32	1 854	212
Atanques y otros	1 316	364	2 853	1 703	0.60	41	1 689	193
Barranca	380	872	931	803		74	2 098	239
Jesús María	448	328	999	708	0.79	56	704	80
Los Hornos	2 019	1 176	4 474	2 712	0.61	43	8 689	992
Los Hornos	740	356	2 021	1 670	0.83	72	1 620	185
Los Hornos	1 344	1 265	2 262	1 766	0.78	42	6 087	695
Los Hornos y otros	443	433	1 274	915	0.72	66	1 080	123
Los Hornos	426	1 105	960	757	0.79	56	2 279	260
Savegre	532	1 496	1 594	1 451	0.91	86	5 914	675
Barú y otros	560	605	1 808	631	0.35	36	1 041	119
Grande de Térraba	5 182	1 264	14 712	10 562	0.72	65	36 386	4 154
Península de Osa	1 624	103	6 571	9 585		187	2 690	307
Esquinas y otros	1 933	245	8 034	11 038		181	7 369	841
Changuinole (parte C.R.)	207	1 041	335	252		39	715	82
TOTAL							222 953	25 450

FUENTE: Luis A. Soto y otros. Alternativas de Desarrollo Energético. Período 1981-2000. Programa Energético del Istmo Centroamericano. 1981.

Cuadro II

POTENCIAL HIDROELECTRICO IDENTIFICADO POR CUENCAS(Proyectos mayores de 40 MW)

No	CUENCA Nombre	POTENCIAL			APROVECHADO (Plantas Existentes)			%
		Potencia MW	Energía Año Medio GWh	F.P. Anual	Potencia MW	Energía Año Medio GWh	F.P. Anual	
1	Sixaola	1 385	5 956	0.49	-	-	-	-
6	Matina	600	2 600	0.50	-	-	-	-
8	Pacuare	764	2 992	0.60	-	-	-	-
9	Reventazón-Parismina	747	3 928	0.60	228	1 270	0.64	30.6
11	Chirripó	365	1 768	0.55	-	-	-	-
12	Sarapiquí	256	1 147	0.49	-	-	-	-
14	San Carlos	623	2 679	0.49	154	637	0.47	24.7
22	Barranca	50	195	0.45	-	-	-	-
24	Grande de Tárcoles	370	1 789	0.55	62	427	0.79	16.8
26	Parrita	370	1 558	0.48	-	-	-	-
28	Naranjo	195	820	0.48	-	-	-	-
29	Savegre	678	3 078	0.52	-	-	-	-
31	Grande de Térraba	2 145	8 443	0.45	-	-	-	-
TOTAL		8 548	36 953	0.49	444	2 334	0.60	5.2

(*) Potencia

FUENTE: Luis A. Soto y otros. Alternativas de Desarrollo Energético. Período 1981-2000. Programa Energético del Istmo Centroamericano. 1981.

ésta debe utilizarse como un recurso de desarrollo, ya que su capacidad es varias veces mayor que la que el país requeriría para satisfacer sus necesidades energéticas a nivel de país desarrollado. Ante esta problemática, es necesario investigar cómo desarrollar, en la forma más económica, el recurso hidrológico preferiblemente, y cómo establecer sistemas industriales para la utilización de esta energía y exportar productos manufacturados de alto contenido energético.

3.2 Recurso carbonífero

Los yacimientos de carbón en Costa Rica se han evaluado a través de varios estudios. Los yacimientos más promisorios son los que se encuentran en la zona de Volio, con las mejores características de carbón, razón por la cual han sido los más estudiados. Este carbón se presenta en placas de 0,25 a 2,2 metros de grosor (promedio de 0,63 m) y varias decenas de metros de ancho que penetran en la tierra, de los cuales hay varios afloramientos.

El ICE estimó en un estudio que las reservas estarían en el orden de 26 millones de toneladas. De acuerdo con los datos publicados por el CELEQ, los calores de combustión de este carbón oscilan entre 4.300 y 5.900 Kcal/Kg en base húmeda (8.700 a 10.600 BTU/lb). De los resultados del estudio geológico se concluye que estos carbones pueden clasificarse entre lignitos y carbones subbituminosos

de altos contenidos volátiles. Es importante aclarar que los calores de combustión deben necesariamente considerarse para fines de una explotación industrial sobre base húmeda (los datos reportados en el informe del ICE son en base seca).

Es importante comparar estos datos con los de los Estados Unidos, donde el carbón se considera un factor importante en su problemática energética. Las reservas carboníferas totales de Estados Unidos se estiman en 360 mil millones de toneladas con un contenido calórico promedio de 11.000 BTU/lb. De estas reservas totales se estima que solamente se pueden recuperar y utilizar como fuentes energéticas alrededor de un 6% (180 mil millones de toneladas). Es importante aclarar la diferencia que existe entre reserva total y reserva recobrable. La primera es la cantidad de un material en la corteza terrestre, en forma tal que es potencialmente posible su extracción, mientras que la reserva recobrable es la porción de esa reserva que puede ser económicamente extraíble en un determinado período de tiempo.

De acuerdo con la economía de los Estados Unidos, mucho de su carbón no es factible económicamente de extraer porque se encuentra en grosores menores de un metro, y cuando se explotan en minería a cielo abierto, deben trabajarlos a más de 60 metros de profundidad. Si se aplican estos criterios al carbón de Costa Rica es muy difícil su explotación en forma económica.

En un informe que este Centro le preparó al Ministerio de Industria, Energía y Minas (Enero de 1983) sobre este tema, no se recomendaba la realización del proyecto de investigación planteado por RECOPE sobre el mismo campo y, en su lugar, se sugirió una explotación piloto de las vetas carboníferas de la zona de Zent. La razón de esta recomendación se basaba en que el conocimiento sobre las características y disposición del carbón no iban a cambiar fundamentalmente con estudios más costosos que los realizados hasta el presente, y que las posibilidades de uso del carbón en Costa Rica eran muy limitadas, ya que, obligatoriamente, se debería excluir la posibilidad de generación térmica.

En opinión del Centro, el único uso factible para este carbón es la sustitución parcial del bunker en fabricación de cemento, el cual origina un mercado muy restringido.

3.3 Bioenergía

3.3.1 Alcohol etílico

El combustible líquido se ha arraigado firmemente como la fuente de energía más aceptable y, en muchos casos, la más económicamente viable para vehículos rodados. Con sus propiedades prácticas y la posibilidad casi universal de disponer de él, el alcohol ha sido considerado como un posible combustible para motor a lo largo de toda la historia del motor de combustión interna.

Muchos países están considerando la sustitución de una parte de su gasolina por alcohol fabricado a partir de cultivos agrícolas adecuados. Las ventajas de un motor con combustible derivado de este tipo de fuentes regenerables son las siguientes: ahorros considerables en las importaciones de petróleo; cierto control sobre la disponibilidad de una parte de las necesidades de combustibles para motores; además, existe un interés cada vez mayor en el uso del alcohol como sustituto de la nafta para la fabricación de derivados de productos petroquímicos. El etanol se puede transformar fácilmente en etileno, el bloque de construcción primaria para una amplia gama de productos comunes como polietileno o cloruro de polivinilo.

El alcohol etílico presenta las características más importantes para resolver la problemática energética de Costa Rica, en cuanto a combustibles líquidos, sustitución de productos petroquímicos y desarrollo agroindustrial. Sin embargo, el alcohol presenta fuertes limitantes que deben ser resueltos a través de programas de investigación.

La única fuente que energética y económicamente puede producir alcohol es la caña de azúcar; fuentes de materias primas amiláceas dan balances energéticos desfavorables. Los principales problemas para una sustitución masiva de combustibles líquidos por alcohol son:

- a. Evitar sistemas de producción que dependen de esquema de zafra.
- b. Desarrollar sistemas integrados de producción que permitan máximo aprovechamiento de la infraestructura económica.

- c. Mejorar los rendimientos de producción de alcohol por tonelada métrica de caña.
- d. Mejorar los rendimientos agrícolas de producción de caña por hectárea.
- e. Mejorar la tecnología de conversión de vehículos de gasolina y diesel a alcohol.
- f. Desarrollar tecnología adecuada para una alcoindustria.
- g. Desarrollar industria que integre el recurso hidroeléctrico con la alcohochímica.

3.3.2 Biogás

Biogás es el nombre común que se ha dado a la mezcla combustible gaseosa que se produce durante la biodegradación total anaeróbica de materia orgánica. Está compuesto principalmente de metano y anhídrido carbónico.

Su aplicación en países no desarrollados se ha pregonado como un medio de aprovechar los residuos orgánicos en áreas rurales para producir una fuente de energía cómoda y barata.

Sin embargo, su uso es bastante restringido: cocinar e iluminación en usos residenciales y calentamiento, e inclusive hasta generación de electricidad en pequeña escala. En la literatura se encuentra una cantidad considerable de datos experimentales que permiten evaluar los rendimientos del biogás, la productividad del mismo y la bioconversión de diferentes sustratos.

Es opinión del autor que dicha investigación está suficientemente cubierta y, por lo tanto, no debe repetirse, sino, más bien, adecuarse a problemas particulares en cada zona.

3.3.3 Leña

En el siglo pasado la leña constituyó la principal fuente de energía del país, pero los problemas inherentes a su manejo dieron paso a que se sustituyera por las otras fuentes de energía (principalmente electricidad, combustibles líquidos y gas).

Actualmente el consumo más importante de la leña se efectúa en el sector rural, donde es usado sobre todo para cocinar, y en industrias artesanales (cerámica, panadería, etc.)..

Para algunos países la leña representa una posibilidad interesante de energía renovable. Sin embargo, para Costa Rica, con el potencial hidrológico disponible, no es una alternativa adecuada, si se considera como meta llevar al país a nivel de país desarrollado.

3.4 Petróleo

Actualmente se está llevando a cabo una serie de excavaciones dedicadas a evaluar los recursos petrolíferos del país. La Refinadora Costarricense de Petróleo (RECOPE) es el ente encargado de realizar los estudios. Antes se habían hecho varios estudios, por compañías extranjeras, los cuales efectuaron un total de 23 perforaciones exploratorias con resultados negativos.

A principios de 1982, RECOPE inició la primera perforación de un pozo profundo, denominado San José 1, en Baja Talamanca. Este pozo ha tenido muchos contratiempos y su objetivo de alcanzar los seis mil metros aún no se ha logrado, después de dos años de perforación.

La importancia de esta investigación es cuestionable, por la probabilidad que tiene Costa Rica de poseer petróleo. Sin embargo, es opinión del autor, que el actual estudio era necesario realizarlo para definir de una vez por todas si en Costa Rica hay o no petróleo. Es claro que los costos de este estudio deberían estar mejor racionalizados.

4. DESARROLLO SECTORIAL

En el Plan Nacional de Desarrollo 1982-1986, recientemente publicado (Tomo II, pág.147) se definen las políticas, los programas y las metas del actual Gobierno para el sector Energía.

De acuerdo con este Plan, los objetivos fundamentales de la política energética del Gobierno están basados en el aprovechamiento efectivo de los energéticos con que cuenta el país. Estos objetivos también se presentaron en el Plan Nacional de Desarrollo Gregorio José Ramírez (1978-1982).

Desafortunadamente, la mayoría de estos objetivos no han pasado de ser meras declaraciones de intención y no un sistema integrado de acciones para resolver los problemas. En el actual Plan se hace énfasis en cómo se planifica y no en propuestas efectivas de resoluciones de problemas.

Por otro lado, programas a los que el Gobierno ha dado un apoyo económico prioritario, tales como exploraciones petrolera y carbonífera, obedecen más bien a disponibilidad de dinero de fuentes externas para su financiamiento y no al valor real de su factibilidad y su posibilidad de aprovechamiento.

En opinión del autor, no existe una planificación central que determine en una forma lógica la distribución de recursos para desarrollar las fuentes energéticas nacionales, en concordancia con el desarrollo futuro del país.

5. LISTADO DE PROYECTOS EN EJECUCION

5.1 Corporación Costarricense de Desarrollo (CODESA)

- Carbón (Exploración Nacional Geológica y posterior investigación de la calidad de los carbones para su industrialización). Monto: \$200.000 (1982-84).
- Esquistos bituminosos (Exploración geológica y estudio de calidades para la industrialización. Utilizarlos como sustitutos del bunker y posteriormente industrializarlos). Monto: \$200.000 (1982-84).
- Uranio (Exploración geológica para determinar calidad y cantidad) Monto: \$100.000 (1982-84).
- Obtención de alcohol a partir de recursos renovables (café, madera, banano, etc.). Monto: \$150.000 (1983-84).

Fuentes de financiamiento:

CODESA, Fondo de Preinversión (OFIPLAN), Ministerio de Energía y Minas (MIEM), Asociación de Energía Atómica de Argentina, Naciones Unidas, empresarios privados.

5.2 Instituto Costarricense de Electricidad (I.C.E.)

- Proyecto demostrativo en P. C. Hidroeléctricas (1982-83).
- Evaluación de los recursos eólico, solar y biomésico. Monto: \$4.900.000 (1981-83).
- Proyectos hidroeléctricos varios

Fuentes de financiamiento:

I.C.E., B.J.R.F.

5.3 Universidad Nacional (U.N.A.)

- Planta solar semiindustrial de secado de granos básicos. Monto: ₡364.000 (1980-83).
- Diseño y construcción de colectores solares (calentamiento de agua para uso industrial). Monto: ₡110.000 (1981-82).
- Diseño, construcción y estudio de dos prototipos de destiladores solares, para producir sal y agua potable. Monto: ₡206.750 (1983).
- Diseño y construcción de un sistema para el estudio experimental de diversos tipos de colectores solares planos. Monto: ₡110.000 (1982).
- Planta solar de secado de todo tipo de granos básicos. Monto: ₡192.500 (1983-84).
- Secador de productos agrícola para Pérez Zeledón. Monto: ₡150.000 (1983).
- Asistencia técnica a la industria (1983).

Fuentes de financiamiento:

U.N.A., U.S.A.I.D. (OFIPLAN), ASBANA.

5.4 Ministerio de Agricultura y Ganadería (M.A.G.)

- Difusión de la tecnología del biogás (Construcción y utilización) Monto: ₡4.700.000 (1983).
- Producción y utilización de carbón vegetal. Monto: ₡1.500.000 (1983).
- Construcción y utilización de secadores solares (granos, frutas, etc.). Monto: ₡1.400.000 (1983).
- Pequeños implementos para agricultura. Monto: ₡1.300.000. Taller. Monto: ₡500.000 (1983).

Fuentes de financiamiento:

M.A.G.

5.5 Instituto Tecnológico de Costa Rica (I.T.C.R.)

- Electrificación rural de Cangrejal (Sistema integrado de carbón vegetal. Se construirá un horno, un gasificador, un generador de 50 Kw y la línea de distribución). Monto: ₡800.000 (1983).
- Energía biomásica lignocelulósica (Diseño y construcción de tres unidades industriales de producción de carbón vegetal por pirólisis. Diseño y construcción de una gasificadora industrial de carbón vegetal para hornos y calderas. Diseño e instalación de una gasificadora a madera de tamaño industrial. Construcción de cinco hornos de carbonización, modificadores de calderas y hornos para trabajar con gasificadoras a madera. Instalación de gasificadores a carbón a tractores). Monto: ₡9.000.000 (1983-84).
- Centro Nacional del Biogás (Coordinar la ejecución de proyectos de biogás, difusión de esta tecnología y capacitación. Asimismo, centralizar la información técnica). Monto: ₡1.000.000 (1982).
- Usos finales del biogás (Desarrollo de tecnología nacional para la elaboración de equipos que trabajan con biogás). Monto: ₡400.000 (1983).
- Programa de energía solar (Evaluación del recurso, investigación y extensión de tecnología de energía solar a baja temperatura). Monto: No determinado (1982).
- Programa de viento (Evaluación en conjunto con el Departamento de Estudios Especiales del I.C.E., pruebas de prototipos y diseño de equipo pequeño). Monto: ₡600.000 (1981-83).
- Centro de Auditoraje Energético. Monto: ₡10.000.000 (1983).
- Secado de café (rediseño y mejoras) Monto: ₡1.000.000 (1983-84).
- Mini-hidro (Diseño, construcción y operación de minicentrales hidroeléctricas con turbina tipo Michell-Banki). Monto: 5.000.000 (1983-84).
- Electrificación del Pueblo de Horquetas utilizando carbón vegetal. Monto: ₡1.500.000 (1982-83).

Fuentes de financiamiento:

VITA, I.T.C.R., A.I.D., CONICIT, C.E.E., O.L.A.D.E., M.I.E.M., B.I.D., I.D.C.R., OFIPLAN, U.C.R., Dirección Forestal (Proyecto 032-AID), Comunidad de Horquetas.

5.6 Centro de Electroquímica y Energía Química (CELEQ),

Universidad de Costa Rica (U.C.R.)

- Evaluación del uso de combustibles gasolina y alcohol. Monto: ₡100.000 (1982-83).
- Eficiencia de las baterías ácido-plomo fabricadas en Costa Rica. Monto: ₡10.000 (1982-83).
- Desarrollo de módulos agroindustriales de minidestilerías de alcohol como base para la sustitución del petróleo y sus derivados. Monto: ₡1.500.000 (1981-83).
- Proceso unificado para la producción de alcohol de caña de azúcar. Monto: ₡80.000 (1983-84).
- Proyecto integrado hidroeléctrico soda-cloro, alcohol (destilerías medias), papel, rayó, PVC. Monto: \$2.000.000 (aún no financiado) (1 año estudio de viabilidad, 5 en el proyecto -1983-88).
- Producción de amoníaco y desarrollo hidroeléctrico de la región de Toro Amarillo. Estudio de factibilidad: ₡1.000.000. Proyecto: \$2.000.000 (sin financiar) (1983-88).

Fuentes de financiamiento:

U.C.R., CONICIT (Fondo AID).

5.7 Vicerrectoría de Investigación, Universidad de Costa Rica

- Estudio del rendimiento de pequeñas turbinas hidráulicas en laboratorio de pruebas. Monto: ₡48.000 (1983).
- Control de velocidad de minicentrales hidroeléctricas. Monto: ₡94.000 (1983-84).
- Racionalización del consumo de la energía en la industria. Monto: \$140.000 (1983-85).
- Construcción de la turbina banki. Monto: ₡345.800 (1983-84).
- Estudio de factibilidad de minicentrales hidroeléctricas. Monto: ₡52.000 (1982-83).

- Estimación del estado de un sistema eléctrico cuando se encuentra en régimen permanente. Monto: ₡14.000 (1982).
- Control de calidad para lámparas incandescentes, fluorescentes y de descarga de alta intensidad. Monto: ₡15.000 (1982).

Fuentes de financiamiento:

U.C.R. y CONICIT.

5.8 Escuela de Ingeniería Química, Universidad de Costa Rica

- Carbonización de madera (diseño de un carbonizador a nivel rural. Utilización de los productos de la carbonización). Monto: ₡100.000 (1983).
- Estudio energético de la gasificación del carbón (para mejorar el diseño de un gasificador). Monto: ₡10.000 (1982-83).
- Estudio de esquistos bituminosos en Costa Rica. Monto: ₡2.500.000 (1983-84).
- Utilización de desechos industriales como medio carburante. Monto: ₡150.000 (1982-84).
- Sustitución del bunker por carbón en una planta de producción de cemento. Monto: ₡100.000 (1983-84).
- Refrigeración solar usando ceolitas. Monto: ₡100.000 (1983-84).
- Producción de biogás a partir de desechos orgánicos no convencionales (pulpa de café, desechos de la actividad bananera, azucarera, etc.). Monto: ₡200.000 (1982-84).
- Uso del biogás en sistemas rurales y agroindustriales. Monto: ₡200.000 (1983-84).
- Producción continua de etanol. Monto: ₡250.000 (1983-84).
- Pirólisis de desechos sólidos. Monto: ₡100.000 (1981-84).
- Análisis de conducción de un fluido geotérmico bifásico para el proyecto de Miravalles. Monto: ₡30.000 (1983-84).

Fuentes de financiamiento: U.C.R.

5.9 Dirección Sectorial de Energía

- Evaluación de la capacidad del SNI para suplir una demanda nocturna representada por vehículos eléctricos a batería. Monto: \$15.000 (2 meses)
- Construcción de una micro central hidroeléctrica de 10 Kw. Monto: \$45.000 (9 meses)
- Construcción de un sistema de generación eólica de 5 Kw. Monto: \$22.500 (5 meses)

ANEXO Nº 9

DIAGNOSTICO SOBRE LA INVESTIGACION EN SALUD EN COSTA RICA

CONTENIDO

	Página
Introducción	3
Problemas de salud en Costa Rica	3
Orientación de la investigación en el Sector Salud	5
Prioridades de investigación en salud en Costa Rica	8
Problemas prioritarios de salud	8
Estudio de los determinantes de los problemas	11
Estudio de mecanismos que deben operar para el control y prevención	12
Estudio sobre el aparato de salud	12
Grupos de investigación en salud en Costa Rica	14
Destino de los resultados de la investigación	18
Calidad y eficiencia de la investigación	20
Sobre el financiamiento de la investigación	21
Recomendaciones	22
Bibliografía recomendada	23

Introducción

Este trabajo ha sido preparado a solicitud de un pedido directo de PRODESARROLLO. Para su preparación se han seguido ciertas pautas establecidas en la Guía para la Elaboración de un Diagnóstico Sectorial, según PRODESARROLLO. Durante la preparación de este documento resultó obvio que un buen diagnóstico sólo puede realizarse con base en una investigación diseñada para tal propósito en que se tenga acceso a los planes de trabajo, resultados de la investigación, presupuestos, planillas y otros elementos más de los Institutos, Centros y Laboratorios en donde se lleva a cabo la investigación. Dicho material no puede ser recabado por quien suscribe en el tiempo limitado a unas pocas semanas. Consecuentemente las conclusiones a que se llegue estarán expuestas al error inherente de todo diagnóstico basado en opiniones personales, por más experimentadas que estas sean.

Problemas de Salud en Costa Rica

La salud en Costa Rica ha evolucionado en forma dramática en los últimos quince años desde el perfil típico de un país subdesarrollado hasta alcanzar un nivel que se aproxima al de los países industrializados. En efecto -y a pesar de la crisis socioeconómica que se iniciara en 1979- la tasa de mortalidad infantil en 1981 fue de 17.7 por 1000 nacidos vivos mientras que la expectativa de vida al nacer para la mujer fue de 76 años, ambas cifras mejores a las observadas en la mayoría de los países socialistas y muy cercana a las cifras de los países de Europa Occidental. Tal cambio indudablemente se debió a mejoras substanciales en el nivel socioeconómico y educativo de la población que se acompañaron de un progreso substancial

en la higiene personal y en la tecnología para la protección de la salud, así como en mejoras en el saneamiento ambiental, la vivienda, la alimentación, y la infraestructura para la atención primaria de la salud, sobre todo en la población rural. Se cree que la consolidación del régimen democrático y de la paz ha sido fundamental en el logro de tal revolución sin precedentes en el campo de la salud universal.

Consecuentemente, se ha producido una reducción dramática en las enfermedades infectocontagiosas y en la desnutrición, tornándose relativamente más importantes la inmadurez fetal, malformaciones congénitas, tumores y accidentes en los niños; los accidentes, enfermedades ocupacionales y degenerativas en la edad madura; y éstos y otros problemas afines en la edad de la senectud. El cambio suscitado en Costa Rica ha sido muy rápido y no ha permitido todos los ajustes necesarios tanto para una adecuada prestación de servicios como para una ampliación en la atención primaria de la salud. Tampoco ha sido posible ampliar o reorganizar el esfuerzo investigativo para abordar las nuevas demandas que tal cambio impone.

Uno de los problemas que Costa Rica encara en el presente concierne a la hipertrofia del aparato médico (Instituciones del Sector Salud) que fue estructurado para atender problemas del subdesarrollo dando énfasis al enfermo (creación de hospitales y clínicas periféricas), a la desnutrición (establecimiento del Departamento de Nutrición del Ministerio de Salud, y Asignaciones Familiares), a la gran demanda por enfermedades infecciosas y parasitarias en niños (formación de médicos y creación de dispensarios en las áreas rurales), y a la pobreza (IMAS), esfuerzo que resulta parcialmente obsoleto en el momento actual.

Muchos filósofos de la salud actuales estarían de acuerdo en que la consolidación de los logros en el país sólo puede lograrse mejorando el nivel socioeconómico y educativo de la población, ampliando la cobertura de la atención

primaria de la salud, ampliando las condiciones para la atención de las mujeres en el puerperio, etc., acciones todas bastante independientes del aparato estatal de hospitales y clínicas periféricas. Estudio serio en países que recientemente experimentaron una transición como la de Costa Rica demostraron que la elevación en el nivel de vida y en la educación, fue el factor verdaderamente responsable de la disminución en la morbimortalidad y la erradicación de la desnutrición. La transición ocurrió en países europeos y en América del Norte independientemente de la hipertrofia del Sector Salud, aunque ciertamente en un tiempo mayor. Así, la prevención de muchos males en Costa Rica dependerá no de la proliferación de la medicina sino de mejoras en los hábitos de vida, por ejemplo, una disminución del tabaquismo, alcoholismo y stress, como única salida para inducir una reducción ulterior de la mortalidad y una mejora adicional en la calidad de vida.

Orientación de la Investigación en el Sector Salud

En general, la investigación en salud no ha sido enfocada con carácter realista hacia las prioridades en salud, y aún cuando se identificó, por ejemplo, a la anquilostomiasis y tuberculosis como problemas prioritarios, prácticamente no se impulsó ninguna investigación seria sobre esas enfermedades y sus determinantes. Llama la atención el que tampoco se prestara atención a la investigación de la diarrea y desnutrición, cuando eran esas las causas más importantes de muerte en los niños hasta fecha reciente. Por otro lado, se dedicaron esfuerzos importantes al estudio de males poco prevalentes, e incluso al estudio de males que casi no existen en el país, o cuya posibilidad de que aparezcan es muy baja o nula. Por otro lado, el poco desarrollo de las ciencias sociales en el país, y su orientación no científica en algunos casos, ha impedido su aplicación para profundizar

sobre los determinantes sociales de la patología local con miras a buscar su corrección.

Esta deficiente orientación de la investigación se ha debido a la ausencia de un análisis sistemático y permanente del problema y a la falta de una masa crítica de investigadores para identificar y abordar los problemas importantes. Así, la investigación se ha hecho y se continúa haciendo, de acuerdo a intereses particulares de individuos que identifican un problema, ya por inclinación personalista, ya influenciados por su adiestramiento en el extranjero en donde las prioridades pueden ser otras, o incluso como resultado de la improvisación o de la moda que se establece en los países más avanzados.

Llama la atención la hipertrofia de la investigación biomédica en contraposición con la investigación en salud, y dentro de la primera, la hipertrofia de la investigación de ciertas infecciones parasitarias y micóticas, bioquímica de los venenos de serpientes y trastornos del metabolismo, cuya prioridad dentro del problema global de salud de los costarricenses es baja. Tal realidad deja en el descuido total males como los perinatales, accidentes, intoxicaciones, tumores, enfermedades respiratorias, enfermedades diarreicas, desnutrición y obesidad, y sobre todo, la patología social que los determina.

Es evidente la necesidad de investigar los problemas de salud del país de acuerdo a un orden de prioridades, sin detrimento de esfuerzos valiosos.

Esto incluye la investigación de los esquemas de prestación de servicios y atención primaria de la salud per se puesto que las instituciones de salud, en particular la Caja Costarricense de Seguro Social, han crecido mucho, siendo que tal crecimiento coincide con una tendencia al estancamiento en la calidad de vida en el país, a finales de la década de 1970. Por otro lado, el análisis de la reciente huelga médica demostró que gran parte de la prestación de servicios es superflua y que se requiere de la investigación continua de

dicha prestación a fin de frenar su hipertrofia, reorientar sus esfuerzos y sobre todo, mejorar el costo-beneficio.

Es obvio entonces que no ha existido ni existe una política clara de investigación en salud en Costa Rica, siendo que la investigación se realiza con desconocimiento de la realidad del país. El fenómeno se ha complicado por la propia hipertrofia del Sector Salud en su función curativa con detrimento de la atención primaria de la salud, lo que se ha traducido, en el campo operativo, en un estancamiento en la cobertura de la población rural hacia el año 1979, y en un evidente deterioro en 1982, Cuadro 1. Este panorama es más grave aún en lo que concierne a la investigación operacional y tecnológica puesto que prácticamente no se dedica esfuerzo alguno a estos rubros que son parte de la medicina preventiva, mientras se sigue concentrándose casi todo el esfuerzo en la investigación biomédica cuyos resultados son de alcance limitado, aún en los países avanzados.

CUADRO 1

COBERTURA DE LOS PROGRAMAS DE SALUD COMUNITARIA Y RURAL, COSTA RICA, 1973-1982

Año	Porcentaje de cobertura	
	Comunitaria	Rural
1973, inicio de Salud Rural	10,3	-
1976, inicio de Asignaciones Familiares*	42,2	9,8
1979, inicio de Participación Comunitaria	60,0	60,5
1982, crisis económica	57,0	49,0

*Se desvían recursos a destinos diferentes de la atención primaria de la salud, por ejemplo para prestación de servicios.

FUENTE: Datos de cobertura de los Programas de Salud Rural y Comunitaria, Ministerio de Salud (1983).

Prioridades de investigación en salud en Costa Rica

Las prioridades de investigación en Costa Rica pueden agruparse en (a) estudio de problemas prioritarios de salud; (b) estudio de los determinantes de los problemas; (c) estudio de mecanismos que deben operar para el control y prevención; (ch) estudio sobre el aparato de salud.

a. Problemas prioritarios de salud

Una manera práctica de establecer cuáles son los problemas de salud es ponderar la morbilidad y la mortalidad en los diversos grupos etarios, estratos sociales, áreas geográficas, grupos étnicos, etc., del país. Sin embargo, el análisis de la morbilidad es difícil y en algunos casos imposible, excepto cuando se dispone de estudios prospectivos a largo plazo, como por ejemplo el Estudio de Puriscal, o el seguimiento realizado en el "Hospital Sin Paredes" en San Ramón. El análisis de los diagnósticos de las consultas y egresos hospitalarios también permite establecer cuáles son los principales problemas de morbilidad, o al menos cuáles son los que demandan servicios, crean incapacidad, sufrimiento y minusvalía. Sin embargo, no existe ningún equipo de trabajo que se aboque sistemáticamente a dicho análisis, que ha sido del interés de individuos ya en el Ministerio de Salud (Dr. Lenín Sáenz), ya en el Hospital Nacional de Niños (Dr. Edgar Mohs), o en el INISA (Dr. Leonardo Mata).

En cuanto a la mortalidad, su estudio es factible por cuanto existen datos actualizados con sólo un año de retraso que reflejan con cierta exactitud las causas principales de la muerte. El cuadro 2, por ejemplo, contiene las causas que más contribuyen a la mortalidad en los diversos grupos etarios de la población costarricense.

CUADRO 2

CONTRIBUCION PORCENTUAL DE LAS CAUSAS DE MUERTE,
POR EDAD, COSTA RICA, 1981

Causas de muerte	Edad, años				
	<1	1-4	5-14	15-44	45+
Afecciones perinatales	<u>43,5*</u>				
Anomalías congénitas	<u>21,2</u>	<u>12,6</u>	5,9	1,4	0,1
Enferm. respiratorias	<u>12,4</u>	<u>16,6</u>	<u>7,3</u>	3,5	<u>9,2</u>
Enferm. infecciosas	<u>8,5</u>	<u>21,1</u>	5,9	2,9	2,3
Mal definidas	6,3	11,7	5,5	4,3	11,7
Enferm. sist. nerv.	2,4	8,5	<u>11,4</u>	4,2	0,9
Traumat. y Envenen.	1,5	<u>13,0</u>	<u>33,6</u>	<u>41,2</u>	<u>5,5</u>
Tumores	0,2	5,7	<u>16,8</u>	<u>15,5</u>	<u>22,3</u>
Enferm. aparato circul.	1,3	1,3	4,1	<u>13,3</u>	<u>35,1</u>
Enferm. aparato digest.	0,5	2,8	1,8	<u>4,7</u>	5,2
Total de muertes	1,302	247	220	1,287	5,934
% debido a 4 grupos más frecuentes**	77,1	63,3	69,1	74,7	72,1

*Porcentaje del total de muertes en ese grupo etario

**Cuatro grupos más frecuentes son los subrayados

Con base en este Cuadro es evidente que en el primer año de la vida las principales causas de muerte son afecciones durante el período perinatal y anomalías congénitas. Puede decirse que, con excepción de estudios epidemiológicos realizados por el INISA prácticamente no se trabaja en este importante rubro, y que cuando se investiga el enfoque se dirige al conocimiento del problema y no a su prevención. También las enfermedades respiratorias, infecciosas y parasitarias, susceptibles de ser controladas con tecnologías actuales, son responsables de un 20% de las muertes en lactantes, lo que justifica su investigación.

En niños de 1 a 4 años, las enfermedades respiratorias, infecciosas y parasitarias todavía juegan un papel importante en la mortalidad (37% de las muertes). Contrastando, los traumatismos y envenenamientos, muchos de los cuales tienen un origen iatrogénico por la distribución generosa de drogas por el aparato médico estatal, contribuyen con el 13% de las muertes.

Para el período de 5-14 años, los traumatismos y envenenamientos son responsables de una tercera parte de todas las muertes, y los tumores y enfermedades del sistema nervioso hacen su aparición como causas importantes. Tampoco se están realizando investigaciones sobre la naturaleza y determinantes de la muerte por traumatismo y envenenamiento.

En sujetos de 15 a 44 años, los traumatismos y envenenamientos se tornan aun más importantes al asociarse con más del 40% de las muertes. En segundo lugar se encuentran los tumores y las enfermedades del aparato circulatorio que empiezan a aparecer como causas importantes de mortalidad. En personas de 45 años o más, las enfermedades del aparato circulatorio y los tumores aparecen como los más importantes determinantes de la mortalidad.

Finalmente, en el Cuadro 2 se indican los números absolutos de muertes en los diversos grupos etarios para recalcar el que la investigación y prescripción de soluciones debe orientarse no sólo hacia las causas de muerte a cada edad sino también hacia el costo total de la muerte.

Es evidente la necesidad de formar un equipo de trabajo interdisciplinario e interinstitucional para el análisis de las tendencias de mortalidad a fin de establecer las prioridades y estrategias de investigación de los problemas con el fin ulterior de diseñar medidas de control y prevención.

b. Estudio de los determinantes de los problemas

Resulta evidente que la investigación de la causalidad de los problemas de salud debiera constituir el esfuerzo más importante -especialmente de un país en crisis- para lograr el entendimiento necesario y así efectuar el control y prevención. Esto implica que buena parte de la investigación en Costa Rica debiera abrazar el modelo psicosociobiomédico, como condición sine qua non para comprender no sólo el problema médico sino su arraigo en la naturaleza y conducta social y antropológica del hombre. Tal planteamiento parece ser necesario si se desea entender la génesis del bajo peso al nacer y prematuridad que a su vez se asocian con el rubro más importante de la mortalidad neonatal, específicamente con las afecciones relativas al período perinatal.

De manera similar, es fundamental desarrollar y expandir el conocimiento sobre la etiología, propagación y efectos de las enfermedades respiratorias, infecciosas y parasitarias que todavía contribuyen en forma notoria a la mortalidad en los primeros años de la vida. Es además de gran importancia conocer cuáles son los estilos de vida y cómo puede disminuirse el riesgo de enfermedades cardiovasculares, cáncer y otros padecimientos degenerativos cuya incidencia es difícil reducir y cuyo daño puede ser aliviado parcialmente con los recursos de la medicina moderna.

Así, se plantea la necesidad de investigar fenómenos tan obvios como el tabaquismo, alcoholismo y violencia, pero desde otro ángulo, por ejemplo, por qué fuman los adolescentes, cuál es la génesis del alcoholismo, qué factores llevan a la agresión al niño en el hogar, etc. Tal tipo de investigación, virtualmente desconocida en Costa Rica, permitirá determinar formas de intervenir socialmente o individualmente, como única alternativa para disminuir esas patologías y aumentar la calidad de la vida.

c. Estudio de mecanismos que deben operar para el control y prevención

Es evidente que la salud del futuro dependerá de la acción intersectoral para el fomento de la salud, pues los mecanismos que deben operar en el control y prevención ya no sólo dependerán de acciones del Ministerio de Salud o de la Caja Costarricense de Seguro Social, sino de la participación de otros sectores, como los Ministerios de Educación, Planificación, Agricultura, y desde luego, de la empresa privada. Por ejemplo, si se desea disminuir el tabaquismo deberá influenciarse la producción, manufactura, promoción y expendio del tabaco, y no sólo la educación de los individuos sobre los peligros del fumado. De igual manera, el control del alcoholismo por acciones emanadas del INSA y Alcohólicos Anónimos sólo tendrá efectos limitados a menos que otros sectores intervengan y cooperen en las acciones preventivas. La estructuración y coordinación de los mecanismos requiere de investigación operativa, de la creación y simulación de "escenarios" como ya se hace en algunos países europeos que se enfrentaron hace varios años a los problemas de la Costa Rica de hoy.

ch. Estudio sobre el aparato de salud

Este aspecto reviste gran trascendencia porque en Costa Rica al igual que en países como los Estados Unidos de América, el estancamiento en el nivel de salud y en la calidad de vida ha coincidido con la proliferación

y sofisticación del complejo médico-hospitalario. La reciente huelga médica de seis semanas (estudiada por el Dr. Edgar Mohs, del Hospital Nacional de Niños) parece cuestionar la orientación de dicho complejo ya que no se observó un deterioro inmediato en el perfil de salud, ni en la mortalidad, a pesar de que la demanda de servicios disminuyó en más del 50%. Incluso se demostró una disminución en la frecuencia de la operación cesárea con el subsecuente decremento en la enfermedad de membrana hialina, así como una disminución marcada en las intoxicaciones en niños que es uno de los problemas prioritarios de salud en el país. Resultó evidente entonces que el grueso de la demanda de servicios, en particular en las Clínicas Periféricas de la Caja, era innecesario, probablemente porque refleja la necesidad de interacciones psíquico-sociales entre el médico y el paciente que requieren estudio a fin de encontrar una mejor vía de escape. Entonces, la investigación en el campo de la prestación de servicios debiera ser una actividad permanente y prioritaria con el fin de humanizar servicios, mejorar su calidad y sobre todo mejorar su costo-beneficio.

Por otro lado, el país ha descuidado la expansión de la atención primaria de la salud, como quedó demostrado en las cifras del Cuadro 1. El estancamiento en la expansión de los servicios en áreas rurales coincide con la crisis, aunque quizás pudo evitarse no creando programas vastos y de alto costo como los Centros de Educación y Nutrición, y otros programas consumistas dentro y fuera del complejo clínico-hospitalario del país (el Ogro Filantrópico de Octavio Paz). Siendo Costa Rica el país que se adelantara seis años a la Declaración de Alma Ata en la implementación de la atención primaria de la salud (Salud Para Todos para el Año 2000) parece entonces fundamental que se establezcan programas de investigación permanentes en servicios de salud (investigación operativa) a fin de mejorar esos servicios y lograr una cobertura universal.

Grupos de investigación en salud en Costa Rica

En los últimos 10 años el país ha manifestado una tendencia hacia la creación de grupos de investigadores en diversos campos de la biomedicina y la salud. Tal desarrollo parece preceder a la creación de las Vicerrectorías de Investigación en las Universidades y del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT), aunque no puede negarse que estas nuevas estructuras han jugado un papel más positivo que negativo en el desarrollo de centros de investigación ya establecidos y en la creación de nuevos centros. En tal sentido Costa Rica marcha a la cabeza del resto de los países del Istmo, y su desarrollo es comparable al de países con mayores recursos como México y Venezuela.

Los principales centros e institutos de investigación en el país se resumen en el Cuadro 3.

CUADRO 3

INSTITUTOS, CENTROS, ETC. QUE REALIZAN INVESTIGACIONES EN SALUD Y BIOMEDICINA EN COSTA RICA

-
1. Instituto de Investigaciones en Salud (INISA), U.C.R.
 2. Laboratorio de Investigación (LI,HNN), Hospital Nacional de Niños
 3. Centro de Investigación en Hemoglobinopatías (CIHATA), U.C.R.
 4. Centro de Investigación y Diagnóstico en Parasitología (CIDPA), U.C.R.
 5. Instituto Clodomiro Picado (ICP), U.C.R.
 6. Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular (CIBCM), U.C.R.
 7. Instituto de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud (INCIENSA), M.S.
 8. Instituto Nacional sobre Alcoholismo (INSA), M.S.
 9. Servicio Nacional de Erradicación de la Malaria (SNEM), M.S.
-

El ordenamiento de los centros e institutos refleja el volumen de publicaciones en revistas científicas (según análisis de los años 1980-82) en orden decreciente en el Cuadro 3, y no indica necesariamente la calidad de las

publicaciones, como tampoco el promedio de trabajos por investigador.

Por ejemplo, el Laboratorio de Investigación del HNN, con sólo nueve investigadores cuya función principal es la atención de niños enfermos y la docencia, produce desproporcionadamente más que un centro con docenas de investigadores a tiempo completo.

Deben aclararse otros aspectos del Cuadro 1, por ejemplo, la desventaja financiera de los institutos y centros de la Universidad de Costa Rica con respecto a los otros. Por otro lado, no puede negarse la desventaja de hecho de los centros dependientes del gobierno, por ejemplo el INCIENSA, por estar supeditados a los cambios cuatrienales inherentes a la política electoral.

También debe aclararse en el Cuadro 1 que la aparente posición de desventaja del CIBCM, SNEM e INSA, por ejemplo, se debe a diversas circunstancias. Por ejemplo, el CIBCM se dedica también a problemas de plantas y animales, mientras que el SNEM tiene un ámbito de investigación reducido a su propia función.

Por otro lado, si se toma en cuenta sólo las publicaciones en revistas internacionales con comité editorial (criterio empleado por la mayoría de los evaluadores) algunos de los institutos y centros mencionados tendrían que ser eliminados de la lista. Es evidente entonces que una verdadera evaluación de la productividad y justificación de los centros sólo puede hacerse tomando en cuenta los siguientes parámetros, ponderando las variables: selección de prioridades, número de investigadores, nivel académico, tiempo de dedicación y productividad.

Aparte de los centros mencionados, existen en el país dos instituciones reputadas internacionalmente que se dedican a investigar problemas demográficos y de salud, a saber:

1. Centro Latinoamericano de Demografía (CELADE)
2. Centro Internacional de Investigación Médica (ICMRT), Universidad de Lousiana.

Además, hay en el país otros centros que manipulan datos estadísticos, con énfasis en las ciencias sociales y la demografía, y que publican informes que circulan limitadamente a nivel nacional, pero no en revistas científicas. Esos centros son, en orden de reconocimiento científico:

1. Instituto de Investigaciones Sociales y de Población (IDESPO), U.N.A.
2. Instituto de Investigaciones Sociales (IIS), U.C.R.
3. Departamento de Investigaciones Sociodemográficas (IISD), A.D.C.
4. Instituto de Investigaciones Económicas (IIE), U.C.R.
5. Grupo de Investigaciones Sociales, MIDEPLAN
6. Sistema de Información en Nutrición (SIN), OCAF, M.T.

Por la importancia de todos los centros enumerados en el desarrollo nacional, y por ser estos centros un avance de Costa Rica con respecto al resto de Centro América en consolidar cierta masa crítica, deben preservarse tratando de ayudarlos a reestructurar su orientación, operación y eficiencia.

Finalmente, existen investigadores en el Sistema Hospitalario y en las Universidades que, en forma aislada, o tendiendo a formar núcleos de trabajo pequeños, investigan en el campo de la salud y biomedicina. Algunos investigadores que trabajan aisladamente publican más y tienen más renombre nacional e internacional que algún centro o instituto tomado en conjunto. Tal es el caso de los Profesores Pedro Morera y Edgar Mohs quienes, aisladamente, han hecho una contribución al conocimiento o a la filosofía más destacada que la de todo un conjunto de investigadores en un instituto particular. Las instituciones en que se encuentran esos elementos, en orden descendiente de productividad, se enumeran a continuación:

1. Hospital Nacional de Niños
2. Hospitales San Juan de Dios y México
3. Facultades de Microbiología y Medicina, U.C.R.
4. Hospital Dr. Calderón Guardia e Instituto Materno-Infantil Carit
5. Facultad de Farmacia, U.C.R.

Ciertas características de los centros de investigación se encuentran resumidas en el Cuadro 4.

CUADRO 4

CIERTAS CARACTERISTICAS DE CENTROS DE INVESTIGACION
COSTARRICENSES EN BIOMEDICINA Y SALUD, 1983

Instituto o Centro	Recurso humano	Equipo	Planta física	Finan- cia- miento	Formación de recurso humano	Producción científica	Comuni- cación con otros centros	Proyección nacional
INISA	3+	3+	3+	2+	3+	3+	3+	3+
LI,HNN	3+	2+	3+	2+	3+	3+	2+	3+
CIHATA	+	+	2+	3+	2+	2+	2+	3+
CIDPA	3+	2+	2+	2+	3+	2+	2+	2+
ICP	2+	2+	3+	2+	3+	+	3+	3+
CIBCM	3+	3+	3+	2+	3+	3+	3+	2+
INCIENSA	3+	4+	4+	4+	+	+	+	+
INSA	+	+	2+	2+	+	+	+	+
SNEM	+	+	+	+	+	+	2+	2+
IDESPO	2+	2+	2+	2+	3+	2+	3+	2+
IISD	2+	2+	+	2+	2+	2+	3+	3+
IIS	2+	2+	+	2+	3+	2+	+	2+
IIE	3+	2+	+	2+	3+	3+	2+	3+
SIN	+	3+	2+	3+	+	+	+	2+
MIDEPLAN	+	2+	+	+	+	+	2+	2+

Clave: 4+= óptima; 3+= bueno; 2+= requiere más; += insuficiente

NOTA: La ponderación de características podrá mejorarse si se dispusiese de los siguientes datos actualizados: número de investigadores a tiempo completo, nivel académico de los investigadores, inventario de equipo, área de planta física, número anual de publicaciones, convenios con otros centros, protocolos de investigación.

Destino de los resultados de la investigación

Se cree necesario publicar en varias fuentes para lograr influenciar los sectores pertinentes. Por otro lado, al no existir muchas veces una concepción clara de las prioridades de investigación, la divulgación de resultados irrelevantes podría oscurecer el panorama ante los ojos de quienes establecen las pautas de acción y disponen de fondos. Se han dado ejemplos de creación de programas innecesarios para resolver problemas de poca importancia. Al no existir una concepción clara de las prioridades, tampoco se espera que la investigación conteste amplias interrogantes. Aun más, hasta hace apenas 7 años, la mayoría de los investigadores no trabajaban sobre protocolos de investigación en que se plantean, de antemano, los objetivos y la justificación de la misma. No obstante, se observa una tendencia creciente a sistematizar la investigación y a enmarcarla dentro de un esquema en que se demanda algún beneficio de la misma.

La investigación en biomedicina y salud en Costa Rica se difunde en las siguientes revistas científicas, en orden descendiente de calidad y reconocimiento internacional:

- Nivel 1: Revista de Biología Tropical (U.C.R.)
- Nivel 2: Notas de Población (CELADE)
- Nivel 3: Revista Médica del Hospital Nacional de Niños (C.C.S.S.)
Acta Médica Costarricense (Col. Méd. Cost.)
Revista Costarricense de Ciencias Médicas (C.C.S.S.)
- Nivel 4: Revista Médica de Costa Rica

La Revista de Biología Tropical, que no es médica, ocasionalmente publica artículos en salud humana y es considerada la de mayor prestigio en el país por su calidad, presentación, periodicidad y por ser resumida por fuentes bibliográficas mundiales. Notas de Población publica regularmente

con buen estilo, motivo por el cual también se resume en fuentes como el Index Medicus. La Revista Médica del Hospital Nacional de Niños, y el Acta Médica Costarricense, publican información valiosa, pero son irregulares en su publicación y no son revisadas por las fuentes mundiales de bibliografía.

Además, las Universidades, el Ministerio de Salud, la Caja Costarricense de Seguro Social, la Asociación Demográfica Costarricense, MIDEPLAN y la Oficina de Control de Asignaciones Familiares realizan publicaciones locales que cumplen algún objetivo inmediato, desafortunadamente condenando los resultados de la investigación a no ser reconocidos fuera del país, amen del olvido eventual en el medio local.

La experiencia demuestra que existe gran avidez en el país por conocer los resultados de la investigación, sobre todo si éstos son espectaculares. El Gobierno puede aceptar o mantener latente la información si ésta le favorece o le perjudica en su gestión. Por otro lado, existe presión de los partidos políticos en conocer información sobre todo con intereses partidistas. El fenómeno parece reflejar el grado de desarrollo e idiosincracia de los costarricenses. En todo caso, Costa Rica parece ser el país más proclive en el Istmo a aceptar y utilizar la información científica, aunque todavía dista de comportarse como los países mas avanzados. La empresa privada no utiliza por el momento los resultados de la investigación, pero lo hará en la medida que se replantee la actividad como se indicara en la sección anterior.

El obstáculo mayor para la aplicación de los frutos de la investigación es, además de lo ya mencionado, la existencia de un aparato estatal hipertrofiado en el cual la burocracia ha perdido su verdadero objetivo para mirar sólo sus intereses laborales. Por ejemplo, si se demostrase que el costo-beneficio de los programas de alimentación suplementaria es muy alto y que

esos recursos deberían entonces desviarse a fines más útiles, la burocracia probablemente interferirá con la operación de los ajustes necesarios para lograr el cambio. Este estado de "parálisis" es patente en todas las dependencias del gobierno y es el mayor obstáculo para que personas bien intencionadas, aun con el apoyo del electorado, puedan realizar transformaciones.

Calidad y eficiencia de la investigación

Ya se ha mencionado en páginas anteriores algunos aspectos sobre la calidad y eficiencia de la investigación. Se recalcará aquí que algunos centros de investigación, al no divulgar sus resultados o hacerlo en forma mínima, elevan el costo a cifras que sobrepasan lo observado en países industrializados.

Indudablemente el CONICIT, MIDEPLAN, Vicerrectorías y otros entes rectores deben abocarse a evaluar la investigación con criterios estándar, dando un puntaje con base en por lo menos los siguientes parámetros:

- a. Número de publicaciones en revistas científicas extranjeras con comité editorial, por investigador
- b. Número de publicaciones en revistas nacionales con comité editorial por investigador
- c. Número de investigadores con grado de Magister y Doctorado
- ch. Presupuesto invertido en personal
- d. Adecuación del equipo
- e. Participación de los investigadores en foros internacionales
- f. Impacto de la investigación en el desarrollo nacional
- g. Efecto de la investigación en la formación de recursos humanos
- h. Impacto de la investigación en el conocimiento mundial
- i. Resultados de la investigación en función de sus objetivos

Sobre el financiamiento de la investigación

Hasta mediados de 1970, la investigación en salud y biomedicina en el país carecía de financiamiento adecuado y en muchos casos ni siquiera contaba con un presupuesto específico. El trabajo se realizaba entonces con fondos destinados a la docencia, asistencia médica y atención de la salud. A partir de entonces, el desarrollo de la Vicerrectoría de Investigación, CONICIT y Unidad de Docencia e Investigación de la Caja, permite una ampliación de recursos financieros para investigar. Producto de tal acción fue la creación del Instituto de Investigaciones en Salud (INISA) y del Centro de Investigación en Biología Molecular (CIBCM). Colateralmente se obtuvo un préstamo de la Agencia para el Desarrollo Internacional de los EE.UU. que sirvió para fortalecer o desarrollar el INISA, Centro de Investigación en Tecnología de Alimentos (CITA) y Sistema de Información en Nutrición (SIN). Eventualmente el Gobierno dedicó las sumas más grandes jamás destinadas a investigación, a la creación y promoción del INCIENSA.

¿Cuál ha sido el impacto del cambio en la política de financiamiento?

Esta interrogante es difícil de contestar, pero puede avanzarse que, aparte de las contribuciones del INISA, CIBCM, y otras pocas unidades, la mayor parte de la investigación seria en el país ya había sido gestada o realizada con pocos recursos financieros. Aun más, existe evidencia de que fuertes sumas invertidas a partir de mediados de 1970 no se tradujeron en producción alguna, contrastando con la buena producción de los pioneros (Alfonso Trejos, Rodrigo Zeledón, Pedro Morera, Luis Brenes Sobrado, Rodolfo Céspedes Fonseca, etc.) que trabajaron con muy pocos recursos. Es evidente que en ciertos casos una disponibilidad muy grande de recursos no ha sido rentable por no disponerse de personal idóneo para manejarlos o el ambiente académico necesario en un centro de investigación.

Parece necesario el realizar una evaluación de los réditos de la inversión financiera en investigación en salud y biomedicina. Es de esperar que dicha evaluación confirme algunos pensamientos emitidos en este diagnóstico.

Es entonces fundamental establecer una política clara de financiamiento basada no sólo en la justificación de la investigación, sino en la idoneidad del equipo de trabajo, su liderato científico, y el ambiente académico disponible. Evidentemente, la decisión política de aportar fondos para investigar debe acompañarse de una justificación previa basada en evaluaciones científicas.

Recomendaciones

Con base en los comentarios enunciados en este documento resulta necesario realizar los siguientes pasos:

- a. Designar equipos de trabajo que se aboquen a identificar los problemas prioritarios de salud del país
- b. Establecer políticas de investigación en salud que, sin perjudicar intereses y capacidades de investigadores independientes, sirvan para impulsar una investigación autóctona y realista que recurra a los enfoques básicos y aplicados para encontrar las soluciones a los problemas
- c. Realizar una evaluación sistemática de la investigación (CONICIT, MIDEPLAN, Vicerrectorías) a fin de determinar su calidad, costo, y justificación
- ch. Apoyar en forma preferencial el financiamiento de equipos de investigación que tengan mejor puntaje en la evaluación

- d. Impulsar el entrenamiento de científicos en el extranjero previo a la identificación de campos de estudio prioritarios para el país, de acuerdo a la identificación de prioridades en salud
- e. Fomentar la publicación de revistas científicas que sigan un alto estándar editorial y que se publiquen periódicamente, con el fin de proyectar la investigación hacia el exterior.

Bibliografía recomendada

1. Garfield, E. Third world research. 1. When it is published and how often it is cited. 2. High impact journals, most cited articles, and most active areas of research. Current Contents, 33:5-15; 34:5-16, 1983
2. Gómez, M. y Bermúdez V.V. Encuesta sobre científicos activos en Costa Rica-1978: descripción de la metodología y presentación de algunos resultados. CONICIT, Mayo 1979.
3. Jaramillo, J. Los Problemas de la Salud en Costa Rica. Políticas y Estrategias. Talleres Litografía Ambar, Mayo 1983
4. Mata, L. Los derechos del niño: marco para intervenciones prioritarias en salud. En: Pobreza Crítica de la Niñez. América Latina y El Caribe. CEPAL/UNICEF, Chile, pp. 199-215, 1981.
5. Mata, L. The evolution of diarrhoeal diseases and malnutrition in Costa Rica. The role of interventions. Assignment Children, 61/62:195-224, 1983
6. Mata, L., Mohs, E., Brenes, J., Alvarado, J.M., Mora, E., Cerdas, J. La Salud en Costa Rica en 1978: ciencia y tecnología en un marco de prioridades. Acta Méd. Cost., 22:209-215, 1979.

7. Ministerio de Salud. Memorias de 1981 y 1982, Ministerio de Salud, Costa Rica, 1982, 1983.
8. Mohs, E. Salud, Medicina y Democracia: el Surgimiento de una Nueva Era, Escuela de Medicina, U.C.R., 1980
9. Mohs, E. Infectious diseases and health in Costa Rica: the development of a new paradigm. Pediat. Infect. Dis., 1:212-216, 1982
10. Mohs, E. Demanda ilimitada y rendimientos decrecientes de los servicios médicos de la CCSS. "Análisis de una huelga" (inédito), 1982.

ANEXO N° 10

EVALUACION DE LAS ACTIVIDADES DE
INVESTIGACION EN EL DESARROLLO NACIONAL.

'EL CASO DE LAS CIENCIAS SOCIALES'.

INTRODUCCION

El presente estudio sobre el estado de la investigación social en Costa Rica, lo hemos circunscrito a las siguientes áreas del desarrollo social:

- A. HISTORIA
- B. SOCIOLOGIA
- C. EDUCACION
- D. CIENCIAS POLITICAS
- E. DERECHO
- F. TENDENCIAS GENERALES DE LA INVESTIGACION SOCIAL

A. HISTORIA

La historia como disciplina comenzó a desarrollarse en Costa Rica a finales del Siglo XIX, sin embargo la investigación dentro de criterios modernos en cuanto a métodos y técnicas se inició en la década de 1970.

I. Tópicos de investigación y sus tendencias.

Los tópicos de investigación más importantes se concentran hoy día en un re-planteamiento global de la Historia de Costa Rica en los campos económico, social y político principalmente. Sobre este nuevo enfoque existe un consenso generalizado entre los historiadores y en este sentido compartimos el criterio que priva en cuanto al tópico central.

En el pasado la investigación histórica se centró hasta la década de 1970 en la historia política principalmente, dentro de criterios del positivismo lo que conducía a narrar los "hechos históricos" con el propósito de ensalzar (o censurar) personajes históricos (Juan Santamaría, Juan Rafael Mora, etc.) lo que conducía frecuentemente a una pérdida de la noción del análisis de la evolución social como conjunto. Sólo de manera subsidiaria se estudiaban aspectos de la historia económica, financiera y socio-cultural del país.

Sin embargo a partir de la década de 1970 se produjeron una serie de cambios en las prioridades de investigación debidos a las siguientes razones:

- El aporte de extranjeros y costarricenses que habían estudiado en universidades europeas y norteamericanas que marchaban a la vanguardia en la utilización de nuevas concepciones, métodos y técnicas de la investigación histórica.
- A los aportes de otras Ciencias Sociales a la Historia.
- La difusión y utilización de métodos cuantitativos en el campo de la historia demográfica, económica y social así como de las concep-

ciones de la teoría histórica de la escuela histórica francesa y de la marxista.

- El robustecimiento institucional de centros dedicados a la docencia y la investigación en los que destacan la creación de la Escuela de Historia de la Universidad Nacional y sobretudo la apertura del Postgrado en Historia y del Centro de Investigaciones Históricas de la Universidad de Costa Rica.

Es previsible que los esfuerzos a corto y mediano plazo en la investigación histórica se orientan en las siguientes direcciones:

- A la elaboración de una Historia de Costa Rica en la cual ya se ha comenzado a trabajar y que comprendería un estudio desde la época colonial hasta el presente y cuyo énfasis se centra en la evolución económica, social y política del país.
- A un mayor esfuerzo en el campo de la investigación de la historia política usando métodos de las ciencias políticas y de la sociología política siendo el estudio del Estado y de las relaciones internacionales del país los campos principales de estudio.

II. Grupos de investigación.

Los principales centros de investigación están en las universidades. En la Universidad de Costa Rica se encuentra el Centro de Investigaciones Históricas (CIH), que es el de más importancia en el país. Dicho Centro, obtiene su personal principalmente de la Escuela de Historia y Geografía del cual se asigna tiempo para la investigación, sobre la base de proyectos aprobados por la Vicerrectoría de Investigación. El CIH tiene bastante capacidad investigativa debido a que ha podido nuclear un grupo importante de investigadores y a que por otra parte ha habido una creciente profesionalización en el historiador pues en la Universidad de Costa Rica quince personas han alcanzado el grado de doctor y diez el grado de maestría, número que se ve constantemente incrementado por el programa de post-grado en Historia y

cuyo objetivo más importante es la formación de investigadores en Historia.

El CIH, se financia básicamente con fondos provenientes de la Vicerrectoría de Investigación, aunque ocasionalmente ha recibido fondos externos para la compra de materiales y equipos.

La planta física se localiza en la Facultad de Ciencias Sociales y cuenta con bastantes facilidades, tales como salas de reunión, salas de estudio con máquinas lectoras de micro-films. De estos últimos posee una magnífica colección de documentos sobre Costa Rica y América Central existentes en archivos norteamericanos y europeos.

Un segundo grupo de investigadores se localiza en la Escuela de Historia de la Universidad Nacional. Dentro de esta Escuela, existe una coordinación de Investigación, en la que se realizan proyectos especialmente vinculados a la Historia Económica (estructura agraria, ferrocarriles, etc.), así como proyectos que tienden a estudiar la comunidad herediana (estudios demográficos de parroquias, rescate del acervo cultural de la provincia). Las condiciones materiales para la investigación son más limitadas pues no existe un centro o instituto ni hay un área física determinada para la investigación. Sin embargo la Escuela cuenta con un núcleo de investigadores que han realizado estudios de post-grado, número que por lo demás tiende a incrementarse por un número de becarios que se especializan en universidades norteamericanas así como en la Universidad de Costa Rica.

Aunque no han existido vínculos formales entre la comunidad científica del sector, recientemente (1983) se ha creado una sección costarricense de historiadores como parte de una asociación latinoamericana.

III. Criterios de priorización.

En la investigación histórica no existe en la asignación de prioridades una influencia de las políticas gubernamentales en la determinación de las prioridades. Sin embargo, la influencia de políticas gubernamentales ha comenzado a dar sus primeras manifestaciones. Así por ejemplo se inicia un proyecto sobre evolución del régimen municipal a pedido del IFAM y de elabo

ración de textos de estudios sociales para enseñanza media a solicitud del Ministerio de Educación por parte de la Escuela de Historia y Geografía de la Universidad de Costa Rica.

Sin embargo la influencia de los posibles usuarios pareciera ser más importante así por ejemplo el proyecto que se encuentra en marcha para escribir una Historia de Costa Rica, es el producto de la gran necesidad que se siente en una amplia capa del público de poseer una visión global y hasta cierto punto especializada sobre la evolución del país.

IV. Resultados de la investigación.

El aumento de producción sobre Historia de Costa Rica ha sido notable en la última década ya que no se trata sólo de un aumento cuantitativo sino también cualitativo por la utilización de modernas técnicas.

Los resultados de este tipo de investigación son de importancia al especialista de otras áreas por poderse conocer los antecedentes evolutivos de diversos problemas sociales en campos relacionados con la economía, demografía, estructura social y aspectos políticos y del poder en Costa Rica.

A esto ha contribuido una labor de difusión realizada principalmente por editoriales públicas y privadas que han publicado un considerable número de libros así como la aparición de numerosos artículos. La difusión de las investigaciones históricas se realizan por editoriales públicas, como (Editorial Costa Rica, Editorial de la UNED) o privadas.

También cabe destacar que en forma de artículos han aparecido importantes investigaciones en:

Revista de Historia de la Universidad Nacional, Avances de Investigación del Centro de Investigaciones Históricas (U.C.R.), Revista de Estudios Sociales Centroamericanos (CSUCA), Revista de Ciencias Sociales (U.C.R.), Publicaciones de la Academia de Geografía e Historia de Costa Rica.

V. Usuarios y beneficiarios.

Los usuarios y beneficiarios son fundamentalmente universitarios, estudiantes y profesores, sin embargo se nota un incremento en la lectura de obras históricas especialmente en los sectores medios y altos de la sociedad; demócratas, profesionales liberales, políticos, empresarios tienden cada vez más a interesarse en libros que son producto de investigaciones

VI. Problemas y limitaciones.

Entre los mismos podemos señalar:

- Limitación de los recursos internos de las universidades para financiar adecuadamente muchos proyectos de investigación.
- Limitaciones en la posibilidad de obtener fondos externos ya sea del gobierno o del exterior.
- Tendencias burocratizantes con que topa el investigador para obtener financiamiento de manera rápida.
- Falta de controles adecuados para evaluar la calidad de la investigación.

A pesar de la coyuntura de crisis las universidades deberán aumentar porcentualmente la asignación de fondos a la investigación, hacer un esfuerzo por hacer más ágil la tramitación y resolución de proyectos.

VII. Calidad y eficiencia.

La falta de controles adecuados en la evaluación de los resultados de la investigación hace que frecuentemente los beneficios sean menores que los costos en que se incurren, esto es especialmente cierto porque la circulación de las investigaciones es bastante restringida, sobre todo si se trata de temas especializados pues el número de revistas es muy limitado en relación a la producción.

Además de la limitación en la circulación, muchas investigaciones no llegan a la fase de la publicación por errores en el planteamiento central de las hipótesis o simplemente por que no se dan mecanismos adecuados para exigir al investigador que lleve a término el proyecto de investigación.

B. SOCIOLOGIA

I. Tópicos de investigación y sus tendencias.

Los tópicos de investigación que en este momento se consideran como más importantes son:

- Concentración del poder económico en Costa Rica y polarización social.
- Estructura productiva del agro.
- Burocracia, Estado y políticas públicas.
- Estudios regionales y sectoriales (por ejemplo la región Atlántica).
- Documentación, información y divulgación.
- La mujer en la sociedad costarricense.

Es indudable la importancia que tienen los tópicos anteriormente expuestos, sin embargo pareciera muy importante incluir dentro de las prioridades de investigación las relativas al cooperativismo y otras formas asociativas similares como las empresas autogestionarias.

En el pasado las tendencias dominantes (1975-1979) en la investigación tenían una orientación más "abstracta" y "concientizadora" y se dirigían fundamentalmente a estudios más generales sobre problemas del subdesarrollo, la dependencia, la dominación, la lucha de clases etc., que fueron un reflejo de la influencia de la sociología marxista latinoamericana de la década de los 70 y que son tendencias que hoy día siguen conservando su presencia.

Sin embargo estas tendencias han comenzado a variar en función de una orientación más pragmática en que se tratan de establecer líneas de colaboración con las políticas públicas que tengan relación con el desarrollo nacional, lo que se refleja en cambios en las prioridades de investigación.

II. Grupos de investigación.

Entre los centros que se dedican a la investigación sociológica destacan el Instituto de Investigaciones Sociales y la Escuela de Antropología y Sociología de la Universidad de Costa Rica; la Escuela de Sociología de la Universidad Nacional y el Programa Centroamericano de Ciencias Sociales de

la Confederación Universitaria Centroamericana (CSUCA).

El Instituto de Investigaciones Sociales (IIS), es el que tiene mayor tamaño y capacidad investigativa y muchos de sus investigadores provienen de la Escuela de Antropología y Sociología. Posee planta física propia aunque de dimensiones pequeñas en relación a los objetivos del IIS. Su financiamiento proviene en gran medida de fondos internos, asignados por la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad y durante la mayor parte del período transcurrido de su fundación (1975) estos han sido el tipo de recursos dominantes. Sin embargo a partir de 1979 se ha procurado la búsqueda de recursos externos para proyectos específicos habiéndose financiado una serie de importantes proyectos con estos fondos; así por ejemplo un proyecto sobre vivienda financiado por OFIPLAN, así como otros proyectos con recursos de fundaciones extranjeras como FORD y PISPAL; así como del Fondo de Naciones Unidas para actividad de Población (PNUD).

En cuanto a recursos humanos el IIS cuenta con un personal de apoyo y un personal de investigadores de planta así como un personal proveniente de diversas unidades académicas, de la Facultad de Ciencias Sociales, aunque la orientación predominante en el IIS es sociológica, a pesar de varios esfuerzos por hacer investigación interdisciplinaria.

El IIS cuenta con un Centro de Documentación, Información y Divulgación que tiene gran riqueza informativa, aunque cuenta con un espacio físico muy limitado para atender adecuadamente a los investigadores.

La Escuela de Sociología de la Universidad Nacional realiza también actividades de investigación y en la actualidad sus investigaciones se canalizan hacia el estudio del Estado y la burocracia, así como al del empleo en las áreas urbanas e industriales.

El Programa Centroamericano del CSUCA realiza la misma investigación con una orientación marcadamente sociológica. El CSUCA es una institución financiada con aportes provenientes de las universidades públicas de Centro América y Panamá. Sin embargo gran parte de los proyectos de investigación en Ciencias Sociales se hacen con fondos externos, para proyectos

concretos y dado el carácter del programa las investigaciones tienden a cubrir a todos los países del área.

En la actualidad sus proyectos se concentran en el estudio de las áreas urbano-regional; estudios rurales; estudios sobre ideología y sobre la mujer.

Una de las áreas que ha fortalecido la investigación sociológica han sido las tesis de grado de licenciatura en la Universidad de Costa Rica y en la Universidad Nacional de Costa Rica y muy especialmente las tesis de maestría en Sociología que se hacen en la Maestría Centroamericana en Sociología de la Universidad de Costa Rica.

Aunque existen algunas instancias que pretenden nuclear los vínculos entre la comunidad sociológica (el Programa Centroamericano, la Asociación de Sociólogos, los Congresos Centroamericanos de Sociología), la relación de los distintos grupos de sociólogos ligados a diversas instituciones sigue siendo relativamente débil.

III. Criterios de priorización.

Durante la mayor parte del tiempo la investigación sociológica no ha señalado sus prioridades en base a la influencia de las políticas gubernamentales, ni al papel de la política económica, es más, una corriente muy fuerte desde los inicios de la década del 70 ha sido "contestataria" al "sistema imperante".

En los criterios de priorización ha tenido en ese sentido más importancia la influencia de los posibles usuarios. No obstante, en los últimos años, el Instituto de Investigaciones Sociales (UCR), ha mostrado una preocupación por parte de sus dos últimos directores, así como por algunos de sus investigadores por desarrollar investigaciones ligadas a aspectos de interés para las políticas gubernamentales y para áreas concretas del desarrollo, tal y como se puede ver en la delimitación de prioridades señaladas al principio.

En cuanto a la asignación de prioridades, en el IIS es muy importante el papel que juega la dirección, así como el Consejo Asesor del mismo ya que son ellos los que tienen la conducción de las políticas del Instituto.

IV. Resultados de la investigación.

En términos generales la producción sociológica se ha aumentado considerablemente en los últimos años ya que la investigación ha avanzado considerablemente en temas ligados especialmente al diagnóstico de la realidad social del país. En este sentido hay una serie de medios para dar a conocer los resultados:

- Tesis de grado de licenciatura y maestría.
- Revista de Ciencias Sociales de la Universidad de Costa Rica.
- Revista de Estudios Sociales Centroamericanos del CSUCA.
- Publicaciones de la Editorial Universitaria Centroamericana del CSUCA.
- Avances de investigación de el IIS (50 publicaciones).

El UNIDI (Unidad de Investigación Documental e Información) tiene establecido un sistema de información y ha publicado varios números de su serie "Información Documental (INDOC); una de la "Serie A" que contiene resúmenes del material procesado en el Centro con índice diversos y otro de la "Serie B" con documentos seleccionados, referidos a un tópico de interés común.

V. Usuarios y beneficiarios.

El usuario y el beneficiario normalmente se confunden, se trata fundamentalmente de universitarios, profesores y estudiantes. Se procura además que las publicaciones del IIS circulen en el sector público pero el efecto de la difusión de estas investigaciones es bastante difícil de determinar en cuanto a su utilización efectiva.

VI. Problemas y limitaciones.

Entre los factores limitantes se hace preciso mencionar:

- Limitación de recursos internos de las universidades especialmente después de la coyuntura de crisis.
- Falta de dinamismo y flexibilidad para hacer frente a una serie de proyectos por contar el IIS, con un personal de planta fijo.
- Necesidad de contar con mayores recursos externos.

Dados estos factores pareciera conveniente promover una sólida política para la adquisición de fondos externos e igualmente no contratar más investigadores de planta, sino asignar investigadores en función de proyectos concretos.

VII. Calidad y eficiencia.

Dado las características que ha asumido la investigación social resulta difícil precisar la relación costo-beneficio. Sin embargo como se ha señalado en el pasado y aún hoy día existen una gran cantidad de investigaciones que tienen un carácter teórico-especulativo, fundamentalmente de orientación marxista, con un largo "marco teórico" que no llegan a profundizar en aspectos concretos y aplicados a la realidad nacional, ya que creemos que estos últimos aspectos, a menudo ausentes en la investigación sociológica, deben ser criterios básicos al evaluar la calidad y la eficiencia en la investigación por lo que se hace necesario que el tipo de investigación sea relacionada estrechamente con problemas específicos del desarrollo nacional y dentro de un contexto que tome en cuenta las políticas del Estado y el señalamiento de opciones críticas e imaginativas para la resolución de problemas sociales.

C. EDUCACION.

I. Tópicos de investigación y sus tendencias.

En la actualidad los tópicos principales de investigación se orientan de preferencia en los siguientes campos.

- Diagnóstico evaluativo de la educación costarricense.
- Epistemología genética.
- Personal docente: caracterización psicosocial, necesidades cuantitativas, eficiencia, capacitación y formación.

Otros campos que han recibido atención por parte de los investigadores en el campo de la educación han sido los de curriculum, desarrollo cognositivo y rendimiento académico, matrícula estudiantil y el perfil del profesional en educación.

Es indudable que la prioridad fundamental de la educación en este momento es la realización del diagnóstico evaluativo ya que entre 1950 y 1980, la educación costarricense sufrió un proceso de acelerado crecimiento cuantitativo, por lo que se hace necesario a todos los niveles educativos promover un diagnóstico evaluativo que permita a través del análisis global fijar pautas para la implementación de políticas encaminadas a un desarrollo cualitativo dentro de las distintas instancias del sistema educativo.

La investigación en el pasado tuvo serias limitaciones; el número de trabajos que se registraron entre 1971 y 1975 fue de 39, este número ascendió a 57 entre 1976 y 1980. Por otra parte el número de tesis de grado sobre educación en la Universidad de Costa Rica sólo fue de 10 desde la fundación (1941) hasta 1973.

La temática de la investigación auspiciada por la Universidad de Costa Rica se concentró en "resultados de la educación" mientras que las del Ministerio de Educación Pública se preocuparon más por el "contexto" en que operaba la educación.

Pedro Lafourcade y otros, llegan a las siguientes conclusiones al realizar un análisis de las investigaciones en Costa Rica durante la década de 1970-1980:

"Se observa un importante incremento en los últimos años en las investigaciones incluídas en la muestra.

Durante ese período no hay cambios en los niveles estudiados ni la especialidad de los investigadores; pero se ofrece apoyo internacional para las investigaciones y se tiende a utilizar técnicas estadísticas más complejas.

Sería importante incorporar a especialistas de otras disciplinas, principalmente economistas, sociólogos; estadísticos y médicos, a las investigaciones sobre el sistema educacional.

Dado que el MEP sólo financia y auspicia un 12% de las investigaciones (aunque co-financia parte de las que aparecen con financiación internacional) podría ser importante re-evaluar esta situación y dedicar mayor atención a esta actividad.

En este caso, parte de los recursos podrían dedicarse a estudiar los "insumos" aspecto en el cual parecía faltar investigaciones - adecuadas". (1)

Es a partir de los inicios de la década del 80 que se inicia un cambio en las prioridades de investigación por cambios importantes como son:

- La incorporación de profesionales que han realizado estudios de post-grado en Estados Unidos, Europa y América Latina. En la actualidad hay siete con doctorado y veinte con maestría.
- El interés por crear centros de investigación sobre educación tanto en la Universidad de Costa Rica como en la Universidad Nacional.
- El apoyo en recursos humanos y financiamiento dado por el Ministerio de Educación Pública de preferencia a la Universidad de Costa Rica.

II. Grupos de investigación.

En el marco institucional, destaca en la Universidad de Costa Rica, el Instituto para el Mejoramiento de la Educación Costarricense (IMEC) que inicia sus labores en 1980 y el Centro de Investigación y Docencia Educativas (CIDE) de la Universidad Nacional creado en 1983.

(1). Lafourcade, Sánchez y Schiefelbein, Análisis de las investigaciones realizadas en Costa Rica en la última década. Centro Multinacional de Investigación Educativa. (CEMIE).

El IMEC, obtiene su financiamiento principal de la Vicerrectoría de Investigación, pero también el Ministerio de Educación aporta recursos humanos, teniendo en la actualidad un equivalente a 5,5 tiempos completos. Por otra parte el CONICIT ha contribuido a financiar una investigación sobre Epistemología Genética.

En cuanto a planta física, el IMEC, cuenta con un espacio físico adecuado y con el equivalente a 9 tiempos completos dedicados a la investigación de los cuales 3,5 son aportados por la Universidad y 5,5 por el Ministerio.

En cuanto a recursos humanos, la gran mayoría del personal ha realizado estudios de post-grado de preferencia en Estados Unidos, España, Brasil y México.

La situación del CIDE, de la Universidad Nacional es mucho más modesta pues acaba de crearse en 1983 y no dispone aún de un personal fijo de investigadores, así como tampoco de investigadores asignados a proyectos específicos y tan sólo dispone de un 1/2 tiempo asignado al Director y de un modesto equipo de apoyo.

Su prioridad se concentra en realizar un análisis del papel del docente de la educación a manera de diagnóstico y también en el marco de las perspectivas futuras.

Pretende promover el estudio interdisciplinario sobre el educador costarricense especialmente con sociólogos, psicólogos, filósofos y economistas.

Dispone de recursos muy limitados, suministrados por la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad Nacional de Costa Rica y no dispone de fondos externos aunque pretende obtener a través de estos parte de su financiamiento futuro.

Se ubica en la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Costa Rica y propiamente posee una planta física asignada especialmente.

Como se puede notar existen vínculos crecientes entre la comunidad científica que investiga en educación. Ejemplo de ello lo podemos notar en la colaboración que existe entre los investigadores del IMEC y el MEP, así como en el

Seminario sobre Educación celebrado, en agosto de 1983 con investigadores del IMEC, el CIDE y el MEP principalmente y por la cooperación internacional brindada por organismos internacionales como la Red Latinoamericana de Información y Documentación.

III. Criterios de priorización.

En el campo de la educación se puede notar una mayor influencia de las políticas gubernamentales sobre el tipo de investigaciones que se realiza en el área, de esto es buen ejemplo la prioridad máxima que el IMEC y el MEP otorgan al diagnóstico evaluativo de la educación del país.

Igualmente, los efectos del financiamiento se hacen sentir en la definición de prioridades pues gran parte del trabajo del IMEC se puede realizar por la coincidencia e influencias mutuas en la definición de prioridades, lo cual se puede notar también en la segunda prioridad del IMEC, la epistemología genética que logró apoyo decisivo del CONICIT.

IV. Resultados de la investigación.

La investigación que se genera en las Universidades, tienen el propósito de obtener principalmente un mejoramiento de la calidad de la enseñanza. Desde este punto de vista, uno de los propósitos del CIDE de la Universidad Nacional es lograr una estrecha relación entre investigación y docencia, con el objeto de que la primera beneficie a la segunda.

Igualmente el IMEC se preocupa por divulgar los resultados de sus investigaciones a los docentes. Así por ejemplo, los estudiantes que ha presentado tesis de grado en licenciatura en educación participan en reuniones organizadas por el IMEC en diferentes regiones del país (San Carlos, Limón, Guanacaste) en donde se hacen exposiciones y entrega de materiales a los participantes.

V. Usuarios y beneficiarios.

Como se puede ver hay en investigación educativa la tendencia a distinguir entre el usuario que sería el educador y el beneficiario que sería el estudiante.

Se puede notar que se espera que los resultados no sólo los utilicen las universidades, sino también el gobierno (Ministerio de Educación Pública).

VI. Problemas y limitaciones.

Entre ellos se pueden señalar principalmente los siguientes:

1. Falta de preparación en el personal de las instituciones, especialmente en los campos de la metodología de la investigación así como en el uso de las técnicas cuantitativas por lo que se ha tratado de impartir cursos sobre metodología y estadística aplicada para educadores.
2. La limitación de recursos internos lo que hace que se busquen fuentes externas de financiamiento, especialmente de países y organismos internacionales.
3. En la opinión de la dirección del IMEC el no contar el Instituto con plazas propias constituye una limitación a sus actividades. La misma opinión tiene el CIDE.
4. Falta de acceso a computadoras para procesamiento de información, lo que hace necesario, el uso de una terminal del sistema de cómputo universitario.

VII. Calidad y eficiencia.

Los centros de investigación fundados en la década del 80 (IMEC-CIDE) consideran que es prematuro emitir opinión sobre la relación costo-beneficio por el poco tiempo que tienen de operar los centros.

D. DERECHO.

I. Tópicos de investigación y sus tendencias.

Los tópicos de investigación se orientan principalmente en dos campos:

- A un diagnóstico global del derecho costarricense.
- A un énfasis del derecho agrario, basado en problemas vinculados especialmente a la tenencia de la tierra y a la situación del campesino.
- Igualmente la problemática del agro se estudia en relación a efectos colaterales en otras ramas de las ciencias jurídicas tal y como se puede ver en el derecho penal, con el estudio de las causas fundamentales de los delitos sobre la propiedad.

En nuestra opinión que la prioridad establecida sobre el derecho agrario es correcta, sin embargo es este un campo en donde los aspectos interdisciplinarios se deben aumentar ya que los aspectos jurídicos sólo adquieren su verdadera relevancia al vincularse a otras disciplinas de las Ciencias Sociales.

La investigación jurídica se ha venido realizando en el país desde finales del siglo pasado ya que Derecho es la única facultad universitaria que viene desde 1843. Sin embargo la investigación jurídica se realizó en el pasado en distintos campos: Derecho Civil, Derecho Constitucional, Derecho Penal, sin establecerse prioridades de investigación y sin un mayor esfuerzo de establecer una vinculación global entre el Derecho como un todo y las Ciencias Sociales.

La situación comenzó a cambiar a mediados de la década del 70 y las razones del cambio son atribuibles:

- A formación de abogados con estudios de post-grado con énfasis en la investigación (maestría, doctorado, especialidad).
- A la fundación del IIJ con personal calificado.
- A la colaboración institucional: Facultad de Derecho, Poder Judicial, Colegio de Abogados, etc.).

Es probable que las investigaciones se orienten en el futuro a programas de investigación en el campo del Derecho Social y del Derecho Internacional Privado según opinión del IIJ.

II. Grupos de investigación.

El más importante es el Instituto de Investigaciones Jurídicas (IIJ) de la Universidad de Costa Rica el cual nació en 1975, siendo su reglamento aprobado por el Consejo Universitario en 1977.

El IIJ se ubica y está adscrito a la Facultad de Derecho de la Universidad de Costa Rica. Inicialmente funcionaba un complejo que reunía varias unidades de investigación que recibían los nombres de "institutos" los cuales se dedicaban a distintas ramas de las ciencias jurídicas tales como: Derecho Público, Derecho Privado, Derecho Agrario, Derecho Social y Derecho Internacional, todos los cuales se refundieron en el IIJ. Este cuenta con una organización básica en la cual hay un director que es el encargado de coordinar las actividades académicas y administrativas y un Consejo Asesor que es el que establece las políticas del Instituto y quien aprueba las actividades del Instituto.

Entre los objetivos del IIJ se encuentra la planificación, desarrollo y divulgación de la investigación en las distintas ramas de las Ciencias Jurídicas. Igualmente las de propiciar e incentivar la investigación interdisciplinaria que en alguna medida se relacione con los estudios jurídicos; así como estrechar los lazos entre la investigación y la docencia, sirviendo la primera de apoyo a la segunda mediante el apoyo brindado a los seminarios de investigación y a los trabajos finales de graduación.

El Instituto cuenta con una asignación de planta física que se ubica en la Facultad de Derecho y dispone de personal de apoyo (secretarias, oficinistas).

Como consecuencia de una política favorable a los estudios de postgrado fuertemente propiciada por la Universidad de Costa Rica, los recursos humanos tanto de la Facultad de Derecho como del Instituto han mejorado notablemente desde mediados de la década del 70; así por ejemplo la mayoría de los investigadores del Instituto poseen el grado de doctor en derecho, el cual lo han obtenido los investigadores principalmente en universidades europeas, francesas, italianas y españolas, en la mayoría de los casos ya que nuestro sistema jurídico se basa en buena medida en la contribución de esos países al estudio

del Derecho.

En materia de financiamiento el IIJ dispone de recursos asignados por la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica, así como un presupuesto básico creado por Ley (fondo N°91 creado por la Ley N°57 72 que establece un impuesto a las bebidas gaseosas).

Además desde su fundación el IIJ ha recibido aportes financieros para proyectos específicos por parte de diversos organismos tales como el Instituto de Tierras y Colonización, la Oficina del Café y la Cámara Nacional de Azucareros.

En cuanto a fondos de procedencia internacional, el IIJ no dispone de ayuda alguna en ese campo. Fuera del IIJ existe investigación en forma más individualizada y no formando parte de proyectos globales. Tal es el caso de investigaciones de funcionarios del Poder Judicial y de las Escuelas Privadas de Derecho.

El IIJ no dispone fuera de la dirección y el personal de apoyo de un personal de planta fijo sino que los investigadores se ligan a través de proyectos concretos.

Existe una relación que cada día tiende a ser más fuerte entre la comunidad de investigación de las Ciencias Jurídicas del país y en la que el IIJ, la Facultad de Derecho, el Poder Judicial y el Colegio de Abogados, juegan un papel clave en la promoción de encuentros científicos (seminarios, mesas redondas, simposios, congresos, etc.).

III. Criterios de priorización.

En el sector jurídico y concretamente en el IIJ no existe un interés especial en realizar investigaciones en función o relación con las políticas públicas (gubernamentales) pero si existe una relación con las instituciones públicas en términos de colaboración y servicio, así por ejemplo con el Poder Judicial, el IDA, el Colegio de Abogados, el Ministerio de Justicia.

La determinación de las prioridades de investigación en el IIJ se realizan como se vió sobre las bases de las políticas que emanan del Consejo Asesor del Instituto y sobre los lineamientos generales dados por la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica quienes en última instancia aprueban o imprueban los proyectos de investigación.

IV. Resultados de la investigación:

El aumento de la producción y de la calidad de la investigación ha repercutido en la aplicación de resultados especialmente sobre las escuelas de derecho (UCR-UACA), que procuran suplir mediante la publicación de investigaciones de áreas temáticas no cubiertas por libros en especial sobre aspectos del derecho positivo costarricense.

Los principales medios a través de los cuales se difunden las investigaciones son:

- Publicaciones propias del IIJ que se envían a bibliotecas públicas y a especialistas.
- Publicaciones en revistas especializadas especialmente la de Ciencias Jurídicas y la Revista Judicial.

V. Usuarios y beneficiarios.

Los usuarios y beneficiarios de las investigaciones son principalmente gente vinculada a las ciencias jurídicas como por ejemplo estudiantes, profesores, jueces, abogados litigantes, legisladores. Igualmente ha habido investigación aplicada al campo agrario y a contratos agroindustriales.

VI. Problemas y limitaciones.

Los problemas y limitaciones principales son:

- La insuficiencia de fondos disponibles para investigación por parte de la Universidad.
- En cuanto a los factores limitantes de los investigadores en el campo institucional se debe considerar que los cuadros más calificados por parte

de la Universidad y que normalmente han obtenido grados académicos altos o especializaciones, no pueden dedicarse a labores de investigación tiempo completo pues las remuneraciones en la Universidad son más bajas que las - obtenidas en el ejercicio liberal de la profesión o en altos cargos públicos.

- En general debería existir una serie de estímulos especiales para los investigadores más calificados en las universidades.

VII. Calidad y eficiencia.

En la investigación jurídica pareciera que la relación costo-beneficio tiende a mejorar por la producción de investigación y sus efectos se notan en la aplicación en el ejercicio del derecho.

Sin embargo lo vasto de la temática jurídica y la necesidad de aplicación de sus resultados debería mover a ampliar la capacidad de investigación dando mejores incentivos para ella, dado que el país cuenta con cuadros muy calificados en la materia.

E. CIENCIAS POLITICAS.

I. Tópicos de investigación y sus tendencias.

A diferencia de otros campos de las Ciencias Sociales (Sociología, Historia, Derecho y Educación) en el campo de las Ciencias Políticas existe una tradición en materia de investigación mucho menor, no existiendo institutos o centros de investigación en las universidades, lo cual ha afectado sensiblemente el proceso institucional que sí existe en otras disciplinas.

Recientemente las prioridades de investigación han estado centradas en el análisis de la política exterior en dos sentidos:

- Política exterior de Costa Rica: analizada desde una perspectiva de su desarrollo histórico.
- Política exterior de América Central: analizada en sus determinantes internos y en la perspectiva de la búsqueda de una política autónoma para Centro América, mediante el estudio de casos de los países de América Central y Panamá.

Una segunda línea de preocupaciones más que de prioridades se encuentra representado por las tesis de grado en donde la temática se basa en casos relacionados con problemas socio-políticos y del aparato institucional de Costa Rica, así por ejemplo podemos encontrar que la temática se desenvuelve prioritariamente sobre:

- Clases Sociales, estudios sobre clase media y lumpemproletariado.
- Poder y Elite: estudios sobre instituciones autónomas, grupos de empresarios, burocracia estatal.
- Economía y Política: Empresas autogestionarias, Transporte, Mercado Banano.
- Administración y Política: Regionalización, Burocracia.
- Partidos Políticos.

En realidad no existe una verdadera línea conductoria en las prioridades de investigación por lo que se debería por parte de los políticos y sobre todo de las unidades académicas dedicarse a definir unas cuantas prioridades de investigación, pues ahora y por supuesto en el pasado tal definición en líneas de investigación no ha existido.

Existen varias causas para explicar este estancamiento de la investigación en Ciencias Políticas:

- No existen como se explicó en las universidades, institutos o centros de investigación especializados.
- Gran parte de personal con estudios de post-grado en el campo especializado no se desempeña como profesor de tiempo completo sino sólo por pequeñas fracciones de tiempo, ya que su tarea está ligada a actividades de alto rango en la vida política del país y en ciertos casos en la empresa privada.

II. Grupos de investigación.

La investigación en Ciencias Políticas se realiza principalmente en la Escuela de Ciencias Políticas de la Universidad de Costa Rica; en la Escuela de Relaciones Internacionales de la Universidad Nacional y en el Programa Centroamericano de Ciencias Sociales del CSUCA.

En cuanto a las dos primeras no poseen ningún centro o instituto de investigación que realicen investigación, en ambos casos los proyectos de investigación los han realizado profesores que cuentan con financiamiento de la respectiva Vicerrectoría de Investigación para proyectos concretos.

Los politólogos cuentan para su relación con la Asociación de Profesionales en Ciencias Políticas.

III. Criterios de priorización.

Como se señaló anteriormente la ausencia de prioridades en la investigación repercute negativamente, pues por supuesto no existen criterios globales definidos sobre las áreas o temas a investigar,

En los dos proyectos que se han llevado a cabo, el de Política Exterior de Costa Rica, concluido por la Escuela de Relaciones Internacionales de la UNA y en el de Política Externa de América Central del CSUCA, no forman parte de una estrategia global de investigación, sino de los intereses de los sectores académicos debido a la influencia que la política exterior va tomando para los países centroamericanos.

Por lo tanto no se puede hablar de "influencia de políticas gubernamentales o de la política económica".

IV. Resultados de la investigación.

Como se puede ver resulta muy difícil analizar los resultados dadas las limitaciones de la investigación.

Los medios a través de los cuales se han dado a conocer investigaciones de carácter individual en el pasado, ha sido a través de la Revista de Ciencias Sociales de la Universidad de Costa Rica, especialmente en sus primeros números y actualmente el medio más valioso lo constituye la Revista de Relaciones Internacionales de la UNA que, en sus cuatro números ha dedicado su interés en buena medida al análisis de la Política Exterior de Costa Rica.

V. Usuarios y beneficiarios:

Dentro de la investigación que se hace con los alcances limitados, que se explicó, la investigación tiende a ser usada fundamentalmente por universitarios sin que existan evidencias que se haga una utilización importante en el sector público.

VI. Problemas y limitaciones.

Quedaron señalados inicialmente: falta de centros e institutos especializados y falta de disponibilidad de tiempo de los investigadores.

Se debería en consecuencia establecer un Centro de Investigación en la materia quizá mediante un esfuerzo cooperativo UCR-UNA-MRREE- pues es conocida por ejemplo la carencia de bases científicas en la elaboración de la política exterior del país; igualmente este Centro podría colaborar en una serie de campos en donde la relación entre politología y políticas estatales aparece como necesaria : régimen municipal, regionalización, centralización y descentralización entre otras muchas áreas podrían ser objeto de un Centro de estudios en estas áreas.

VII. Calidad y eficiencia.

Dada la escasa producción, la falta del señalamiento de producción, resulta vacuo evaluar los problemas de calidad y eficiencia.

F. ANÁLISIS COMPARATIVO DEL SECTOR: UN BALANCE.

I. Tópicos de investigación y sus tendencias.

Como se puede observar y gracias a la aparición de Institutos o Centros de investigación universitarios existen prioridades de investigación definidas en la mayoría de los campos (Historia, Sociología, Derecho y Educación) si bien se carece de una definición en el campo de Ciencias Políticas.

En general consideramos adecuado las áreas definidas como prioridades aunque falta explorar y ampliar algunas, así por ejemplo el estudio del cooperativismo en la investigación en Sociología, o la necesidad de estudios de carácter más interdisciplinario en Derecho.

Como se ha podido observar la investigación en el pasado en Ciencias Sociales (hasta mediados de la década del 70) se caracterizó por la:

- Realización de investigaciones generalmente de tipo individual sin base a un orden de prioridades, (Historia, Sociología y Derecho).
- Casi total ausencia de investigación (Ciencias Políticas) o de calidad deficiente (Educación).

Los principales cambios han ocurrido por la formación de investigadores, con la realización de estudios de post-grado y a la creación de centros de investigación entre los que destacan el IIS (Sociología y afines); IMEC (Educación); IIJ (Derecho) y el CIH (Historia), de la Universidad de Costa Rica y el Programa Centroamericano de Ciencias Sociales del CSUCA, que investiga en Sociología, Educación y Relaciones Internacionales.

II. Grupos de investigación.

La existencia de centros de investigación ha sido el factor clave del desarrollo en las Ciencias Sociales.

Como se puede observar son las universidades y particularmente la Universidad de Costa Rica, la que ha desenvuelto a niveles más altos la investigación, tendencia que se retroalimenta por la existencia de varios post-grados en la Universidad de Costa Rica: Sociología, Historia y Derecho en funcionamiento y Educación a corto plazo.

Llama la atención la poca investigación social estructurada que existe en otras universidades y también en el gobierno.

La investigación en Ciencias Sociales, se realiza fundamentalmente a través de fondos provenientes de la Vicerrectoría de Investigación (UCR/UNA) y la obtención de recursos externos (Gobierno-Empresa Privada-Organismos Internacionales), es moderado. La actual situación de crisis deberá mover a las Universidades a una política más agresiva en la obtención de fondos externos obligándolos además a establecer por lo demás un contacto más estrecho en el campo institucional; con los problemas reales del Estado del cual forman parte.

Se hace preciso establecer relaciones más estrechas entre la comunidad de científicos sociales pues aunque hay instancias unificadoras (Asociación de Politólogos, Historiadores, Colegio de Abogados, de Sociólogos, Gremios de Educadores) lo cierto es que hay tendencias "aislacionistas", según la institución (UCR/UNA) y no existen actividades interdisciplinarias de la comunidad de Ciencias Sociales como un todo.

III. Criterios de priorización.

En términos generales la influencia de las políticas gubernamentales y el papel de la política económica significan poco en la determinación de prioridades con la probable excepción de lo dicho sobre Educación.

La influencia de los usuarios sí parece comenzar a jugar un papel muy importante en Historia, Derecho, Sociología y Educación.

En general el tipo de financiamiento condiciona poco el tipo de investiga

ción a realizar salvo en Educación, pues los Centros o Institutos primero definen sus prioridades y proyectos y luego buscan financiamiento.

Los criterios y la metodología en la asignación de prioridades se hacen a través de decisiones del Director y el Consejo Asesor del Instituto (Derecho, Educación, Sociología e Historia) que luego son analizadas por Vicerrectoría de Investigación, lo que aprueba en última instancia y asigna fracciones de tiempo y presupuesto a los proyectos de investigación.

IV. RESULTADOS

En general son difíciles de evaluar pero el aumento de la producción científica en el sector podría determinar un mejor aprovechamiento de la investigación en la docencia universitaria, en la información gubernamental así como en la actividad privada; sin embargo la circulación y diseminación de la información es limitada, o poco aprovechada en el sector público y privado.

La difusión se hace a través de libros, revistas y documentos, pero las publicaciones no logran difundir adecuadamente toda la investigación que se realiza.

V. Usuarios y beneficiarios.

Los usuarios y beneficiarios normalmente se confunden y el ámbito de la investigación tiende a quedarse entre universitarios por lo que mucho de la investigación no se aplica a los beneficiarios pues:

- Las Universidades, no difunden adecuadamente mucha de su investigación.
- El Gobierno no se compenetra de esta.
- Parte de la investigación universitaria no tiene aplicación práctica en beneficiarios potenciales.

Esto hace que falte una relación entre investigación e información e implementación de políticas sociales.

VI. Problemas y limitaciones.

Entre los factores a destacar:

- Falta de recursos para investigación en las universidades.
- Falta de agresividad de las universidades en la obtención de recursos externos.
- Necesidad de capacitación de personal (especialmente en Educación).
- Falta de incentivos para que el personal dedique más tiempo a la investigación (especialmente Derecho y Ciencias Políticas).

VII. Calidad y eficiencia.

Existen varios factores que conspiran contra ella en las Ciencias Sociales.

- Escasa valoración que en el medio costarricense se otorga a la investigación social.
- Falta de racionalidad observable en la organización global de la investigación.

Sobre esto transcribimos lo dicho por el Dr. Jorge Rovira.

" En efecto, a la infravaloración del trabajo científico y a la escasez de recursos se le adiciona un elemento más, el poco aprovechamiento que se le da a los muy limitados recursos existentes.

Esto último se manifiesta en la inexistencia de políticas de investigación bien definidas, en falta de comunicación entre los investigadores con las dificultades para construir equipos de trabajo, en duplicidad de esfuerzos orientados exactamente en la misma dirección".

ANEXO N° 11

PERFIL DE LA INVESTIGACION ECONOMICA EN COSTA RICA

PERFIL DE LA INVESTIGACION ECONOMICA EN COSTA RICA

ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION ECONOMICA

Si se quisiera identificar el origen de la investigación económica en Costa Rica como una actividad realizada de manera sistemática e institucionalizada, sería necesario remontarse a mediados de la década de los años 1950 cuando se constituyó el Instituto de Investigaciones Económicas de la Universidad de Costa Rica. Ese fue el momento en el cual se inició formalmente la investigación económica en Costa Rica.

Antes de eso hubo algunos esfuerzos esporádicos y muy personales como los del Centro para los Estudios Nacionales y en especial la obra de Rodrigo Facio, así como los trabajos iniciales que realizó el Banco Central. Estas investigaciones incipientes, sin embargo, no se llevaron a cabo en forma sistemática, ni estuvieron enmarcadas o ubicadas dentro de un esquema institucional que les diera permanencia y apoyo.

El nacimiento del Instituto de Investigaciones Económicas como parte de un esfuerzo conjunto entre el Ministerio de Economía y Hacienda y la Universidad de Costa Rica fue lo que vino a darle no sólo estabilidad y asiento institucional a la investigación económica sino también un status y una dimensión académica y teórica que no tenían los trabajos que se llevaban a cabo en los entes gubernamentales.

Los trabajos del Instituto se inician con una serie de estudios de carácter sectorial sobre la economía nacional: sector industrial, sector agropecuario, sector transporte, sector externo, sector fiscal y sector energía.

Posteriormente, a principios de los años 1960 se establece la Oficina de Planificación Nacional donde también se llevan a cabo diversos estudios sobre temas económicos que sirven para alimentar los planes nacionales de desarrollo. Además, en la Oficina de Planificación Nacional (OFIPLAN) se han realizado investigaciones sobre aspectos variados de la economía costarricense tanto de carácter macroeconómico como de tipo sectorial que han tenido vida propia y han constituido aportes interesantes al conocimiento de la realidad económica nacional. Entre estos merecen citarse los relacionados con regionalización, reforma administrativa y necesidades básicas y pobreza.

Durante la década del sesenta también existieron en Costa Rica algunos grupos privados dedicados a la investigación económica. El más importante de ellos, y el que logró consolidarse más profundamente, fue el grupo de la Academia de Centroamérica que se estableció hacia finales de los años 1960 y que aún en la actualidad continúan realizando algunos estudios de importancia.

EL MARCO INSTITUCIONAL DE LA INVESTIGACION ECONOMICA

En la actualidad la investigación económica se lleva a cabo tanto en instituciones del sector público como del sector privado, aunque la importancia relativa de estos sectores es bastante diferente. El sector público ocupa, sin lugar a dudas, el primer lugar en cuanto a los recursos que destina para la investigación económica y en cuanto a la cantidad de investigaciones que realiza.

Dentro del sector público las instituciones más importantes son, en primer término, el Instituto de Investigaciones Económicas de la Universidad de Costa Rica, que tiene un programa amplio de investigaciones; la Universidad Nacional, donde la

investigación se lleva a cabo principalmente en la Escuela de Economía, el IDES-PO y el IESTRA. Después tenemos, el Ministerio de Planificación (MIDEPLAN) que continúa realizando estudios de diversa índole; el Banco Central que se concentra en la investigación en el campo monetario-crediticio y realiza estudios de carácter macroeconómico. También dentro del sector público está el Ministerio de Trabajo que efectúa investigaciones sobre el mercado laboral y recopila, en coordinación con la Dirección de Estadística y Censos, información básica sobre empleo, desempleo y otras variables relativas al mercado de trabajo.

En el campo privado han surgido en los últimos años algunos grupos que hacen investigación. Entre ellos los más importantes son: la Academia de Centro América que continúa la labor iniciada hace varios años y el grupo PRODESARROLLO que se constituyó más recientemente y que ya ocupa un lugar importante en el campo de la investigación económica. Este segunda grupo también realiza investigaciones en el área social e incluso incursiona en el ámbito científico en general.

Existen también dos empresas privadas, que si bien es cierto se orientan más hacia la labor de asesoría y consultoría, también efectúan investigaciones económicas. Estas dos empresas son CEFSA y COUNCEL.

Hay un tercer elemento que viene a terminar de conformar el marco institucional dentro del que se realiza la investigación económica. Se trata del CONICIT. Aunque el CONICIT normalmente no realiza investigación económica sí es un instrumento muy importante que ayuda y colabora por medio del financiamiento de investigaciones en el campo económico. En algunas ocasiones, incluso ha efectuado por sí mismo estudios que si bien no se podrían calificar estrictamente como estudios económicos si tienen algo

que ver con esta materia. Tal es el caso de los trabajos sobre tecnología en el sector agropecuario que tiene un componente económico de cierta importancia.

CAMPOS ACTUALES DE LA INVESTIGACION ECONOMICA

Resulta un tanto difícil identificar con precisión y de manera objetiva los temas más importantes que se están investigando en la actualidad. Esto por cuanto cada una de las instituciones involucradas en investigación tiene sus propios objetivos y sus propias prioridades en cuanto a las diferentes temáticas. Sin embargo, tratando de evaluar y sintetizar las áreas en las cuales se ha concentrado la investigación económica en los últimos tiempos, se podrían señalar cinco que parecen ser las que han recibido la mayor atención.

a) La primera de estas áreas es el análisis del desarrollo reciente de la economía y de la sociedad costarricense. Esto incluye no solamente el análisis de las acciones y comportamiento del Estado y de las políticas institucionales, sino también la participación de los diversos grupos de poder.

Así mismo, dentro de esta área se considera el análisis estructural de la crisis, o sea, la crisis vista como un fenómeno de largo plazo y no como un acontecimiento puntual. Varios son los trabajos que se han hecho desde esta perspectiva, algunos de los cuales han sido estudios de cierta envergadura que se han convertido en libros. En esas investigaciones se parte casi siempre del año 1948, año que se toma como un año de quiebre en la historia nacional y particularmente en la política económica y en el papel que desempeña el Estado en su función promotora del desarrollo. Además, en los trabajos de corte estructural mencionados, generalmente se analiza la evolución

del modelo de desarrollo costarricense, tratando de encontrar parámetros y lineamientos generales que permitan caracterizar e identificar el momento y las causas que provocaron la presente crisis.

b) Una segunda área que ha sido tema de interés investigativo es el análisis de la coyuntura económica. Son varias las instituciones que han participado, de manera independiente cada una de ellas, en el estudio del comportamiento económico de corto plazo: el Instituto de Investigaciones Económicas; la Universidad Nacional y MIDEPLAN que realiza análisis trimestrales del comportamiento de la economía nacional. Estos trabajos incluyen análisis puntuales sobre las actividades económicas y generalmente recopilan información primaria.

A diferencia de las investigaciones mencionadas en el apartado anterior, dentro de esta categoría la crisis se describe no por sus características estructurales sino más bien por sus manifestaciones cuantitativas de corto plazo.

c) Como tercera área puede mencionarse el sector industrial. El sector industrial ha sido, desde el estudio incial que realizó el Instituto de Investigaciones Económicas en el año 1958, uno de los sectores económicos más estudiados. El propio Instituto ha seguido analizando profusamente el sector industrial; el Ministerio de Planificación también ha examinado detenidamente el sector industrial dado que en los Planes Nacionales de Desarrollo normalmente se incluye un capítulo relativo a esta actividad. El Banco Central, por su parte, lleva a cabo una encuesta entre los establecimientos industriales. En fin, que esta ha sido una de las temáticas que mayor interés ha tenido y tiene entre los investigadores económicos.

Los principales estudios en este campo han sido de índole puramente económica, sin embargo, recientemente se han comenzado a hacer trabajos que toman en cuenta tam-

bién la parte tecnológica: transferencia de tecnología, adopción de tecnología, identificación de técnicas de producción, etc.

Conviene también señalar que los análisis que se han hecho para la industria nacional han sido no solamente de tipo global sino también desagregado a dos y tres dígitos de la clasificación CIIU. Tal es el caso, por ejemplo, de la Encuesta de Coyuntura Industrial que semestralmente lleva a cabo el Instituto de Investigaciones Económicas de la Universidad de Costa Rica.

d) Una cuarta área materia de estudio, ha sido el mercado laboral, interpretado en un sentido amplio e incluyendo lo referente a distribución del ingreso. Este campo de investigación ha sido también preocupación de diversas instituciones, entre las que destaca el Instituto de Investigaciones Económicas y MIDEPLAN quienes han hecho estudios sobre este tema; el primero, desde principios de la década de 1970 y el segundo más recientemente.

Los trabajos efectuados se enfocan en el problema de la pobreza, las necesidades básicas, y la medición y cuantificación del esquema distributivo del ingreso. También es esta área se han hecho investigaciones sobre empleo y salarios, investigaciones que han sido en su mayoría de tipo descriptivo pero que al menos han tenido la virtud de mostrar lo que acontece con las principales variables del mercado de trabajo.

e) Finalmente, en la Universidad Nacional y en el Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad de Costa Rica (que en ocasiones incursiona en el campo económico) se le ha dado recientemente relevancia al estudio de los movimientos sociales. Dentro de esta categoría habría que incluir investigaciones de tipo gremial, comunal y sindical. Estos trabajos son de dos tipos. Algunos tienen carácter histórico y se

centran en la evolución temporal de ciertas organizaciones sociales como por ejemplo, los sindicatos o los partidos políticos. Otros se refieren a aspectos muy específicos del comportamiento de grupos en ciertas comunidades o actividades económicas. En ocasiones la investigación en este campo se combina con la acción tendiente a la organización de grupos y a la divulgación ideológica.

Estas son, en términos generales, las cinco grandes áreas que parecen haber sido motivo de investigación reciente en Costa Rica en el campo económico. Obviamente hay estudios específicos, algunos de ellos de gran importancia, que se están llevando a cabo en la actualidad, pero que son de tipo individual. En otras palabras, que no son temas que constituyen motivo de preocupación de varias instituciones ni conforman un área o programa de investigación. Podría mencionarse el caso, por ejemplo, de los estudios sobre Economía Criminal o la elaboración de la Tabla de Insumo/Producto que se está haciendo en el Instituto de Investigaciones Económicas; y los cuales son proyectos de investigación que una vez que concluyan no es seguro que tengan continuidad.

OTROS CAMPOS A CONSIDERAR

Si bien es cierto las cinco áreas mencionadas anteriormente son campos de gran importancia y relevancia tanto teórica como práctica, existen sin embargo, tres áreas adicionales a las que en el futuro debería de darsele mayor espacio y atención entre los temas a investigar.

La primera de ellas, la cual pareciera que no se está estudiando suficientemente, es la que concierne al cambio tecnológico de punta y las oportunidades que

dicha tecnología podría tener para Costa Rica desde una perspectiva económica. El cambio tecnológico puede constituir un factor de la mayor importancia para el desarrollo futuro de Costa Rica en el tanto podrían identificarse campos específicos en los cuales la utilización de tecnología de punta en los procesos productivos permitiera al país dar un salto en la productividad y en la competitividad internacional.

Lo dicho, se encuentra íntimamente relacionado con una segunda área de investigación que resultaría importante estimular y fomentar en el futuro cual es el análisis de las posibilidades de una segunda etapa en el proceso de sustitución de importaciones para Costa Rica y el desarrollo de un nuevo sector exportador. En otras palabras, investigar: (i) cuáles son las posibilidades reales de que en Costa Rica se pueda entrar en una segunda fase de sustitución de importaciones, tal vez no orientada hacia la producción de bienes de consumo sino más bien hacia otro tipo de bienes, como insumos, bienes de capital, materias primas, etc.; y (ii) cómo se podría de una manera efectiva, desarrollar y llevar a cabo una estrategia de promoción de exportaciones; cuál sería el tipo de productos en los que tendríamos mayores posibilidades, en cuáles productos no deberíamos incursionar y cuáles serían las consecuencias y la viabilidad de desarrollar una estrategia de este tipo.

Una tercera temática que se relaciona con los dos anteriores (tecnología de punta y estrategia de sustitución de importaciones y promoción de exportaciones) es la referente al papel del Estado. ¿Cuál debe ser el papel del Estado en los próximos años en Costa Rica?, ¿Cuáles son las políticas que debería seguir el Estado en un proceso de recuperación y de desarrollo económico? Este es un tema que en estos momentos se discute. Hay razones de consideración para cuestionar el papel que el Estado ha tenido hasta el presente, pero no se ha analizado de manera seria, organizada y sistemática las alternativas futuras. Por esa razón parece de gran rele-

vancia investigar más a fondo el rol de las instituciones públicas, sobre todo si se considera necesario impulsar nuevas estrategias económicas.

EVOLUCION EN LOS CAMPOS DE INVESTIGACION

No cabe duda de que muchos de los temas que se estudian en la actualidad no son los mismos que atraían el interés de los investigadores hace diez o veinte años.

Por ejemplo, el Mercado Común Centroamericano fue un tema ampliamente estudiado y discutido durante los años 1960. Tanto a nivel académico como político, la teoría de integración económica, los mecanismos para crear una Unión Aduanera, los problemas de la protección efectiva, etc. motivaron interesantes trabajos. En estos momentos el Mercado Común Centroamericano ha perdido importancia y son muy pocos los investigadores que ocasionalmente le dedican algún tiempo.

Diversos han sido los factores que han hecho que los tópicos de investigación que en la década de 1960 ó 1970 eran considerados como prioritarios ya no lo sean en estos momentos. Podrían mencionarse cuatro de ellos como los más importantes.

Primeramente los cambios ocurridos en la propia economía costarricense y sus manifestaciones en lo social, político y cultural. La realidad del país ha obligado a que las prioridades de investigación se vayan modificando.

En segundo lugar está la influencia que ha tenido la realidad internacional (y en particular la latinoamericana), así como también las temáticas de investigación que se llevan a cabo en el resto del mundo y que de diversas maneras influyen en los temas de investigación que se plantean en el país. Esto es lo que podríamos llamar el

"efecto demostración" en la investigación; y el ejemplo del Mercado Común Centroamericano puede servir para ilustrarlo. Hace veinte años estaba de moda el tema integracionista. Se estaba dando el fenómeno del Mercado Común Europeo y el fenómeno de la ALALC en Latinoamérica y este tópico se analizaba a nivel mundial.

Un tercer elemento se encuentra en los cambios subjetivos que ocurren en los intereses de los investigadores y en los cambios físicos de las personas que dirigen los Centros e Institutos de Investigación. Las modificaciones subjetivas dependen de la evolución en los intereses de las personas y de sus motivaciones psicológicas que generalmente se transforman en el tiempo. La sustitución de directores, por su parte, es un hecho que ocurre con cierta frecuencia lo cual motiva nuevos matices o reorientaciones en las líneas de investigación.

Por último, otro factor que no debe olvidarse es el de la disponibilidad de financiamiento. No cabe duda que la investigación está condicionada en diversas formas por la disponibilidad de recursos. A su vez, las instituciones que ofrecen financiamiento tienen sus propios objetivos los cuales también se modifican, lo que contribuye a reorientar las prioridades de investigación.

ORIENTACIONES FUTURAS

Si, como se ha señalado, en los últimos años se han producido en Costa Rica cambios en los temas de investigación económica, sería de esperar que en el futuro se produzcan nuevas modificaciones en las prioridades de investigación y en las áreas temáticas que se van a estudiar.

Evidentemente resulta difícil, en las actuales circunstancias, hacer predicciones que puedan sustentarse con cierta solidez. Sin embargo, de manera especulativa, pareciera que el estudio del Estado y de las políticas institucionales será un

un campo que mantendrá su interés e incluso lo acrecentará. El tema de la distribución del ingreso posiblemente continuará siendo un tema que atraerá la atención de muchos economistas.

El Mercado Común Centroamericano, visto desde la perspectiva de las relaciones económicas en el área, es probable que readquiera parte de su antiguo brillo, particularmente si prospera la Iniciativa de la Cuenca del Caribe y dependiendo de como se desenvuelva la situación política en la región.

Por su parte, la recuperación económica y las estrategias de desarrollo a seguir en el futuro, serán tópicos de discusión que posiblemente contribuya a modificar las prioridades de investigación.

Finalmente, y estrechamente relacionado con lo anterior, está el tema de las exportaciones que a su vez se vincula con el campo tecnológico.

DETERMINANTES DE LA INVESTIGACION

Diversos son los factores que influyen y determinan el tipo de investigación económica que se realiza en el país. Sin embargo, algunos de ellos influyen de manera más directa que otros.

Entre los que más directamente inciden en la investigación debe señalarse, en primer lugar, la disponibilidad de recursos humanos. Este es, sin lugar a dudas, el principal determinante para que se puedan estudiar ciertos tópicos en el campo económico. Si existen investigadores capaces con interés en una temática específica, las probabilidades de que se lleve a cabo una investigación son elevadas.

En Costa Rica existen recursos humanos capacitados para realizar investigación económica; sin embargo, por diversas razones (la mayoría de carácter monetario y de interés personal) muchos de esos recursos no están dedicados a la investigación sino que se ocupan en otro tipo de actividades profesionales. En general, son pocas las personas que en el campo económico se pueden calificar como investigadores; y por lo tanto se carece, en algunas áreas de especialización, de economistas que estén en disposición de desarrollar investigaciones. Como conclusión de lo anterior se podría afirmar que normalmente solo se realizan aquellos estudios para los cuales existen recursos humanos adecuados en las instituciones y centros de investigación.

Un segundo determinante se refiere al financiamiento. No cabe duda de que la existencia de recursos financieros es una limitante con la que se enfrentan las instituciones de investigación en el país. Sin embargo, el fenómeno del financiamiento hay que verlo desde dos puntos de vista. El primero, tiene que ver con la disponibilidad de financiamiento, es decir, con la posibilidad de que existan recursos monetarios para determinados tópicos de investigación. La segunda dimensión concierne a la capacidad del investigador o del centro de investigación para obtener esos recursos de los posibles usuarios o fuentes financieras.

En cuanto al primer aspecto, no cabe duda de que existen limitaciones y que los recursos disponibles casi siempre están condicionados por el interés de la institución usuaria o financiera y por las prioridades que dicha institución tiene establecidas. Cuando se trata del Gobierno, se consideran las prioridades establecidas en los planes nacionales de desarrollo y en general las políticas gubernamentales que se estén siguiendo.

En lo concerniente al segundo aspecto, se trata de aquellas situaciones en que hay recursos disponibles pero las instituciones que realizan investigación no conocen la existencia de los fondos o son incapaces de preparar propuestas coherentes y bien elaboradas que le permitan obtener esos recursos. En el caso de Costa Rica y en el área de las ciencias económicas pareciera que la incapacidad por parte de los organismos de investigación para obtener el financiamiento es un determinante más importante que la disponibilidad de recursos propiamente dicha.

Un tercer factor al que debe hacerse mención es el de las prioridades fijadas por las propias instituciones de investigación. Cuando se trata de entes del sector público, tales como el Banco Central, el Ministerio de Planificación Económica o el Ministerio de Trabajo, estas prioridades están influidas de manera directa por las prioridades establecidas por el Gobierno. En el caso de las instituciones que su ubican fuera de la órbita gubernamental, como las universidades o centros privados de investigación, si bien es cierto la política económica interviene en la fijación de prioridades por la vía del financiamiento, pareciera, sin embargo, que son más importantes los criterios de orden subjetivo a que se ha hecho mención anteriormente y que involucra tanto a los investigadores como a los directores de los centros de investigación.

En términos generales, puede afirmarse que las políticas gubernamentales no tienen una influencia decisiva sobre los temas a investigar pero sí intervienen indirectamente en el tanto en que van modificando la realidad y de ese modo se generan o desaparecen tópicos de investigación.

A pesar de lo anterior, es posible afirmar con cierto grado de certeza que la política económica tiene, en la determinación de prioridades investigativas, una mayor influencia en el campo económico que en otras áreas científicas, ya que muchos tópicos se derivan o se ocupan del análisis de esas mismas políticas.

ESTADO ACTUAL DE LA INVESTIGACION ECONOMICA

Si consideramos que el desarrollo investigativo abarca tres etapas o fases, desde su inicio en la forma más rudimentaria y simple hasta su consolidación definitiva, se podría señalar que Costa Rica se ubica actualmente en la segunda etapa en lo que concierne a la ciencia económica.

La primera etapa del ciclo investigativo puede caracterizarse por ser eminentemente individual, donde un investigador especializado, con relativamente poco apoyo institucional, lleva a cabo estudios concernientes a realidades concretas y particulares que son motivo de su interés. En esta etapa el investigador se ve obligado a dedicar una buena parte de su esfuerzo a la recolección de información y los trabajos que se producen son esencialmente descriptivos. En esta fase se clasificaba la investigación económica nacional hasta principios de la década del setenta.

Durante la segunda etapa, que ocurre una vez que ya existe una producción importante de estudios particulares y una base mínima de información disponible, los investigadores comienzan a hacer planteamientos más globales y a buscar interpretaciones más amplias para los procesos de desarrollo económico y social. Es en esta segunda etapa que se conforman grupos interdisciplinarios que requieren de un aparato institucional más sólido y de servicio de apoyo más estables y sofisticados.

Todo parece indicar que en el presente nos desenvolvemos en este estadio. En Costa Rica, ya comienzan a vislumbrarse los primeros indicios de interpretaciones globalizantes y ya se están gestando grupos que cuentan con apoyo institucional estable y donde se llevan a cabo investigaciones que requieren del concurso y participación de profesionales en otras disciplinas.

Dentro de este contexto también podría afirmarse que se está comenzando a conformar una comunidad investigativa en el campo económico, comunidad que si bien es cierto aún no constituye un conjunto integrado donde la comunicación es fluida entre los diferentes investigadores, si existen grupos al interior de los cuales hay comunicación, intercambio de experiencias y disseminación de los resultados de las investigaciones.

En la tercera etapa, que aún no se ha alcanzado en el país, los grupos interdisciplinarios proliferan y se fortalecen; las hipótesis de cada grupo se van consolidando y los modelos y explicaciones integrales van arraigándose entre los investigadores. Se inician los debates entre los diferentes grupos de pensamiento a los cuales se unen discípulos y seguidores y finalmente se establece lo que se podría denominar como academias o escuelas de pensamiento.

UTILIDAD Y USO DE LA INVESTIGACION ECONOMICA

A diferencia de muchos estudios en ciencias naturales o en campos de índole tecnológica, la investigación en disciplinas sociales no siempre produce resultados que puedan ser aplicados de manera puntual y a corto plazo para modificar la realidad. Así, por ejemplo, una investigación sobre el empleo podría no generar de manera inmediata nuevas fuentes de trabajo o una investigación sobre el tipo de productos que demandan los consumidores no necesariamente se traduce en un incremento en la producción de ese tipo de bienes.

En general, la investigación económica, a excepción de estudios muy concretos y específicos como podrían ser los trabajos de base para elaborar proyectos de inversión, no se traducen de manera inmediata y directa en aumentos de producción, ahorro de insumos, o mejoramiento en la calidad de los productos.

Los resultados de la investigación económica más bien contribuyen a: (i) una mejor comprensión de los fenómenos socio-económicos, (ii) un aumento en la eficacia y eficiencia de las políticas estatales, y (iii) proporcionar razonamientos y argumentaciones de tipo cuantitativo y teórico que contribuyen al debate de la política económica.

DISEMINACION DE LOS RESULTADOS DE INVESTIGACION

Existen actualmente diversos medios a través de los cuales se dan a conocer los resultados de la investigación económica. Muchos de estos son de reciente aparición que han surgido en los últimos cinco años.

Entre los principales mecanismos de divulgación merecen citarse, en primer término, los Documentos de Trabajo y estudios monográficos que publica con frecuencia el Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas de la Universidad de Costa Rica (IICE), la Escuela de Economía de la Universidad Nacional, el Banco Central, el Ministerio de Planificación Económica y el Ministerio de Trabajo.

En segundo lugar, debe mencionarse la Revista Ciencias Económicas cuya publicación se inició en 1981 y que se edita semestralmente como parte de un esfuerzo conjunto entre el Colegio de Licenciados en Ciencias Económicas, el Banco Central y el IICE.

Además de estos medios escritos que se distribuyen entre un número relativamente reducido de investigadores y personas que ocupan funciones públicas (entre 200 y 300 ejemplares), en los últimos tres años ha proliferado la celebración de mesas

redondas y seminarios por medio de los cuales no solo se dan a conocer los resultados de estudios y trabajos de actualidad, sino que también se discute la situación económica nacional e internacional y las políticas que se están llevando a la práctica.

En cuanto al uso que se hace de los resultados de la investigación no es fácil evaluar su utilidad fundamentalmente por las razones expuestas anteriormente en cuanto a que la investigación económica en general no está orientada a producir resultados específicos a corto plazo. Una investigación puede tener un impacto muy importante en el diseño de la política económica o en las orientaciones y estrategias que se sigan. Sin embargo, en muchos casos ese impacto no es evidente o se materializa solo después de transcurrido cierto tiempo.

Hay, sin embargo, dos ejemplos que podrían ilustrar la manera en que la investigación económica o los resultados de la investigación económica influyen sobre las decisiones de política.

El primero concierne a los estudios sectoriales que realizó el IICE a finales de la década de los años 1950. El trabajo realizado en ese entonces fue de gran mérito y el esfuerzo digno de elogio, especialmente si se toma en cuenta que el instrumental analítico disponible en ese momento, particularmente el uso de modelos cuantitativos, era sumamente rudimentario.

El resultado visible de ese proyecto fueron seis tomos en los que se analizan los aspectos más relevantes de la economía nacional. El resultado no visible y probablemente el más importante fue que las políticas económicas que se siguieron en el país a partir de la década del sesenta, se derivan en gran medida de las recomendaciones que se hicieron en ese estudio.

El segundo ejemplo se refiere también a un estudio efectuado por el IICE a finales del año 1980 cuando se realizó una investigación para analizar la conveniencia y factibilidad de producir alcohol carburante en Costa Rica. Los resultados de ese trabajo mostraron que en ese momento no era conveniente, desde el punto de vista económico, que el país se abocara a un proyecto similar al brasileño.

A pesar de estos resultados, los cuales se dieron a conocer de manera amplia, algunas instituciones públicas continuaron impulsando la idea del alcohol carburante y una de ellas (Consejo Nacional de Producción) llegó incluso a contratar la compra de 150 millones de litros de alcohol anuales sin tener una idea clara del uso que le daría y del precio que tendría que pagar.

Los contratos de compra requerían para su aprobación definitiva del refrendo de la Contraloría General de la República la cual, con base en el estudio elaborado por el IICE, decidió no autorizar los contratos. Esta decisión de la Contraloría posiblemente evitó que se produjeran consecuencias perjudiciales para el país.

Estos dos ejemplos pueden dar una idea de la utilidad que la investigación económica puede tener. Podrían señalarse otros casos específicos en otros campos de la disciplina económica.

Debe anotarse sin embargo, que la utilidad de los estudios e investigaciones económicas podrían ser mucho mayores si dichos trabajos, además de establecer los resultados y conclusiones derivadas del análisis incluyeran también recomendaciones precisas y concretas acerca del uso o aplicaciones que dichos resultados podrían tener.

Ocurre con frecuencia que el pasar del diagnóstico (o análisis de una situación particular) a la definición de acciones concretas que puedan remediar los problemas identificados constituye una labor difícil. Esta labor en ocasiones resulta excesivamente compleja para quienes tienen que tomar decisiones por lo que se hace necesario el

consejo y orientación del especialista.

Lo anterior resulta particularmente cierto cuando se trata del sector privado, que en términos generales es el usuario que menos provecho obtiene de la investigación económica que se está llevando a cabo en el país en estos momentos. El empresario por lo general carece de formación y capacidad para derivar acciones y decisiones a partir de diagnósticos. Por ello, requiere de recomendaciones concretas y específicas que le permitan, a través de inversiones, reformulaciones técnicas o administrativas, reorganización de la producción, etc., superar los problemas identificados.

En resumen, se puede afirmar que en el caso de la empresa privada los problemas fundamentales para la adopción de los resultados provenientes de la investigación son: (i) la disposición de los mismos empresarios hacia los resultados de la investigación; (ii) la capacidad de interpretación y grado de desarrollo empresarial; y (iii) el tipo de información y de análisis, que normalmente es global y de contexto y raramente está dirigido a resolver problemas individualizados del empresario.

Problemas y Limitaciones de la Investigación Económicas en Costa Rica

Anteriormente se mencionaron varios determinantes de la investigación económica. Muchos de esos determinantes constituyen también problemas y limitaciones en el campo investigativo.

Como primer factor limitante debe señalarse el de los recursos humanos. Al respecto es necesario destacar cinco aspectos fundamentales:

- (i) Falta de capacidad en ciertas áreas de especialización.
- (ii) Carencia de incentivos monetarios a los investigadores (salarios adecuados).
- (iii) Existencia de desincentivos para los investigadores tales como: inestabilidad en el puesto, falta de facilidades físicas, exceso de carga docente (en el caso de las universidades), etc.
- (iv) Formación unidisciplinaria de los investigadores y falta de entrenamiento para el trabajo en equipo, y
- (v) Alto costo de oportunidad de emplear recursos humanos en investigación lo cual impide en muchos casos disponer de los elementos más idóneos.

Como segundo grupo de limitaciones están aquellas referentes a los servicios de apoyo. Estos servicios de apoyo resultan cada día más importantes y su carencia conlleva elevados costos en la labor de investigación. Dentro de los servicios de apoyo requeridos los más notorios son: acceso a sistemas de computación de rápida respuesta, acceso a bancos de datos, servicios de información bibliográfica, y finalmente la infraestructura, tanto administrativa como física. Esto último es de especial significancia ya que la falta de infraestructura adecuada puede provocar malestar y frustración en aquellos que llevan a cabo la tarea investigativa.

Por último, los aspectos de orden financiero son indiscutiblemente limitaciones que se plantean al menos de dos maneras: carencia de recursos y condicionamiento del financiamiento.

Como respuesta a las limitaciones anotadas las soluciones deberían darse en el sentido de:

- (a) Instaurar estímulos monetarios y de otro tipo para los investigadores (reconocimiento, apoyo para participar en eventos sobre el tema, publicación, etc.).

(b) Establecer programas de capacitación y actualización de los investigadores así como un mayor entrenamiento en lo que es el trabajo de equipo.

(c) Flexibilizar y agilizar los aspectos administrativos y fortalecer lo relativo a los servicios de apoyo, y

(d) Tratar de que los organismos que proporcionan apoyo financiero definan sus políticas para poder así, de una manera más adecuada, tener acceso a esos fondos.

Calidad y Eficiencia de la Investigación Económica

Posiblemente el aspecto más difícil de un informe sobre la investigación económica es el que se refiere a la calidad y eficiencia de dicha investigación. No existen en la actualidad criterios explícitos para evaluar la calidad y la eficiencia de la investigación económica. Por lo general la evaluación de la calidad la hacen especialistas que emiten su opinión al respecto pero sin especificar de manera explícita los criterios que toman en consideración para hacerla.

A título especulativo, podría señalarse que además de los elementos subjetivos de tipo ideológico que pueden influir en la evaluación, los especialistas también toman en consideración los siguientes aspectos: coherencia metodológica del trabajo, rigor analítico, extensión de los informes y medio y forma en que se publica el trabajo.

Además de los anteriores, hay otros dos elementos que son de gran importancia y merecen consideración especial.

El primero tiene que ver con la complejidad y extensión de la investigación en relación al tiempo y los recursos disponibles para llevar a cabo el trabajo. En otras

palabras, la calidad no es un concepto absoluto sino que está en función del tiempo y de los recursos disponibles respecto a la complejidad y extensión del trabajo que se desea realizar.

En segundo lugar, debe tomarse en cuenta la coherencia de los tópicos investigados respecto a las políticas y prioridades que hayan establecido los organismos relacionados con la actividad. En otras palabras, la calidad de la investigación estará en función de la utilidad que dicha investigación pueda tener para los usuarios.

Debe también señalarse que en la actualidad tampoco existen criterios precisos de rentabilidad para determinar las investigaciones que se deben llevar a cabo en el campo económico ni para evaluar las que se han realizado. De igual manera, también se carece de criterios explícitos para determinar la manera en que la investigación cumple los objetivos propuestos o constituye un trabajo que pueda ser útil para los usuarios o para grupos específicos.

Los esfuerzos que se hagan para explicitar y objetivizar los conceptos de calidad, rentabilidad y utilidad de la investigación serían de gran valor y podrían contribuir de manera significativa a mejorar la investigación económica en Costa Rica.