

**CONSEJO NACIONAL DE RECTORES
OFICINA DE PLANIFICACION DE LA EDUCACION SUPERIOR**

302-783

C 7552

**II PROGRAMA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
CONARE/BID**

Segundo Volumen

Comisión de Vicerrectores de Investigación
Comisión Técnica BID II



Diciembre, 1993

TABLA DE CONTENIDO

	PAGINA
Presentación	ii
Resumen Ejecutivo del Primer Volumen	iii
CAPITULO PRIMERO: Propuesta de la Universidad de Costa Rica para el Segundo Préstamo en Desarrollo Científico y Tecnológico BID-CONARE	1
CAPITULO SEGUNDO: Perfil del Proyecto del Instituto Tecnológico de Costa Rica, ITCR-BID II	46
CAPITULO TERCERO: Agenda Programática de la Universidad Nacional para el Préstamo BID II	99
CAPITULO CUARTO: Plan de Desarrollo en Ciencia y Tecnología de la Universidad Estatal a Distancia, 1993	128

PRESENTACION

El Segundo Volumen del II Programa de Ciencia y Tecnología CONARE/BID compila las propuestas institucionales de la Universidad de Costa Rica, el Instituto Tecnológico de Costa Rica, la Universidad Nacional y la Universidad Estatal a Distancia. El propósito de este Volumen es mostrar de forma íntegra y completa los planteamientos de cada universidad, según fueron presentados a la Comisión Técnica BID II, a la Comisión de Vicerrectores de Investigación y en último análisis al Consejo Nacional de Rectores (CONARE)

A continuación se incluye el Resumen Ejecutivo del Primer Volumen para complementar la visión del planteamiento interuniversitario con las solicitudes específicas de cada una de las instituciones de educación superior universitaria estatal miembros del CONARE.

RESUMEN EJECUTIVO PRIMER VOLUMEN

I. MARCO DE REFERENCIA

En primera instancia se hace un análisis del entorno internacional y regional de la ciencia y la tecnología, dando énfasis a las tendencias prevalecientes y sus implicaciones para el desarrollo científico y tecnológico nacional, en particular en lo relativo a la innovación tecnológica, la crisis de la economía y las perspectivas de la estabilización y el crecimiento, el deterioro del medio ambiente y los indicadores del desarrollo humano.

A nivel latinoamericano, la mayoría de los sistemas nacionales de ciencia y tecnología no cuentan con los recursos suficientes ni la articulación necesaria para tener un impacto significativo en la producción y en la sociedad, por lo que distintos factores han llevado a distintos países a la búsqueda de recursos externos para financiar programas de inversión en desarrollo científico y tecnológico.

Un breve análisis del sistema de ciencia y tecnología en Costa Rica muestra que las universidades estatales realizan la mayor parte de las actividades de investigación y desarrollo del país. Desde su creación, estas instituciones han realizado importantes contribuciones en cuanto a la formación de científicos, tecnólogos, y profesionales, y el apoyo a las empresas productivas e instituciones de servicio público.

En la actualidad, las universidades estatales desarrollan esfuerzos para perfeccionar los mecanismos de interacción con el sector productivo, como por ejemplo, las oficinas de prestación de servicios, las unidades de transferencia de tecnología y las fundaciones universitarias. Estas entidades laboran tanto en la gestión de los recursos externos como en el fomento de la prestación de servicios a la sociedad y a la producción.

La presente propuesta pretende fortalecer la capacidad de las universidades estatales para apoyar los esfuerzos que realiza el país por acelerar la transformación de su sector productivo, mejorar la calidad de sus productos y la productividad de sus empresas, conservar y desarrollar sus recursos naturales, e incorporar las nuevas tecnologías al ámbito social y productivo, todo en un marco de búsqueda de competitividad internacional, desarrollo humano y sostenibilidad.

Los recursos del presente programa reforzarán el papel de las instituciones de educación superior universitaria estatal en el desarrollo científico y tecnológico de Costa Rica, apoyando las áreas estratégicas de mayor fortaleza. Por tanto, el programa se inscribe dentro del mejoramiento de la capacidad de cada institución para la generación, adaptación y transferencia

de conocimiento, así como del desarrollo de tecnologías para el sector productivo.

Los principales componentes financiarán la integración de programas interdisciplinarios, el apoyo a infraestructura y equipamiento de los grupos de investigación, el fortalecimiento de mecanismos de vinculación y transferencia tecnológica, y la formación y capacitación de recursos humanos idóneos para fortalecer el proceso de desarrollo.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA CONJUNTO. TECNOLOGÍA, PRODUCCIÓN Y SOSTENIBILIDAD.

Los principales elementos que sirven de base para estructurar el programa de acción interuniversitaria se centran en las interrelaciones entre las variables: Tecnología, Producción y Sostenibilidad. Hoy más que nunca, la competitividad y la reconversión industrial van de la mano de la sostenibilidad ambiental. En la ejecución de programas de ciencia y tecnología que afecten competitividad, reconversión y medio ambiente, la educación, el conocimiento y la transferencia de tecnología son ejes fundamentales.

Por otra parte, la aceleración del desarrollo científico y tecnológico, y las nuevas condiciones políticas y económicas en el orden mundial y regional, hacen necesarios recursos adicionales que permitan complementar algunas de las iniciativas en marcha así como fortalecer el desarrollo de ciertas áreas emergentes.

Esto implica por un lado, dar apoyo oportuno en infraestructura y equipo a los recursos humanos más valiosos, especialmente en aquellas áreas claves para el desarrollo del país, y por otro lado, formar y actualizar los recursos humanos necesarios para satisfacer las crecientes demandas de personal especializado que requiere la expansión de los procesos productivos en mercados cada vez más competitivos.

Por último, la investigación interdisciplinaria y la toma de decisiones de grupo, se consideran dos medios fundamentales para incrementar la capacidad competitiva de las instituciones y de las empresas y el mecanismo adecuado para el análisis y la solución de los problemas del país.

Con esta propuesta, se están conjuntando recursos físicos y humanos para la investigación y el desarrollo tecnológico del país y la región, los que impulsarán a las universidades públicas a alcanzar dos metas fundamentales: formar profesionales de alta calidad y jugar un papel proactivo en el desarrollo del país, mediante el apoyo al sector productivo.

Los elementos conceptuales del programa conjunto de las universidades estatales serían entonces los siguientes:

- * La agricultura y agroindustria

- * El mejoramiento de la productividad y la calidad
- * El campo biotecnológico
- * La ciencia e ingeniería de los materiales
- * Los recursos marinos y la acuicultura
- * El desarrollo sostenible
 - evaluación del entorno ambiental
 - ordenamiento territorial y planificación urbana
- * Vivienda, construcción y sistemas de infraestructura
- * Prevención y mitigación de desastres naturales
- * Salud humana y animal
- * Computación, telemática e información estratégica para el desarrollo
- * La transferencia de tecnología y la interacción universidad - sector productivo
- * La formación y capacitación de los recursos humanos

III. COMPONENTES INSTITUCIONALES

3.1. UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

Esta universidad, por su antigüedad y características propias, propone un programa de inversión en ciencia y tecnología con una amplia cobertura de los elementos conceptuales mencionados. Las acciones del programa se orientarían a áreas temáticas consolidadas, áreas emergentes, sistemas de información para el desarrollo, y capacitación de recursos humanos.

La solicitud de la Universidad de Costa Rica (UCR) pretende mejorar la capacidad institucional para la transferencia de conocimiento y tecnologías hacia el sector productivo, mediante la integración de programas interdisciplinarios, apoyo a infraestructura y equipamiento, y formación de recursos humanos.

Se busca mejorar la capacidad de producción en las áreas blanco, poniendo a su disposición centros y laboratorios de apoyo y referencia, brindando acceso eficaz a información clave para el desarrollo y para una mayor competitividad, así como fortalecer la capacidad institucional en áreas de importancia para el proceso de reconversión, la apertura de mercados y el mejoramiento del aparato estatal.

Se propone aprovechar la capacidad instalada y la posibilidad de integrar ágilmente grupos interdisciplinarios dedicados a la solución de problemas centrales para el desarrollo nacional y regional.

3.1.1. Areas temáticas

- * Agricultura y agroindustria
- * Desarrollo Sostenible
 - Ambiente y desarrollo sostenible
 - Ordenamiento territorial y planificación urbana
- * Biotecnología y biodiversidad
- * Computación, telemática e información para el desarrollo
- * Vivienda, construcción y sistemas de infraestructura
 - Vivienda y la industria de la construcción
 - Sistemas de infraestructura: aguas, transporte, energía y telecomunicaciones
- * Tecnología de la producción industrial
- * Capacitación de recursos humanos
- * Fortalecimiento de mecanismos de vinculación de la investigación con el sector productivo

La principal inversión considerada sería el Centro de Desarrollo Tecnológico (CDT) en Alajuela, para lo cual se ejecuta en la actualidad un estudio de factibilidad, en conjunto con el CONICIT y el MICIT. De resultar positivo este estudio, la inversión incluiría infraestructura complementaria para las empresas que se ubiquen a su alrededor, para apoyo técnico y capacitación.

3.2. INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

El Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) pretende enfrentar las necesidades de los sectores productivos, en el corto, mediano y largo plazo, así como de obtener un fuerte impacto en la transformación tecnológica, mediante grupos interdisciplinarios en torno a un problema común.

Ese frente común se ha conceptualizado bajo un modelo científico y tecnológico que consiste en un Complejo de Tecnología Avanzada, que mejore la calidad, la productividad y la innovación tecnológica de los sectores productivos tanto a nivel nacional como regional, y en la creación de un Parque Tecnológico en Cartago, para lo cual se realiza el estudio de factibilidad correspondiente.

3.2.1. Complejo de Tecnología Avanzada para la Calidad, Productividad e Innovación Tecnológica

Se define como una concentración de la investigación y el desarrollo tecnológico, orientado a la transferencia de tecnología para la transformación productiva, de acuerdo con la prospectiva tecnológica y la demanda por innovaciones y desarrollos de las propias empresas, considerando para esto la variable ambiental y el desarrollo de la pequeña y mediana empresa. Los proyectos serían principalmente de naturaleza aplicada y estratégica (investigación a la medida).

El Complejo conjuntará recursos físicos y humanos alrededor de una red de diez centros de investigación industrial relacionados con tecnología avanzada en manufactura, servicios, y calidad ambiental, los cuales atenderán los requerimientos de los beneficiarios en forma interdisciplinaria. El Complejo incluye los mecanismos de vinculación definidos: Fundación Tecnológica, la que actúa como puente con la empresa e incubadora de empresas, para promover la generación de nuevas empresas de base tecnológica.

El Complejo contempla un mecanismo de financiamiento de proyectos tecnológicos, con capital de riesgo y capital semilla, el cual sería administrado por un ente del sistema financiero nacional. Las áreas de trabajo se dirigen a los sectores industrial, agroindustrial y servicios y se definen las siguientes:

Calidad en manufactura y servicios

- . Diseño de ingeniería
- . Tecnologías en producción
- . Administración de la tecnología.

Calidad ambiental

- . Estudios de macroambiente.
- . Conservación y manejo de ecosistemas.
- . Producción limpia.
- . Educación ambiental.
- . Informática ambiental.

3.2.2. Parque Tecnológico

Estaría orientado a satisfacer las necesidades de los diferentes sectores empresariales en este campo, así como la creación de nuevas empresas, especialmente de base tecnológica.

Propiciaría el acercamiento de los recursos humanos, de infraestructura y equipamiento del ITCR con los de las empresas

participantes, nuevas y existentes. También serviría para fomentar la innovación tecnológica y la competitividad de las empresas, además de generar empleo. Los servicios del Parque se dirigirán a nuevos productos y procesos, calidad, pruebas y ensayos especializados, prototipos y plantas piloto, capacitación, investigación y estudios.

3.3. UNIVERSIDAD NACIONAL

El conocimiento creado y difundido por la Universidad Nacional desde su fundación, ha tenido como característica importante su vinculación con las necesidades de la comunidad nacional. Las políticas académicas de la universidad se han enlazado con proyectos tendientes a fortalecer una sociedad más igualitaria en lo social, más participativa en lo político y con mayor desarrollo en lo económico.

Los nuevos imperativos del desarrollo científico y tecnológico determinan a la Universidad poner sus fortalezas al servicio de la productividad y del desarrollo social, en un entorno más competitivo e interdependiente, mientras simultáneamente se promueve un uso sostenible de los recursos naturales y del medio ambiente.

Ese contexto expone tres elementos a ser tomados en cuenta como pivotes de una política de ciencia y tecnología de la UNA y, consecuentemente, de la agenda programática BID II: la combinación de recursos capitales, la necesidad de establecer una alianza estratégica que involucre a los sectores protagonistas del desarrollo y enfrentar el reto de la competitividad.

La agenda programática para el préstamo BID II consta de cuatro ejes, cada uno de los cuales se constituye en una fase de desarrollo no excluyente, los cuales se describen a continuación.

3.3.1. Areas de innovación

Las áreas de innovación son nichos de investigación básica y aplicada desarrolladas exitosamente por la Universidad Nacional, y que constituyen factores de productividad y desarrollo potencial, las cuales se enumeran a continuación.

- . Desarrollo sostenible y medio ambiente
- . Desarrollo costero e industria de productos marinos
- . Acuicultura

- . Agroindustria: forestal, pecuaria, agraria
- . Ciencia e ingeniería de los materiales.
- . Prevención y mitigación de desastres naturales.
- . Salud humana y animal

3.3.2. Empresas auxiliares

El Sistema Universitario de Empresas Auxiliares es concebido por la Universidad Nacional como una nueva forma de vinculación e interacción con la sociedad costarricense ("spin ins"), particularmente con el sector productivo nacional y centroamericano y del Caribe, y de esta forma participar de una manera más significativa con el proceso de desarrollo nacional e internacional.

3.3.3. El consorcio de innovación tecnológica y empresarial para el desarrollo humano y el medio ambiente.

El consorcio se define como una empresa de innovación tecnológica con inversiones transitorias del sector productivo, de la Universidad Nacional y otras universidades y las organizaciones de base de la comunidad local, nacional y regional. El Consorcio es un agrupamiento transectorial del sistema de empresas auxiliares en una nueva fase de desarrollo en la que no solo media la comercialización de tecnologías, sino también la eventual venta o desprendimiento de empresas auxiliares al sector productivo ("spin offs"), luego de lo que sería su proceso de incubación.

3.3.4. El Centro de Negociación y Evaluación de Tecnologías

La Universidad Nacional plantea la creación de la herramienta gerencial a nivel superior, intermedio y de base para la productividad. Paralelo a las fases de vinculación económica de la innovación con el sector productivo que se lograría con el sistema de empresas auxiliares y el consorcio de innovación, está la formación de quienes realizarán los vínculos entre conocimiento y productividad, para lo cual se propone la creación del Centro de Negociación y Evaluación Tecnológica.

3.4. UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA

La propuesta se centra alrededor del Plan de Desarrollo en Ciencia y Tecnología cuyo propósito es determinar las estrategias para establecer la base científico, tecnológica, y regional que la Universidad Estatal a Distancia (UNED) estaría en capacidad de ofrecer a la sociedad y al sector productivo en general.

Dentro de las fortalezas de la UNED, destacan cuatro que sirven de base para la elaboración de este Plan, a saber:

- Su sistema de educación a distancia
- El desarrollo acumulado por la institución
- La plataforma de comunicación con que cuenta la UNED.
- Los bajos costos por estudiante inherentes al sistema de educación a distancia.

Para lograr la transferencia de tecnología de la UNED hacia el sector productivo, se propone un Plan de Acción Tecnológica, cuya finalidad es responder a necesidades concretas del sector productivo en las diferentes regiones del país, para lo cual se requiere una infraestructura regional moderna que posibilite una apertura hacia sectores productivos rurales.

3.4.1. Centros Regionales de Acción Tecnológica (CRAT)

Para regionalizar la transferencia de la tecnología, se plantea crear Centros Regionales de Acción Tecnológica con una infraestructura adecuada, coordinados por una Unidad Central de Transferencia de Tecnología, los que podrían proyectar su presencia en las distintas regiones, por medio de Unidades Móviles de Acción Tecnológica.

En estas regiones: Central, Huetar Norte, Huetar Atlántica, Chorotega, Brunca y Pacífico Central definidas por el Plan Nacional de Desarrollo, la UNED a través de los CRAT, tratará de fortalecer las áreas en las que, de acuerdo al Plan, se presentan las mayores debilidades, cooperando así con los sectores marginados y menos desarrollados del país.

3.4.2. Proyectos de Acción Tecnológica

- . Capacitación en el manejo de recursos naturales dirigido al sector productivo, paquetes informáticos dirigidos a la capacitación empresarial y capacitación de los recursos humanos de las empresas en otras áreas requeridas,
- . Programas para la enseñanza de las ciencias en secundaria, con el fin de cambiar positivamente las actitudes de los profesores y estudiantes frente a su enseñanza-aprendizaje y que las mismas sean impartidas en forma práctica.
- . Estudios de normatividad de la calidad y de mercado requeridos, integrando el control de calidad, la calidad total y la calidad de vida.
- . Análisis de laboratorio en aspectos agrarios, pecuarios y agroindustriales y asesoría para el diseño y especificación de productos y equipos.

- . Estudios y asesoría en el área ecoturística a empresas regionales, estudios sociodemográficos y geográficos.

3.4.3. Proyección Social

- . Proyectos para la resolución de problemas comunales, asesoría a las organizaciones comunales, difusión cultural, alfabetización computacional, y Ferias Científicas Regionales.

3.4.4. Extensión

Desarrollar proyectos integrales e interdisciplinarios de extensión que respondan a las necesidades de las comunidades, capacitar a las comunidades con miras a su propia auto organización y promoción, reforzar y proyectar la identidad cultural en todos sus aspectos.

CAPITULO PRIMERO

**PROPUESTA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA PARA EL SEGUNDO
PRESTAMO EN DESARROLLO CIENTIFICO Y TECNOLOGICO
BID-CONARE**

Propuesta de la Universidad de Costa Rica para el Segundo Préstamo en Desarrollo Científico y Tecnológico BID-CONARE

Los retos científico-tecnológicos de la Universidad de Costa Rica como apoyo al sector productivo frente al nuevo milenio

1. INTRODUCCION

1.1. Tecnología, producción y sostenibilidad: Marco Conceptual.

El grado de avance en el conocimiento y en el manejo de la información son factores cada vez más determinantes respecto a las posibilidades de las naciones de aspirar a convertirse en sociedades desarrolladas.

En un mundo en el que la apertura comercial y los mecanismos de comunicación y transporte facilitan el intercambio de productos, y en el que la creciente movilidad de los capitales permite ubicar oportunidades de inversión rápidamente, se hace necesario que los países en desarrollo que no quieran perder el tren del progreso, fortalezcan sus mecanismos de apoyo al avance científico tecnológico. El no hacerlo limitará seriamente la competitividad y hará cada día más difícil recuperar el tiempo perdido ante la constante creación de conocimiento, pues la formación de recursos humanos de alto nivel no puede improvisarse.

La capacidad para el desarrollo depende en primera instancia de la calidad del recurso humano disponible para generar, asimilar y adaptar la tecnología e información de apoyo a los procesos productivos, así como para desarrollar la capacidad de predicción, análisis, diseño y control, asociados, de muy diversas maneras, a estos procesos.

Al igual que algunos países en Asia que iniciaron un fuerte despegue en el proceso de desarrollo gracias a la inversión en ciencia y tecnología, en América Latina países como Chile, México, Brasil y Argentina han venido invirtiendo fuertemente en centros y equipos para el desarrollo científico y tecnológico en áreas claves, con miras a insertarse en los mercados mundiales en base a competitividad y eficiencia.

Aunque en Costa Rica se han hecho esfuerzos importantes para fortalecer el Sistema de Ciencia y Tecnología, éstos aún son claramente insuficientes para aprovechar plenamente los recursos humanos especializados, principalmente aquellos que a costos muy elevados se han formado en el extranjero.

Hay ciertas áreas claves que dominarán el desarrollo científico del siglo XXI. Sin duda, la biotecnología, la ciencia de los materiales, el uso de los sistemas de información geográfica, la telemática, el desarrollo y análisis crítico de las bases de datos para la toma de decisiones, la robótica, la planificación para un desarrollo sostenible, etc., son algunas de las áreas que determinarán las opciones de desarrollo de nuestro país.

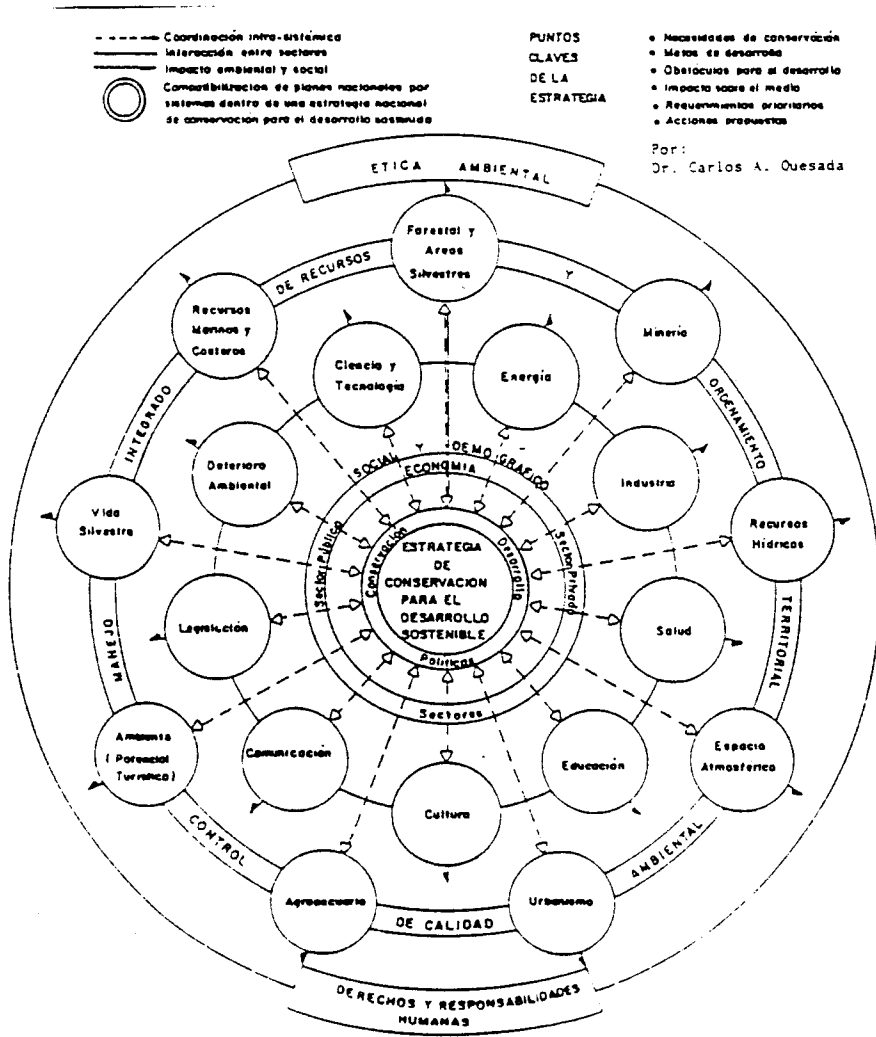
Internacionalmente, Costa Rica sigue teniendo ventajas comparativas reconocidas, entre ellas: la tradición democrática de un país desarmado que ha invertido fuertemente en educación, la protección de sus recursos de biodiversidad en un sistema de áreas protegidas, y el haber sido el primer país en América Latina en conceptualizar con un enfoque sistémico y holístico una Estrategia de Conservación para el Desarrollo Sostenible (ECODES). Esta estrategia parte del hecho de que el fin último del proceso de desarrollo es la evolución de la sociedad en una forma integral, en armonía social y con la naturaleza.

En el desarrollo del marco conceptual de la estrategia mencionada se parte del análisis de la demanda de recursos para el desarrollo socioeconómico y de la oferta ambiental disponible a partir de la base de recursos existentes para satisfacer la producción de bienes y servicios. Igualmente importantes son los sectores o factores condicionantes de la relación entre la oferta y la demanda ambiental, entre los que juegan un papel preponderante los recursos humanos, la ciencia y la tecnología, la energía, el marco jurídico, la salud y la degradación ambiental.

La **figura 1**, tomada del documento en que se describe la estrategia presenta en sus círculos concéntricos esta visión en donde el sector económico y la dinámica demográfica y social determinarán la demanda ambiental en el tiempo. El círculo de sectores externos incluirá los sectores o sistemas asociados a la base de los recursos que deberán ser aprovechados y conservados partiendo de un ordenamiento territorial con base en su capacidad de uso, el control de la calidad ambiental y el manejo integrado de tales recursos. Entre estos dos conjuntos de círculos se ubica precisamente el conjunto de sectores asociados con los factores condicionantes o resultantes de las interacciones entre la demanda y la oferta ambiental, entre los que se mencionó el sector de ciencia y tecnología y recursos humanos asociados a los sectores de educación, comunicación y cultura. Un análisis somero de los sectores o subsistemas considerados en la figura 1 permite observar que cada uno de ellos toca alguno o varios componentes del quehacer académico de las instituciones de educación superior y que un elemento fundamental en la interacción entre los sectores tiene que ver con los impactos ambientales y sociales, positivos o negativos del desarrollo o actividades que se generen en cada sector.

Figura 1:

Enfoque de sistemas para la planificación de estrategias para el desarrollo sostenible



1.2. La Universidad de Costa Rica y su compromiso con el desarrollo sostenible

La Universidad de Costa Rica, como una Universidad completa que abarca prácticamente todas las áreas del saber (Salud, Ingeniería, Ciencias Sociales, Ciencias Básicas y Artes y Letras) y que desde hace 20 años, inició una reforma para desarrollar un sistema de investigación, cuenta hoy con 11 institutos y 17 centros de investigación, además de 10 fincas experimentales y áreas de reserva bajo su administración ubicadas en diferentes áreas geográficas (ver anexo 1 sobre sistema de apoyo a la investigación). Esta capacidad instalada, complementada con el sistema de apoyo a la investigación que ofrecen la Editorial Universitaria, el Sistema de Estudios de Posgrado, el Sistema de Bibliotecas y la Fundación para la Investigación (FUNDEVI), constituyen una base extraordinaria de soporte a los sectores productivos y de análisis de las situaciones ambientales y sociales ligadas a los procesos de producción, y que son elementos determinantes para un desarrollo sostenible.

Actualmente, la Universidad de Costa Rica tiene cerca de 600 proyectos de investigación inscritos en la Vicerrectoría de investigación en todas las áreas del saber, y más de 200 proyectos de prestación de servicios especializados al sector externo mediante FUNDEVI.

La Universidad de Costa Rica ha sido pionera y en gran parte gestora de la base conceptual con que se elaboró la Estrategia para el Desarrollo Sostenible. La institución continúa su compromiso con ese proceso, especialmente ahora que han cambiado drásticamente las reglas del juego internacional con la apertura económica, la conformación de bloques comerciales y la globalización de la producción industrial a nivel mundial. Esta situación exige un replanteo de la vinculación Universidad-Industria, no solo para preparar los profesionales que la sociedad requiere, sino también para incorporar, en el sector productivo, elementos de control de calidad, eficiencia y competitividad, sin descuidar el análisis y mitigación del impacto ambiental y social que el proceso de producción genera.

Si bien la Universidad de Costa Rica se vio beneficiada con el préstamo conocido como BID 544/OC-CR, la asignación de recursos fue significativamente menor a la cuota del FEES. Esto ha limitado su capacidad de desarrollo dado que existen significativos requerimientos para poder mantener y expandir la capacidad instalada del amplio sistema de investigación y desarrollo vigente. La aceleración en el cambio del desarrollo científico-tecnológico y las nuevas condiciones políticas y económicas en el orden mundial y regional demandan recursos adicionales que permitan complementar algunas de las iniciativas en marcha así como fortalecer el desarrollo de ciertas áreas emergentes en los que la Universidad está llamada a cumplir un papel determinante.

El concepto de eficiencia en los procesos productivos debe verse con especial cuidado en el campo científico tecnológico en lo que respecta a

factores que contribuyen a fomentar la competitividad. Esto implica por una parte dar apoyo oportuno en infraestructura y equipo a los recursos humanos más valiosos, especialmente en aquellas áreas claves para el desarrollo del país y por otra, la de formar o actualizar los recursos humanos necesarios para satisfacer las crecientes demandas de personal especializado que demanda la expansión de los procesos productivos en mercados cada vez más competitivos.

1.3. Implicaciones del crecimiento demográfico y económico en la demanda de infraestructura

La perspectiva de la duplicación de la población en nuestro país en menos de treinta años (de 3 a 6 millones de habitantes) y las expectativas del desarrollo económico para generar los recursos con los cuales financiar la inversión social y crear las fuentes futuras de empleo, implican a su vez inversiones extraordinarias en infraestructura sin las cuales no sería posible apoyar las nuevas inversiones de capital productivo ni satisfacer las necesidades básicas de esa creciente población.

Las demandas de energía, agua potable, telecomunicaciones, transporte, vivienda, industria, comercio, escuelas, hospitales, etc., se verán duplicadas en un plazo relativamente corto. En el caso de las principales obras de infraestructura, sin embargo, las consideraciones y limitaciones de diseño son cada vez más difíciles al haberse desarrollado inicialmente las opciones más fáciles y más económicas. Las restricciones ambientales y sociales serán mayores conforme haya más población y competencia por espacio y recursos. Igualmente, el costo y los impactos ambientales y sociales de los errores de diseño por carencia de información básica precisa o la ausencia de rigor científico en análisis cada vez mas complejos, demandan mejor acceso a bases de datos y fuentes de información, mejor equipo y recursos humanos más competentes.

En forma similar, la demanda alimentaria de una población nacional creciente, en muchos aspectos cada vez más dependiente de la agroindustria de productos procesados, así como los requerimientos de generar divisas mediante la exportación de productos agrícolas tradicionales y no tradicionales a mercados altamente competitivos y con crecientes restricciones de tipo ambiental y de control de calidad, hacen necesario replantearse el tipo de agricultura y agroindustria deseable de cara al siglo XXI, y las características de formación de los profesionales en este campo.

1.4. Necesidad de fortalecimiento de las áreas tecnológicas

Todo lo anterior indica que además del apoyo a ciertas áreas emergentes que se comentarán mas adelante, será necesario revisar y fortalecer áreas tradicionales en el campo tecnológico de las ingenierías y agronomía. No se puede esperar un adecuado desarrollo de infraestructura, o hablar de reconversión industrial, de sistemas de control de calidad, de análisis de impacto ambiental enfocados al rediseño y medidas de mitigación, o de un verdadero desarrollo biotecnológico que incluya el escalamiento industrial, sin más y mejores ingenieros, sin investigación agropecuaria de calidad, o sin tecnólogos de alimentos idóneos que apoyen al proceso productivo agroindustrial.

1.5. Fortalecimiento del campo biotecnológico

Igualmente podría decirse del fortalecimiento de áreas críticas para el desarrollo industrial como biotecnología, que se vislumbra como el pivote del desarrollo científico del próximo siglo, con trascendentales impactos en el tipo de agricultura mediante nuevas variedades adecuadas a nuevos mercados o que puedan ser producidas en áreas geográficas o edáficas actualmente marginales, plantas transgénicas resistentes a enfermedades mitigando los severos problemas ambientales por el uso de agroquímicos, o bien mejorando notablemente la capacidad de detección y curación de enfermedades genéticas en humanos y animales. La investigación y desarrollo en este campo requiere no sólo de profesionales altamente calificados sino de equipos de laboratorio que permitan mantener la capacidad de investigación actualizada.

1.6. Fortalecimiento de las ciencias e ingeniería de los materiales

La ciencia e ingeniería de los materiales es otra área de punta en la cual la Universidad de Costa Rica ha venido contribuyendo notablemente al país pero que requiere de un componente de equipo moderno básico para poder hacer frente a los requerimientos de análisis para mantener el control de calidad total que el presente proceso de acelerado desarrollo industrial requiere. Nuevas aleaciones metálicas, resinas sintéticas, láminas delgadas para circuitos impresos, usos diversos de la cerámica, controles de calidad de los diversos materiales de construcción, sistemas de empaques de mayor resistencia, durabilidad y protección para productos de exportación, etc., demandan laboratorios de generación de conocimiento, análisis y control con una capacidad instalada que permita responder a las expectativas del sector productivo.

1.7. Estudios de Impacto Ambiental y Social

Los estudios de contaminación y de impacto ambiental asociados a los procesos productivos, cada día más requeridos como parte de normas y regulaciones nacionales e internacionales más estrictas, demandan de más frecuentes y más detallados análisis físicos, químicos y biológicos. Los niveles de predicción, caracterización y precisión de estos análisis demandan infraestructura y equipos adecuados a los niveles de resolución requeridos por la industria y por las necesidades dictadas por los estándares de control de calidad ambiental de los diferentes ecosistemas naturales y alterados por el hombre.

En forma similar, los impactos ambientales del desarrollo económico y tecnológico suelen definir categorías de ganadores y perdedores cuyas implicaciones sociales, culturales, económicas y políticas deben evaluarse para que el proceso de desarrollo sea no solo ambientalmente sostenible a largo plazo sino también social, económica y culturalmente viable y deseable para la sociedad en su conjunto. Solo así puede hablarse de progreso humano.

En el campo, de los estudios de impacto ambiental, profesionales de las áreas científicas y tecnológicas deben trabajar en equipo para enfocar los problemas con una visión integral y sistémica. Al respecto, la Universidad de Costa Rica cuenta con una rica experiencia interdisciplinaria que debe fortalecerse en recursos humanos así como en la adquisición de cierto equipo básico para análisis de laboratorio especializados, y poder servir mejor a la sociedad.

1.8. Requerimientos de información y procesamiento

Se ha dicho que la humanidad vive en este último cuarto de siglo la era de la información, lo cual se percibe en prácticamente en todos los ámbitos con los usos de la informática, la telemática, los multimedios, los sistemas de información geográfica, etc. Todos estos sistemas facilitan y aceleran las formas de comunicación entre los ciudadanos comunes, pero sobre todo, actúan como verdaderas autopistas de información para la comunidad científica, que depende cada día más de bases de datos más amplias y de mejor calidad para sus análisis científicos.

El fácil acceso de la comunidad científica al correo electrónico, a bases de datos computarizadas y a equipo de cómputo con las capacidades necesarias para manejar paquetes de diseño como auto-cad y sistemas de información geográfica avanzados, debe ser una realidad; de lo contrario, estaríamos limitando la capacidad creativa y de respuesta de nuestros mejores profesionales, entrando en un rezago tecnológico sumamente peligroso para las aspiraciones de desarrollo.

Este componente de información estaría incompleto si no se cuenta con un fortalecimiento de los sistemas de bibliotecas, que constituyen la base que alimenta a la comunidad académica con los últimos avances del conocimiento. La información especializada constituye el soporte de la investigación y de los programas de posgrado, y en general de todo esfuerzo académico, por lo tanto es indispensable evaluar nuestros sistemas de bibliotecas y definir cual debe ser su enfoque de cara a los recientes y acelerados cambios en la telemática y en el uso de multimedios para la actualización y transmisión de información.

1.9. Formación de recursos humanos y capacitación

El recurso humano calificado ha sido y es la piedra angular del progreso. La velocidad de cambio del avance científico y tecnológico y la constante aceleración en la tasa de generación del conocimiento requiere de mantener personal actualizado en las instituciones de enseñanza superior, para que ha su vez puedan tener un efecto multiplicador en la transmisión del conocimiento a los sectores productivos, y al resto de la sociedad. De aquí que paralelo a cualquier proyecto de apoyo al desarrollo científico y tecnológico debe ir un proyecto de formación y actualización de recursos humanos, así como un fortalecimiento de las redes de información y comunicación para facilitar la actualización del conocimiento.

1.10. Fortalecimiento de mecanismos de vinculación de la investigación con el sector productivo

En el mundo actual, la posibilidad de desarrollar ventajas competitivas con base en la innovación, la calidad, y la productividad, demanda la existencia de un estrecho nexo entre las actividades de investigación y desarrollo, y los procesos productivos. La Universidad de Costa Rica ha realizado ya importantes progresos en este sentido, por medio de la utilización de diversas modalidades de vinculación con el sector empresarial, incluyendo la investigación contratada, consultorías, servicios técnicos repetitivos, y servicios de capacitación. Ha participado incluso en la incubación de empresas de base tecnológica. En 1989 se creó la Unidad de Transferencia de Tecnología, la cual responde al objetivo de la Universidad de vincular el quehacer universitario en campos científicos y tecnológicos, con las necesidades del país.

El deseo de apoyar al sector productivo en esta época de importantes transformaciones económicas a nivel nacional e internacional, ha conducido a la institución a considerar el establecimiento de mecanismos más integrales de articulación con el sector productivo. Es por eso que, para facilitar la vinculación de la UCR con las empresas públicas y privadas, se ha planteado la conveniencia de establecer un Centro de Desarrollo Tecnológico (CDT) con la infraestructura adecuada para apoyar sustantivamente el desarrollo de empresas que se creen a su alrededor.

Tanto el CDT como su infraestructura asociada vienen a complementar los diferentes componentes de la propuesta de esta Universidad, en el sentido de que facilitan el aprovechamiento del conocimiento generado en la institución, por parte del sector productivo.

2. PARTICIPACION DE LA UCR EN LOS DOS PRESTAMOS BID ANTERIORES

La Universidad de Costa Rica ha participado en dos préstamos financiados por el Banco Interamericano de Desarrollo a las Universidades Estatales. Estos dos préstamos han seguido una lógica que es necesario destacar para dar un contexto apropiado a la justificación de la solicitud de un tercer préstamo. El primer préstamo (BID 543/SF-CR) contribuyó al desarrollo de infraestructura docente y de apoyo académico, principalmente en el proceso de regionalización de la educación superior, la construcción de bibliotecas y el desarrollo de la computación e informática como herramienta de apoyo administrativo. El segundo préstamo (BID-CONARE 544/OC-CR) apoya el desarrollo de la capacidad de investigación en áreas claves para el desarrollo nacional. Financia la creación de una importante infraestructura de Centros de Investigación, todos ellos con gran vinculación y proyección hacia el sector productivo. Este préstamo se inscribe dentro de acciones más generales de promoción del desarrollo científico y tecnológico, expresadas en gran parte dentro del componente del préstamo ejecutado por CONICIT. Dentro de este componente, el papel de la UCR como ejecutor de acciones y beneficiario de obras de infraestructura ha sido importante. Así como el primer préstamo creó las condiciones institucionales para que el segundo surgiera como su consecuencia lógica, creemos que el planteamiento que hace la UCR para un tercer préstamo, segundo en el área de desarrollo científico y tecnológico, es una consecuencia lógica de las acciones planteadas en el anterior.

En el Cuadro 1 se muestra un resumen de la participación porcentual de las universidades estatales en los dos préstamos del BID comentados. Es importante señalar que la UCR en ambos préstamos ha tenido un nivel de participación menor que el porcentaje correspondiente dentro del FEES.

Cuadro 1

Participación porcentual de las universidades estatales
en los dos últimos programas financiados por el BID

Universidad	% del FEES	BID-CONARE 544/OC-CR ⁽¹⁾ , %	BID 543/SFCR ⁽²⁾ , %
UCR	57.98	45	45
ITCR	11.31	20	27
UNA	23.14	35	28
UNED	7.23	0	0

NOTAS:

- (1) Sobre la base del Subprograma CONARE por US\$ 12.6 millones
- (2) Sobre la base del Programa de Educación Superior por US\$ 45 millones

Fuente: OPES

2.1. Ejecución del préstamo BID-CONARE 544/OC-CR

2.1.1. Antecedentes

El Gobierno de Costa Rica y el BID firmaron un programa de Préstamo Internacional que fue publicado en el Diario Oficial "La Gaceta" del 28 de octubre de 1988 (Ley No. 7099), cuyo propósito fundamental es contribuir al desarrollo económico y social de Costa Rica mediante el fortalecimiento de las principales instituciones de Educación Superior dedicadas a la investigación científica y tecnológica, y a las actividades de extensión que vinculan a los centros generadores de conocimientos y técnicas con los usuarios.

Las instituciones de educación superior beneficiadas con este Programa son: La Universidad de Costa Rica, la Universidad Nacional y el Instituto Tecnológico.

El Programa tiene una inversión estimada de US. \$34.000.000,00 de los cuales \$22.100.000 corresponden a aporte BID y \$11.900.000 al Gobierno de Costa Rica.

A la Universidad de Costa Rica le corresponderá un monto cercano a US. \$8.000.000,00 para la construcción de 8 Centros de Investigación y la dotación de equipos, material de laboratorio y mobiliario para su adecuado funcionamiento. Esta suma no incluye lo correspondiente a imprevistos, escalamiento de costos y la concesión de becas de posgrado, ni la participación de la UCR en proyectos de FORINVES y FODETEC.

El plazo para concluir este Programa está previsto para el año 1995.

2.1.2. Objetivos del programa de préstamo BID-CONARE 544/OC-CR

El Programa tiene como objetivo general contribuir al desarrollo científico y tecnológico de Costa Rica a través del financiamiento de proyectos de investigación y desarrollo experimental, de la construcción y el equipamiento de centros nacionales y universitarios de investigación, extensión y servicios de la capacitación de recursos humanos especializados, de la difusión entre la comunidad de usuarios de los conocimientos y técnicas generales, del mejoramiento de la red nacional de información científica y técnica y del fortalecimiento institucional del CONICIT en las áreas necesarias para la ejecución del Programa.

Todo lo anterior para aplicar sus resultados a propósitos prácticos del desarrollo en forma congruente con los planes y estrategias del país.

2.1.3. Descripción y ejecución del programa

El Programa se lleva a cabo mediante dos Subprogramas relacionados y complementarios: uno de Desarrollo Científico y Tecnológico (Subprograma "A") a ser realizado por el CONICIT y otro de Construcción y Equipamiento de Centros Universitarios de Investigación y Extensión (Subprograma "B") a ser realizado por CONARE.

La Universidad de Costa Rica recibirá inversión de ambos Subprogramas (A y B), según se describe seguidamente en las metas del Programa.

La Oficina Ejecutora del Programa de Inversiones de esta Universidad, es la encargada de coordinar con el CONARE y con el CONICIT todos los aspectos técnicos del Préstamo, tales como la precalificación de empresas, elaboración de planos de construcción, especificaciones técnicas y condiciones especiales, promover las licitaciones facilitando toda la documentación y material necesario, realizar el estudio-análisis de ofertas y brindar la recomendación técnica de adjudicación para cada licitación, (ya sea de construcción o de equipo); supervisión de las obras, los aspectos relacionados con la adquisición de los equipos (seguimiento de compras y pagos según especificaciones, arribo, recepción y liquidación de equipos, etc.), todo lo anterior para lograr un óptimo funcionamiento de cada Centro o Laboratorio de Investigación.

Cuadro 2

METAS DEL PROGRAMA

Áreas y distribución de recursos por Centro de Investigación
según Subprograma "A" y "B"
(montos en miles de US. \$)

SUBPROGRAMA "A"

Proyecto	Area (m ²)	Construc- ción	Urba- niza- ción	Equipo	Avance actual (2)	TOTAL
Instituto de Normalización, Metrología y Control de Calidad	1860	910,90	0,00	616,00	95%	\$1526,90
Laboratorio de Materiales	2084	655 (1)	0,00	92,50	95%	747,50
Laboratorio de Poscosecha	596	364,4	0,00	499,6	100%	864,00
TOTALES	4540	1930,3	0,00	1208,1 0	96% (3)	3138,40

NOTAS:

- (1) Más aporte extraordinario por parte de la UCR de C44.000.000 para complementar el proyecto e incluir el Laboratorio de Ingeniería Sísmica.
- (2) Al 30 de noviembre de 1993 en el componente de construcción.
- (3) Cabe señalar que para fines del presente año, todas las obras de construcción comprendidas en este subprograma A, estarán debidamente concluidas.

SUBPROGRAMA "B"

Proyecto	Area (m ²)	Construc	Urbanizac.	Equipo	TOTAL
C.Inv.Biología Celular y Molecular	1 931	\$722,30	\$131,30	\$249,60	\$1103,20
C.Electroquímica y Energía Química	1 114	416,70	75,50	235,80	728,00
C.Inv.Ciencias del Mar y Limnología	2 303	861,40	156,80	132,90	1151,10
C.Inv. en Productos Naturales	2 080	778,10	141,50	226,90	1146,50
Microscopía Electrónica	737	257,80	0,00	0,00	257,80
TOTALES	8 165	3 036,30	505,10	845,20	4386,60

NOTAS:

- (1) Los costos de los proyectos del Subprograma "B" incluyen la urbanización e infraestructura, así como la construcción de obras de servicios comunes, tales como: el Centro de Transferencia de Tecnología, auditorio, biblioteca, cafetería y aulas.
- (2) Los montos indicados representan el disponible y no incluyen Imprevistos ni Escalamiento de costos, lo cual hará que la asignación final para la UCR sea más alta que lo mencionado.
- (3) En este Subprograma, actualmente se concluyó la construcción de las obras de Urbanización, con un costo final de 51 millones de colones.
- (4) Los cuatro Centros de Investigación y la Unidad de Microscopía Electrónica se licitarán a finales del presente año y su construcción se iniciará el próximo año.
- (5) Para poder concluir satisfactoriamente la construcción de los cuatro Centros de Investigación y de la Unidad de Microscopía Electrónica, de acuerdo a las actuales necesidades de los mismos y según sus proyecciones, el Consejo Universitario aprobó a principios del mes de agosto, un aporte adicional de C130.000.000,00 y para poder construir el Centro de Convenciones que sirva para la Transferencia de Tecnología, Congresos, Convenciones, Seminarios, etc.
- (6) La adquisición de equipos para los Centros de Investigación comprendidos en este Subprograma, tiene un avance de un 50%. La adquisición del saldo se hará cuando se encuentre avanzada la construcción del CCI con el fin de instalar apropiadamente esos equipos

2.1.4. Ejecución del programa

La ejecución del Programa en general ha tenido diversas dificultades para su puesta en marcha, principalmente por las siguientes razones:

- . La demora del cumplimiento por parte del Gobierno de la República, del aporte de los fondos de contrapartida, necesarios para efectuar las correspondientes licitaciones, en especial para el Conjunto de Centros de Investigación (CCI) y la Unidad de Microscopía Electrónica (UME), incluidos en el Subprograma "B".
 - . A la UME, en el contrato de Préstamo, le fue asignada una suma inferior a la necesaria para construir un edificio que reúna las características y adecuado a la complejidad de las funciones que desarrolla, motivo por el cual el Consejo Universitario de la Universidad de Costa Rica se vio en la necesidad de incluir en el presupuesto del año 1995, la suma de 60 millones de colones para poder realizar la respectiva licitación pública.
 - . Por motivo de los atrasos en la licitación del CCI y como consecuencia del aumento en los costos de construcción, de igual manera que en el punto anterior, el Consejo Universitario, incluirá en el presupuesto del año 1995, la suma de más de 70 millones de colones, para realizar la respectiva licitación.
 - . En el Subprograma "B", el rubro relativo a Imprevistos y Escalamiento de Costos, es exiguo y no guarda relación con la realidad. Este aspecto ha afectado de manera determinante, tanto la oportuna realización de las respectivas licitaciones, como el aporte adicional que el Consejo Universitario ha debido incluir en los presupuestos ordinarios para los años 1994 y 1995, indicados en los dos puntos anteriores.
- Cabe señalar que en el Subprograma "A", el citado rubro sí incluye una partida apropiada al efecto.
- . Por último, es muy importante indicar que en este Contrato de Préstamo, a diferencia del anterior (543/SF-CR), se crearon dos Unidades Ejecutoras, una en CONICIT y otra en CONARE, y en consecuencia, las Oficinas Ejecutoras de cada una de las universidades pasaron a ser "Unidades Subejecutoras"; lo anterior ha ocasionado: problemas de agilidad en las acciones; poca flexibilidad en el trámite de documentos; entorpecimiento en la toma de decisiones; duplicidad en el análisis, evaluación y recomendación en precalificaciones y licitaciones; inoportuno, lento e indirecto contacto con los funcionarios del BID y consecuente gasto de recursos que podría haber sido evitado y empleado de manera más productiva.



Lo anterior, sumado a la inexperiencia inicial de las citadas Unidades Ejecutoras, ha provocado un entorpecimiento general de todo el proceso de ejecución.

Por tanto, se recomienda para un nuevo Programa de Préstamo, que cada Universidad cuente con su propia Oficina Ejecutora de manera independiente y directa para una adecuada, eficaz y ágil ejecución del Programa.

3. OBJETIVO GENERAL DE LA PRESENTE SOLICITUD DE PRESTAMO

La solicitud de la UCR se inscribe dentro de un objetivo general de mejorar la capacidad institucional para la transferencia de conocimiento y tecnologías hacia el sector productivo, mediante la integración de programas interdisciplinarios, apoyo a infraestructura y equipamiento y formación de recursos humanos. Se busca mejorar la capacidad de producción en las áreas blanco, poniendo a su disposición centros y laboratorios de apoyo y referencia, brindando acceso eficaz a información clave para el desarrollo y para una mejor competitividad. Se busca fortalecer la capacidad institucional en áreas clave para el proceso de reconversión, apertura de mercados y mejoramiento del aparato estatal. Se propone aprovechar la capacidad instalada y la posibilidad de integrar ágilmente grupos interdisciplinarios dedicados a la solución de problemas centrales para el desarrollo nacional y regional.

Se proponen cuatro grupos de acciones globales dentro de la solicitud:

- . Acciones complementarias a las consideradas en el préstamo BID-CONARE 544/OC-CR, fundamentalmente acciones tendientes a cubrir elementos no financiados en este préstamo y cubrir aquellas áreas consecuencia directa de los desarrollos producto de la ejecución del primer préstamo, pero no contemplados en éste.
- . Atención a áreas emergentes de interés para el desarrollo nacional.
- . Acceso a la información y generación de bases de datos dirigidas al sector productivo.
- . Formación y capacitación de recursos humanos.

4. ORGANIZACION

4.1. General

La Universidad de Costa Rica ha asumido una posición de liderazgo nacional y regional en la investigación, desarrollo y formación de recursos humanos en las áreas claves consideradas dentro de la solicitud de préstamo al Banco Interamericano de Desarrollo. Su posición líder en la formación de recursos humanos es evidente si se observa la matrícula o la producción de graduados. Si consideramos los graduados de las Universidades Estatales Costarricenses en las áreas de Ciencias Básicas, Recursos Naturales e Ingeniería, la UCR gradúa dos tercios del total, y si consideramos los graduados con grados de Licenciatura o superiores en estas tres áreas, la UCR gradúa el 91% de los efectivos.

El liderazgo en investigación y desarrollo se manifiesta en la existencia de numerosos Centros y Programas de Investigación, muchos ligados de manera sustantiva con actividades del sector productivo. La naturaleza completa de la UCR, en la que coexisten la mayoría de los campos del conocimiento, ha permitido la conformación dinámica de Grupos y Programas Interdisciplinarios, que ofrecen soluciones integrales a muchos problemas nacionales. Además, esta característica ha permitido un uso muy eficiente de los recursos existentes. La interacción interdisciplinaria, además de sus ventajas intrínsecas, conlleva ventajas de economías de escala y complementaridad.

Las actividades académicas de la UCR han seguido una larga tradición de calidad, la que ya es reconocida regional e internacionalmente. Muchas de las actividades de investigación y posgrado de la UCR tienen reconocimiento regional e internacional y gozan del apoyo de numerosas agencias extranjeras y multilaterales. Gran parte de los programas de investigación se desarrolla en colaboración con reconocidos centros académicos y de investigación de países desarrollados. Esta colaboración internacional ha permitido el desarrollo de una fuerte y extensa red informal de colaboración científica que ha sido reforzada recientemente por el acceso a las redes telemáticas globales, como BitNet e INTERNET.

Las acciones propuestas por la UCR en esta solicitud de préstamo al Banco Interamericano de Desarrollo contemplan fundamentalmente acciones interdisciplinarias. Hemos tratado de plantear Componentes y Acciones que reflejen la ventaja interdisciplinaria de los proponentes.

4.1.1. Consideraciones globales

Es necesario recordar que, independientemente del proceso de reforma del estado, aún partes estratégicas de la capacidad productiva nacional están a cargo del Estado y no parece haber posibilidades de cambios en el corto plazo y a un costo razonable.

Para el país es extremadamente importante mejorar la eficiencia y eficacia del aparato estatal. Esto requiere no solamente de voluntad política y recursos para la modernización sino también del uso de nuevas tecnologías de computación y telecomunicaciones (y otras en algunos casos) que permitan una mejor respuesta a las demandas de la sociedad civil.

4.1.2. Apoyo a los Posgrados

Los posgrados nacionales permiten relacionar mucho más estrechamente la investigación y la docencia a los complejos problemas nacionales. Los posgrados requieren de buenas bibliotecas, equipos de laboratorio y computación adicionales para docencia e investigación.

Muchos de los posgrados generarán muy pronto sus propios recursos pero requieren un fortalecimiento institucional en su infraestructura humana y material, para suplir los profesionales requeridos a este nivel en Costa Rica y Centroamérica.

4.1.3. Redes de Investigación y de Posgrado

Las temáticas presentadas aquí se desarrollarán en redes de centros ya existentes.

Las peticiones de equipos serán para fortalecer los diferentes grupos y centros de investigación ya creados o en formación.

Las actividades de investigación y desarrollo muchas de las cuales pueden proveer venta de servicios se combinarán con su función de laboratorios docentes para grado y posgrado, en un plan de desarrollo institucional autosostenido.

4.1.4. Fortalecimiento de las Bibliotecas

Es indispensable fortalecer el Sistema de Bibliotecas, dotándolo no solo de recursos para mantener su acervo bibliográfico, constituido con grandes dificultades a lo largo de muchos años, sino para darle los medios de acceso, tanto a los investigadores como al sector productivo. Es necesario garantizar un adecuado nivel tecnológico para la disseminación de resultados

y acceso a la información. El desarrollo del posgrado, estrategia central en el proceso de apoyo a la producción, depende en gran medida de ágil acceso a información científica actualizada.

4.1.5. El desarrollo sustentable

La sociedad costarricense se ha propuesto promover el desarrollo sustentable, entendido siguiendo la definición base de la "Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo":

Es el proceso que compatibiliza la satisfacción de las necesidades, opciones y capacidades de las generaciones presentes y futuras, garantizando la equidad social, preservando la integridad ecológica y cultural del planeta, distribuyendo igualitariamente costos y beneficios, incorporando costos ambientales a la economía y ampliando la participación de la base social, mediante el uso de políticas económicas, sociales y ambientales y el concurso de los distintos actores de la sociedad.

Para lograr este fin, la Universidad de Costa Rica contribuye explorando las áreas de investigación básica y aplicada para fomentar el desarrollo de opciones tecnológicas que permitan mejorar el manejo sostenible de los recursos naturales y buscando la vinculación de la investigación con los procesos productivos.

4.2. Areas Temáticas

4.2.1. Agricultura y agroindustria

4.2.1.1 Objetivos

- . Contribuir al desarrollo de una agricultura y agroindustria con productividad creciente y en armonía con el medio ambiente.
- . Contribuir al incremento en la productividad del país por medio del desarrollo de tecnologías más eficientes para el procesamiento de materias primas y productos agropecuarios.

4.2.1.2. Justificación

El sector agropecuario y agroindustrial del país, al igual que otros sectores productivos, se ve enfrentado a un fuerte proceso de transformación y reestructuración en el ámbito mundial. Este proceso incluye la globalización de la producción y la conformación de bloques económicos regionales al interior de los cuales se crean ámbitos privilegiados y protegidos.

Las modificaciones en la política económica y social en los países han modificado profundamente el entorno competitivo de las empresas. Las ventajas competitivas están actualmente cada vez menos asociadas con ventajas comparativas originadas en la dotación de recursos y, crecientemente se asocian al desarrollo tecnológico y a nuevas formas de organización empresarial. En la actualidad el precio internacional y las posibilidades de exportación de los productos agrícolas tradicionales como el café, el banano y la caña de azúcar, han sufrido un marcado deterioro.

La actividad agroalimentaria nacional ha constituido el sector más temprano del desarrollo de la nación. Juega el papel central del desarrollo en su triple rol de productor de alimentos para el mercado interno, el principal sector exportador y proveedor de divisas para procesos de industrialización, y una de las principales fuentes de recursos fiscales para el Estado. Este desarrollo, asentado en las ventajas comparativas de la producción primaria, tuvo lugar en un mercado fuertemente protegido y, durante varias etapas, fuertemente subsidiado, aislando la producción interna de la competencia internacional. Se asiste en consecuencia a la temprana formación de estructuras de mercado oligopólicas y a la consolidación de un reducido número de grandes conglomerados -de capital nacional y extranjero- responsables del grueso de la producción y las ventas.

En el contexto de una rápida y amplia apertura externa de la economía, las actividades agroalimentarias vuelven a colocarse en el corto y largo plazo en su doble papel, entre las opciones de inserción externa y de seguridad interna más probables, lo cual las enfrenta a desafíos múltiples y de gran magnitud, pues los sistemas agroalimentarios mundiales se encuentran en pleno proceso de transformación y reestructuración.

Para reducir la dependencia de unos pocos productos, y evitar la incertidumbre creada por las circunstancias que regulan su comercio, es indispensable diversificar la producción del país. En este sentido Costa Rica ha mostrado un progreso significativo en la medida que la exportación de productos no tradicionales ha crecido de una forma sostenida. Dentro de la agroindustria, la industria agroalimentaria es la de mayor impacto económico (genera entre el 70 y el 75% de las exportaciones del país) y social (genera un 35% del empleo industrial).

Los organismos internacionales y nacionales, los planes de reactivación centroamericana, los planes nacionales de desarrollo y los serios pensadores del país, coinciden en señalar que en el decenio actual el desarrollo dependerá fundamentalmente del esfuerzo interno, más que de los factores

externos y que la transformación productiva deberá hacerse con equidad. Quiere esto decir que la asimilación de los avances modernos y su transferencia no tendrán sentido si sus resultados no incorporan factores de equidad y un tratamiento adecuado de lo social. Nuestro crecimiento no será sostenible social y políticamente en el futuro si única y equívocamente seguimos por el camino de fortalecer la acumulación concentrada.

La orientación y difusión tecnológica deben estar a cargo de centros académicos y de investigación que ofrezcan calidad y experiencia técnica para atender las consultas de las micro y pequeñas y medianas empresas; también deben contar con instalaciones de prueba para demostrar la bondad y eficacia de los desarrollos y productos que ofrecen.

4.2.1.3. Componentes contemplados

- . Tecnología poscosecha
- . Desarrollo de plantas piloto
- . Establecimiento de Centros Nacionales de Excelencia
- . Generación de nuevas tecnologías agrícolas y agroindustriales

4.2.2. Ambiente y desarrollo sostenible

4.2.2.1. Objetivos

- . Propiciar un balance sistemático de las riquezas naturales disponibles en el país y estimular estilos de vida y formas productivas acordes, que permitan preservar el capital ecológico existente e incrementarlo.
- . Aumentar la capacidad del país para desarrollar investigaciones y metodologías que contribuyan a determinar el grado de deterioro del medio ambiente.
- . Contribuir a la identificación de tecnologías y modalidades de producción más armónicas con el entorno ambiental.
- . Obtener información de utilidad para el establecimiento de esquemas de desarrollo económico equilibrado que eviten el deterioro ambiental.

4.2.2.2. Justificación

La problemática del medio ambiente no se puede separar de las actividades humanas que la afectan. Por otro lado las estrategias de desarrollo sustentable no tendrían éxito si no son social y políticamente sostenibles. Esto implica un continuo balance entre las metas de mejoramiento ambiental, eficiencia económica y equidad social. En este campo las acciones son de extrema urgencia.

Enfrentar los problemas del medio ambiente no solo requiere educación y transferencia de tecnología sino que requiere investigación que permita mejorar el conocimiento de los sistemas naturales mismos, determinar el impacto de las actividades humanas sobre tales sistemas e identificar los instrumentos económicos, legales e institucionales que son más efectivos para lograr patrones de desarrollo más sostenible en el futuro. También deben estudiarse formas de recuperar las tierras degradadas.

Es necesario seguir profundizando en el estudio de la realidad ambiental del país (desconocida a pesar de las numerosas investigaciones ya realizadas) pero es todavía más importante detener la destrucción creciente del Medio Ambiente. Para esto hay que darle solución concreta a los diversos problemas que surgen de interacciones destructivas entre las actividades humanas en el campo y la ciudad con los sistemas naturales que los soportan. Esto requiere la colaboración estrecha de expertos en diferentes disciplinas puesto que los problemas son multifacéticos. Es importante la colaboración entre biólogos, agrónomos, ingenieros, economistas, abogados, científicos naturales y científicos sociales. Se requiere además de una transformación de los paradigmas dominantes en muchas disciplinas, porque conocer sobre la destrucción es insuficiente, es necesario detenerla muy pronto.

La Universidad de Costa Rica ofrece la posibilidad de integrar con agilidad personal de alto nivel en todas estas disciplinas. Y está esforzándose con logros positivos para incrementar la colaboración entre científicos de diversas disciplinas interesados en el medio ambiente. Ejemplo de esto es la Comisión Institucional sobre Desechos Sólidos, la cual presta colaboración al Instituto Nacional de Aprendizaje para incluir temas ambientales en sus programas de formación.

4.2.2.3. Ordenamiento territorial y planificación urbana

4.2.2.3.1. Objetivos

Apoyar en la generación de información que permita implementar políticas de ordenamiento territorial y planificación urbana.

Contribuir al establecimiento de estrategias de crecimiento urbano equilibrado.

4.2.2.3.2. Justificación

Para efectos prácticos, Costa Rica carece de políticas de ordenamiento territorial y planificación urbana; las regulaciones existentes son violadas impunemente en muchas ocasiones. El crecimiento económico y el aumento de la población costarricense, combinado con la enorme fragilidad de los ricos sistemas naturales ha implicado una destrucción irrecuperable de dichos sistemas.

Los problemas ocasionados por la falta de políticas apropiadas en este campo se agravan por la exposición del país a desastres naturales como inundaciones, deslizamientos, terremotos, erupciones volcánicas y tormentas tropicales. Estas amenazas naturales se ven amplificadas dramáticamente por prácticas inadecuadas de manejo del territorio.

Esta realidad requiere de investigaciones más profundas que faciliten la toma de decisiones tanto de las entidades públicas como de empresas privadas, y que guíe las regulaciones y políticas a nivel macro y micro económico.

Los Sistemas de Información Geográfica son una tecnología indispensable en este proceso. Vale la pena destacar que el Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sostenible (PRODUS) ha sido pionero en el uso de los SIG para el análisis de las realidades territoriales y urbanas, esto por supuesto requiere de conocimientos que transforman datos en información utilizable en la toma de decisiones.

Este tema considerado prioritario en las primeras discusiones del préstamo BID 544/OC-CR fue dejado por fuera posteriormente a pesar de que los problemas se han agravado considerablemente. Mientras tanto, la Universidad de Costa Rica ha fortalecido su experiencia y conocimiento en el campo en varias dependencias entre las que destacan las Escuelas de Ingeniería Civil, Arquitectura y Geografía, y centros de investigación como el CIGEFTI y el Laboratorio de Ingeniería Sísmica.

La seriedad y urgencia de los problemas existentes en cuanto al ordenamiento territorial y la planificación urbana, la escasez de profesionales y las nuevas tecnologías disponibles como Sistemas de Información Geográfica, sensores remotos y telemática, abren importantes oportunidades de colaboración entre la Universidad de Costa Rica y otras entidades nacionales como el Ministerio de Vivienda, el INVU, Ministerio de Recursos Naturales y los gobiernos Municipales y la Comisión Nacional de Emergencias.

Esta colaboración ha sido tradicional en muchas unidades académicas y de investigación de la UCR las cuales han contribuido a clarificar y resolver numerosos problemas nacionales en esta área.

4.2.2.4. Componentes contemplados

- . Programa de datos georeferenciados para ordenamiento ambiental
- . Desarrollo urbano sostenible
- . Centro de Estudios Urbanos
- . Instituto para el desarrollo sostenible
- . Diagnóstico y medición de contaminantes
- . Laboratorio de Ingeniería Ambiental
- . Programa de predicción y mitigación de desastres naturales ¹

4.2.3. Biotecnología y biodiversidad

4.2.3.1. Objetivos

- . Poner a disposición de los sectores productivos agrícola y de salud, productos y servicios biotecnológicos para aumentar o modificar su producción y para asegurar el estado sanitario de sus productos.
- . Promover el conocimiento de los recursos de la diversidad biológica y desarrollar técnicas para su inventario, brindando información crítica para el desarrollo de nuevos productos que garanticen un uso sustentable de estos recursos.
- . Proveer infraestructura para el desarrollo conjunto con el sector productivo de nuevos procesos y productos biotecnológicos.

4.2.3.2. Justificación

La biotecnología es una de las áreas de mayor impacto en el desarrollo científico y tecnológico de este fin de siglo. Las promesas planteadas hace algunos años comienzan a materializarse, y los beneficios de su desarrollo en los campos agrícolas y de salud comienzan a ser patentes. La Universidad

^{1/} Este programa se incluye también en el área temática de vivienda, construcción y sistemas de infraestructura por el impacto de los desastres naturales no sólo en el ambiente sino también en las obras de infraestructura, asentamientos, etc.

de Costa Rica ha desarrollado numerosas e importantes actividades en el campo de la biotecnología. Este esfuerzo se manifiesta en la existencia de once programas de estudio que coordinan sus actividades dentro del Programa Institucional de Biotecnología.

Es un hecho aceptado que la diversidad biológica está gravemente amenazada como resultado de procesos sociales y económicos complejos. Esta biodiversidad se encuentra concentrada en países del Tercer Mundo, y su disminución o pérdida tiene consecuencias globales sin precedentes.

Por otra parte, la biodiversidad es uno de los recursos fundamentales para el desarrollo de la nueva biotecnología, la que ha demostrado que los genes son probablemente el recurso natural más valioso. La biotecnología se presenta así como uno de los instrumentos más importantes para demostrar el valor de la biodiversidad como medio para contribuir al desarrollo de países biológicamente ricos, pero económicamente pobres.

Los recursos bióticos y genéticos han sido vistos y tratados como una herencia común de la humanidad. La exportación e importación de material genético ha sido una práctica muy difundida a lo largo de la historia, y muchos países mantienen gran parte de su economía mediante la explotación de productos vegetales y animales introducidos.

En los últimos años, esta situación de libre acceso a los recursos genéticos o de indefinición en cuanto su propiedad ha variado sustancialmente. Podemos considerar tres de los factores más importantes que han llevado a esta redefinición de la propiedad de los recursos genéticos:

- . Los esfuerzos de grupos ambientalistas para demostrar que la explotación racional y el uso sostenible de las materias primas de los bosques tropicales pueden proporcionar los recursos y los medios no solo para salvar la biodiversidad de estas áreas, sino también para integrarlas al desarrollo económico.
- . La importancia creciente de la biotecnología, como medio para encontrar soluciones a problemas específicos y como industria floreciente, ha incrementado el valor potencial de los recursos genéticos y cuestionado su estatus de bienes libremente accesibles.
- . El desarrollo de nuevas tecnologías que permiten una identificación masiva de los productos provenientes de plantas y animales ha llevado a muchas grandes corporaciones farmacéuticas y agrícolas a establecer programas de prospección de especies animales, vegetales y de microorganismos con el fin de producir nuevas drogas.

Esta búsqueda de nuevos productos se fundamenta en la prodigiosa capacidad de la naturaleza de generar un gran número de estructuras químicas que pueden servir como patrones para síntesis química y como modelos para el estudio de las relaciones entre la estructura química y la actividad biológica.

posible pensar en la explotación racional de los recursos de biodiversidad sin una base de información adecuada y de fácil acceso. Esta última ligada al acceso a información más general en cuanto a demanda de productos, oportunidades de negocios, nuevos desarrollos tecnológicos y estructura de las grandes corporaciones, permitirá el establecimiento de una estrategia nacional para el uso racional y sostenible de los recursos de la biodiversidad.

4.2.3.3. Componentes contemplados

- . Conocimiento de la biodiversidad (Incluye apoyo a herbarios, museos y colecciones).
- . Aprovechamiento de la biodiversidad y aplicación de la biotecnología a la producción industrial.
- . Aplicación de la biotecnología a la producción agrícola.

4.2.4. Computación, telemática e información para el desarrollo

4.2.4.1. Objetivos

- . Contribuir a la organización de bases de información integral de utilidad para la planificación de un esquema de desarrollo sostenible desde el punto de vista social, económico y ambiental.
- . Aumentar la capacidad nacional para la utilización de información que permita evaluar el impacto de diferentes políticas, identificar los mercados más dinámicos, y determinar el potencial de diferentes tecnologías.
- . Fortalecer la capacidad para la prestación de servicios especializados para el diseño y la conformación de programas de cómputo que permitan incrementar la productividad de las empresas y su competitividad.
- . Desarrollar la capacidad de modelar sistemas de información y predecir su comportamiento.
- . Desarrollar la tecnología necesaria para que información de interés para la comunidad científica y el sector productivo llegue oportunamente a su destinatario.

4.2.4.2. Justificación

El uso de información precisa, completa y confiable es necesario para una adecuada toma de decisiones. La rápida transmisión y recepción de datos contribuye significativamente a tomar decisiones apropiadas en el momento oportuno. Actualmente en Costa Rica existe una gran cantidad de bases de datos que han sido creadas por universidades, ministerios, organizaciones no gubernamentales, instituciones autónomas, municipalidades, sector privado nacional y extranjero, etc. Estas son el resultado de distintos trabajos de investigación en diferentes campos, las cuales han generado gran cantidad de información de utilidad para la comunidad científica, y para el sector productivo público y privado. Dicha información, sin embargo, no se ha integrado en bases de datos completas que permitan el uso integral del conocimiento logrado. Esto ha impedido el uso eficiente del material disponible y ha demorado su disseminación y aprovechamiento por parte de los grupos interesados.

En general se desconoce la información específica disponible y su ubicación; desafortunadamente es corriente observar que una institución destine recursos y tiempo para recopilar información que otra institución ya tiene en su poder.

Datos completos y de fácil acceso son un elemento fundamental para la planificación del desarrollo sostenido desde un punto de vista económico, social y ambiental.

Un primer paso para la integración del conocimiento existente es realizar un inventario y diagnóstico de las bases de datos disponibles y determinar las bases que deben crearse.

La Universidad de Costa Rica debe asumir el reto de hacer una realidad la identificación y organización de la información necesaria para el desarrollo sostenible. Esto es posible porque la institución dispone de personal calificado que puede desarrollar los métodos de verificación, control de calidad, y análisis estadístico y matemático.

Es indispensable aumentar la capacidad de la institución para prestar servicios y desarrollar investigaciones que permitan evaluar la factibilidad económica y social de utilizar tecnologías específicas, identificar los mercados más dinámicos, y determinar el impacto económico y social de las políticas de apertura comercial y transformación del estado.

Costa Rica se dirige firmemente hacia un plano de mayor apertura comercial que ha expuesto a las empresas a un intenso grado de competencia. Esta mayor competencia debe enfrentarse por medio del uso de tecnologías más eficientes y formas de organización ágiles que permitan elevar la productividad y responder rápidamente a las demandas del mercado.

La UCR dispone de científicos especializados en las áreas de Ciencias Económicas y Ciencias Sociales quienes, con el equipamiento apropiado pueden realizar estudios que contribuyan a aumentar la competitividad de las empresas.

Estos científicos también pueden desarrollar investigaciones que permitan determinar el impacto social de la reducción arancelaria. La información generada con este tipo de actividades puede ser de interés para las autoridades gubernamentales.

Asimismo, este componente permitirá establecer el impacto socioeconómico de las políticas de reorganización del sector público. Aspectos específicos a analizar incluyen la movilidad laboral, la contención del gasto público y la privatización.

Otro tema de carácter económico y social que demanda atención urgente es la sostenibilidad del desarrollo del país. El proceso de industrialización iniciado desde inicios de la segunda mitad del presente siglo, ha generado un crecimiento desmedido en la población concentrada en el área metropolitana. Esto ha provocado dos efectos negativos de gran importancia. El primero de ellos está relacionado con el crecimiento de una importante masa de desempleados en la provincia de San José, y un gran aumento de los problemas sociales en esta provincia. El segundo está vinculado con los problemas de contaminación y deterioro del medio ambiente que este crecimiento desequilibrado ha causado.

Puede verse entonces que el país tiene grandes retos que podrían aliviarse con una mayor vinculación de la UCR con el sector productivo en el campo social y económico.

La UCR ha alcanzado un nivel de desarrollo en el campo de la informática y ciencias de la computación que le permite resolver los problemas que surgen del hecho de que las bases están desarrolladas en plataformas y "software" distintos. También ha acumulado suficiente experiencia en telemática, lo que se muestra con el establecimiento de la red CRNET que puede garantizar que el usuario final tenga acceso fácil y rápido a los datos.

El fortalecimiento del campo de la computación puede también contribuir al diseño y conformación de programas y sistemas orientados hacia el aumento en la productividad de las empresas. Esto último unido a la amplia disponibilidad de recursos computacionales en el país puede conducir a un aumento en el uso de métodos educativos apoyados por equipo de cómputo.

Los grupos de investigación necesitan cada vez con más urgencia de un grupo de apoyo especializado en el área de cómputo científico, que pueda ofrecer herramientas y soluciones adecuadas a los problemas en estudio y al grado de desarrollo de los grupos.

4.2.4.3. Componentes contemplados

- . Computación y desarrollo de software
- . Telemática, redes de datos y transmisión digital
- . Información para el desarrollo
- . Fortalecimiento del sistema de bibliotecas
- . Desarrollo de la red INTERNET
- . Centro de Cómputo Científico
- . Procesamiento digital de señales e imágenes.

4.2.5. Vivienda, Construcción y Sistemas de Infraestructura

Esta es un área muy amplia que por claridad analítica se presenta en dos partes: (a) Vivienda y la industria de Construcción y (b) infraestructura. Las dos están íntimamente relacionadas puesto que toda construcción de vivienda y de cualquier obra civil requiere de infraestructura de transporte, eléctrica, aguas, sanitaria, y telefónica. El uso eficiente de los materiales y los recursos en la industria de la construcción es esencial para el desarrollo del país así como la efectividad funcional de viviendas, obras civiles, y redes y sistemas de infraestructura. El país ha logrado enormes éxitos en todas estas áreas que lo ponen claramente a la cabeza de América Latina gracias en gran parte a la contribución de los graduados de la facultad de ingeniería en sus diversas escuelas y a los proyectos de investigación que han dado soluciones a una infinidad de problemas en todo el territorio nacional.

El futuro plantea nuevos retos debidos a la escasez creciente de recursos, la aparición de nuevas tecnologías, las demandas crecientes de una población cada vez más numerosa. Esto requiere un fortalecimiento de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Costa Rica, centro del desarrollo de muchas profesiones en el país cuyos graduados ocupan prácticamente todos los puestos importantes en el desarrollo tecnológico del país.

Estos retos, en particular en la investigación y en la transferencia de resultados nacionales e internacionales a las empresas diseñadoras, constructoras, y eventualmente operadoras, requiere de un cuerpo de profesionales del más alto nivel que solo la Facultad de Ingeniería posee. La formación de este equipo cada vez más grande y diverso ha requerido varios lustros de duros esfuerzos y no se puede improvisar con buenas intenciones y discursos floreados.

4.2.5.1. Vivienda y la Industria de la Construcción

4.2.5.1.1. Objetivos

- . Garantizar las características antisísmicas de las nuevas viviendas y edificios que se construyan en el país, en particular las construidas con sistemas novedosos no utilizados con anterioridad.
- . Analizar las características de confort de la vivienda costarricense involucrando personal de diferentes disciplinas (ingeniería civil, mecánica, arquitectura y ciencias sociales) que permita una mucho mayor efectividad de la construcción civil en el país.
- . Mejorar los diseños mecánicos, eléctricos y electrónicos de la construcción civil.

4.2.5.1.2. Justificación

Costa Rica se distingue en el mundo por un agresivo programa de construcción de vivienda que tiene ya casi ocho años y que no tiene parangón en ninguna parte del mundo en desarrollo. Este esfuerzo ha sido posible gracias a muchos factores pero es bueno resaltar aquí la existencia de tecnologías adaptadas o creadas en el país por los graduados de la Escuela de Ingeniería Civil de la UCR y con investigaciones realizadas dentro de los laboratorios de la misma, muchísimas veces con apoyo de empresas nacionales.

La creación del posgrado en Estructuras y Geotecnia en la Universidad de Costa Rica es otro esfuerzo reciente en este campo. La mayoría de sus 20 estudiantes son becados por parte de la empresa privada y pública de este país.

La necesidad de continuar y mejorar la investigación en Construcción y Vivienda justificó que el BID financiara el Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales, cuyo edificio está siendo terminado a finales de 1993. Sin embargo es necesario completar las inversiones con los equipos necesarios y con otras investigaciones paralelas en el área de ingeniería sísmica y obras de infraestructura dado que los nuevos sistemas constructivos cada vez van a ser más complejos.

Igualmente importante es el fortalecimiento del Laboratorio de Ingeniería Sísmica, que posee la única red universitaria de acelerógrafos existente en el país y que ha permitido obtener una rica información sobre los últimos terremotos importantes ocurridos en Costa Rica que inciden ya en mejores diseños contra sismos de las obras civiles.

Las investigaciones en esta área se complementarán con investigaciones paralelas, complementarias y conjuntas en los aspectos arquitectónicos y urbanísticos de los desarrollos habitacionales así como su interacción con la infraestructura física soportante que garantice simultáneamente una mejor calidad de vida y una minimización del impacto ambiental negativo.

4.2.5.2. Sistemas de Infraestructura: aguas, transporte, energía y telecomunicaciones

4.2.5.2.1. Objetivos

- . Aumento de la eficiencia y eficacia en el uso de los recursos naturales y humanos (energía, agua, tiempo).
- . Disminución de los impactos sobre el medio ambiente (contaminación, transformación de amenazas naturales en serios riesgos).
- . Mantenimiento más adecuado de la red vial costarricense para lograr disminuir los costos de operación de todos sus usuarios.
- . Disminución de las tasas de accidentes viales y laborales en el país mediante una paulatina identificación de las causales más importantes y de las soluciones más apropiadas.
- . Funcionamiento más eficiente del sistema de transporte para que logre disminuir el consumo de energía, la contaminación auditiva y de gases y el tiempo gastado (y perdido) por sus usuarios.
- . Mejoramiento de la eficacia en el uso de las telecomunicaciones dentro de las empresas e instituciones.
- . Disminución del impacto de los picos de consumo eléctrico y reposición de las inversiones en energía mediante investigación integral (ingeniería y ciencias sociales) de como aumentar la eficiencia en el uso de la electricidad.
- . Disminución de las pérdidas en las redes eléctricas y de agua del país mediante mejor diseño, detección de pérdidas.

4.2.5.2.2. Justificación

Tanto la Agenda XXI como los documentos del Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo insisten en la necesidad de acelerar el avance en lo que se denomina la "agenda café" que fundamentalmente se concentra en mejorar la infraestructura urbana que amortigua las interacciones entre

los asentamientos humanos especialmente de las grandes ciudades y los sistemas naturales soportantes. Es imposible satisfacer las prioridades de "mejoramiento humano" planteadas por la Agenda XXI sin mejorar las capacidades del país en el diseño, mantenimiento, construcción y operación de las redes de infraestructura física en particular las de agua potable, carreteras, aguas servidas, energía eléctrica y telecomunicaciones.

Es necesario además determinar la disponibilidad a pagar de la ciudadanía y encontrar los mecanismos de cobro más efectivos para hacer estos sistemas viables financieramente.

Todos estos esfuerzos requieren de profesionales de alto nivel, investigaciones específicas de las problemáticas locales que incluyan recopilación de datos confiables y análisis científico y tecnológicamente adecuado de los mismos.

Lograr estos objetivos requiere el fortalecimiento o creación de importantes laboratorios de propósito múltiple que ayuden a resolver graves problemas así como aprovechar oportunidades brillantes para el país. Como es tradicional en la Facultad de Ingeniería de la UCR los laboratorios tienen el múltiple propósito de investigación, docencia y extensión. Entre estos laboratorios se pueden destacar el Laboratorio de Pavimentos, el Laboratorio de Hidráulica e Hidrología que complementa el de Ingeniería Ambiental presentado en otra parte de este documento, y el Laboratorio de Ingeniería de Tránsito y Seguridad Vial. Igualmente importantes son los laboratorios de ingeniería eléctrica planteados en otra sección y que son esenciales para mejorar la investigación en los sistemas eléctrico y telefónico del país.

Fundamental en los planes de expansión de la Escuela de Ingeniería Civil de la UCR es el mejoramiento del Laboratorio de Pavimentos, dada la gravedad del estado de la infraestructura vial en el país que requiere planes escalonados de reconstrucción total que a su vez necesitan investigaciones más detalladas sobre los mismos y el impacto específico del tipo y volumen de tráfico, los materiales de los pavimentos, el diseño y construcción utilizadas así como de las muy diversas condiciones climáticas existentes en el país. Aquí también es necesario hacer análisis multidisciplinario con economistas, abogados y científicos sociales que logren cobrar adecuadamente por la infraestructura vial y reprimir los abusos cometidos por unos pocos.

Reforzar el Laboratorio de Ingeniería Hidráulica e Hidrología de la Escuela de Ingeniería Civil es esencial para mejorar la eficiencia y eficacia en el uso del recurso agua en Costa Rica. Entre las muchas áreas de investigación que este laboratorio lograra fortalecer, están: aprovechamiento más eficiente y efectivo de los recursos hídricos para energía, agua potable, irrigación y recreación; disminución del impacto de las amenazas naturales causadas directa o indirectamente por el agua (inundaciones y deslizamientos); cooperar en la recuperación de los ríos urbanos del país; identificación de las obras necesarias para lograr que la interacción de las actividades humanas con los cursos de agua sea lo menos dañina posible.

También importante es el fortalecimiento del Laboratorio de Ingeniería de Tránsito y Seguridad Vial que permitirá entrenar estudiantes y funcionarios responsables, así como desarrollar investigación que mejore la utilización de la infraestructura vial en el país, especialmente en las zonas urbanas. El objetivo fundamental es lograr que la infraestructura vial del país sea capaz, con la mínima cantidad de inversiones posible, de satisfacer las crecientes demandas generadas por el crecimiento acelerado de la flota de vehículos y las distancias crecientes recorridas por los mismos. Asimismo el impacto de los accidentes viales que representan una pérdida de recursos para el país que supera el 1.5% del Producto Interno Bruto, requiere de medidas urgentes y de investigaciones más detalladas para lograr detener esta tragedia nacional.

4.2.5.3. Componentes contemplados

- . Apoyo al laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales.
- . Apoyo a laboratorios de investigación y servicio en:
 - Pavimentos
 - Ingeniería de Tránsito y Seguridad Vial
 - Ingeniería Ambiental y Recursos Hídricos
 - Ingeniería Sísmica
 - Fotogrametría y Topografía
 - Centro de Transferencia de Transportes
- . Programa de predicción y mitigación de desastres naturales ²
- . Desarrollo de un sistema de apoyo informático para la Escuela de Ingeniería Civil
- . Centro de Investigación en Energía y Sistemas de Potencia.

4.2.6. Tecnología de la producción industrial

4.2.6.1. Objetivos

- . Crear un complejo de laboratorios universitarios que promueva el mejoramiento de la eficiencia en la producción industrial, el aumento en la competitividad, y el control de calidad.

^{2/} Este programa se incluye también en el área temática de Ambiente y desarrollo sostenible por el impacto de los desastres naturales no sólo en el ambiente sino también en las obras de infraestructura, asentamientos, etc.

- . Asistir a las industrias nacionales en la adopción e implantación de nuevas tecnologías que permitan alcanzar los niveles de eficiencia, productividad y calidad necesarias para competir con éxito en los mercados internacionales.
- . Ofrecer al sector industrial un complejo de laboratorios especializados, con capacidad para prestar servicios de alto contenido tecnológico.

4.2.6.2. Justificación

La noción de que una economía pequeña como la de Costa Rica debe buscar el crecimiento basado en las exportaciones ha creado conciencia sobre la necesidad de que las empresas nacionales eleven su competitividad. Esto último, sin embargo, sólo puede lograrse por medio de la modernización de las unidades productivas y la implementación de transformaciones que incrementen la productividad y la calidad.

El desarrollo y transferencia al sector productivo de tecnologías en campos como la automatización y la robótica, la manufactura asistida por computadora, el uso de máquinas de control numérico, el control de la contaminación de diversos tipos, puede tener un impacto muy favorable en la capacidad de las empresas para competir con éxito en el mercado internacional. En este sentido es de gran importancia el aporte de las Ingenierías Mecánica, Industrial y Eléctrica.

Los componentes que se incluyen en esta área temática se han formulado principalmente en función de la prestación y venta de servicios especializados al sector industrial, el apoyo a las actividades de investigación y desarrollo de nuevos productos y tecnologías, y la capacitación de profesionales por medio de programas de educación continua en coordinación con entidades interesadas del sector productivo.

4.2.6.3. Componentes contemplados

- . Centro de Extensión y Transferencia de Tecnología en Ingeniería Industrial.
- . Automatización y robótica.
- . Centro integrado de Laboratorios de Ingeniería Mecánica, el que incluye:
 - Fluidos
 - Gases
 - Sistemas térmicos
 - Diseño gráfico
 - Motores-herramientas
 - Control mecánico

- Refrigeración y aire acondicionado
 - Ensayos mecánicos
 - Metalurgia
 - Acústica
- . Laboratorio de Circuitos Impresos.
 - . Materiales Avanzados y Recubrimientos.
 - . Desarrollo de un sistema de apoyo informático para la Facultad de Ingeniería.

4.2.7. Capacitación de recursos humanos

4.2.7.1. Objetivos

- . Crear la infraestructura para transferir a corto y mediano plazo las nuevas tecnologías.
- . Crear un programa para que los capacitadores adquieran experiencia y conocimiento en tecnologías avanzadas.

4.2.7.2. Justificación

La ejecución exitosa de las acciones anteriores se basa en la existencia de personal altamente calificado en áreas científicas y tecnológicas, así como de infraestructura y equipos especializados. Sin embargo, la completa realización de tales acciones exige de un proceso permanente de actualización y previsión de reemplazo de los recursos humanos involucrados. El éxito de un proceso de transferencia de tecnología y de apoyo sustantivo a la producción industrial dependerá de la continua actualización y renovación del personal involucrado. Dentro de la solicitud de la UCR, consideramos esencial un agresivo programa de becas que incluya acciones de largo plazo (posgrados), de mediano plazo (actualizaciones y pasantías) y un programa de capacitación en servicio, fundamentalmente en aspectos de vinculación universidad-sector productivo. Es indispensable que el personal de investigación y desarrollo de la UCR participando en las acciones propuestas en esta solicitud, pueda actualizarse garantizando una búsqueda permanente de nuevos enfoques y cambios paradigmáticos.

Programa de becas

- . Programa de capacitación en servicio
- . Programa de pasantías.

4.2.8. Fortalecimiento de mecanismos de vinculación de la investigación con el sector productivo

4.2.8.1 Objetivos

- . Contribuir a la vinculación del quehacer universitario con las necesidades del sector empresarial.
- . Apoyar al sector productivo por medio de la transferencia a este sector, del conocimiento y las tecnologías generadas en la Universidad de Costa Rica, incluyendo la modalidad de venta de bienes y servicios de alto contenido tecnológico.
- . Apoyar en el establecimiento y consolidación de empresas de base tecnológica.

4.2.8.2 Justificación

Actualmente la economía mundial se encuentra en un plano de globalización de la producción y apertura comercial que ha expuesto a las empresas a un intenso nivel de competencia.

En los países desarrollados esta mayor competencia ha conducido a un aumento de los gastos de las empresas en actividades de investigación y desarrollo. Estas actividades, realizadas en forma independiente por las propias empresas, o en asocio con universidades y centros de investigación, contribuyen a la generación de las innovaciones requeridas para el desarrollo de nuevos productos y el mejoramiento de los actuales. En estos países, las firmas están nutriéndose constantemente de nuevo conocimiento y tecnologías más eficientes, lo que les permite aumentar su productividad y consolidar su posición en el mercado.

En las naciones en desarrollo la mayor parte de las firmas no realiza investigación por los grandes costos y riesgos que este tipo de actividad conlleva. Dado que el trabajo de desarrollo científico y tecnológico está concentrado principalmente en las universidades, resulta natural el establecimiento de alianzas entre estas instituciones y las empresas. Esto con el fin de obtener beneficios mutuos y efectos multiplicadores en plazos

relativamente cortos y con la flexibilidad que las fundaciones de las universidades estatales para la investigación han introducido. Para que las organizaciones públicas y privadas del país puedan competir con éxito en los mercados nacionales e internacionales, es necesario lograr una mayor articulación de la investigación universitaria con los requerimientos del sector productivo.

La Universidad de Costa Rica ha utilizado diferentes mecanismos para vincular con la sociedad el conocimiento generado en la institución. Estos incluyen investigación contratada, asesorías y consultorías, servicios técnicos repetitivos, y servicios de capacitación. En 1989 se creó la Unidad de Transferencia de Tecnología, adscrita a la Vicerrectoría de Investigación, la cual responde al objetivo de ligar el quehacer universitario en campos científicos y tecnológicos, con las necesidades del país. Luego de un estudio de 100 tecnologías generadas por medio de proyectos de investigación en la UCR, se logró determinar que nueve de ellas mostraban potencial para su transferencia al sector productivo; actualmente algunas de esas tecnologías están siendo transferidas al sector empresarial.

El deseo de consolidar el proceso de vinculación de la ciencia y la tecnología con las actividades empresariales, ha llevado a la UCR a plantearse la necesidad de establecer mecanismos más integrales de articulación con el sector productivo. Es así como surge la intención de colaborar con el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICIT) en los estudios necesarios para desarrollar un Centro de Desarrollo Tecnológico (CDT). En enero de 1993, la Universidad de Costa Rica, el MICIT, y el CONICIT firmaron un convenio de colaboración para coordinar la ejecución de un estudio de factibilidad para establecer un CDT en Alajuela. Este estudio, de resultar positivo, llevaría a considerar la posibilidad de desarrollar acciones e infraestructura complementaria de apoyo a las funciones del CDT, con opciones de capacitación y apoyo técnico especializado a empresas que se ubiquen alrededor del CDT.

El mencionado Centro podría comprar tecnologías en un estado intermedio de desarrollo con el fin de llevarlas al nivel de madurez necesario para su operación. Estas tecnologías podrían también recibir apoyo en gestión tecnológica ofrecido por una amplia gama de disciplinas en las áreas de ingeniería, agronomía, biotecnología, etc., en los campos de organización y eficiencia, control total de calidad, impacto ambiental y social, e innovación.

Entre las acciones de apoyo específico al CDT, puede considerarse una planta piloto multipropósito, espacios equipados para la incubación de empresas de base tecnológica, y para la prestación de servicios generales y administrativos. También podría incluir un centro de alta dirección y capacitación que dispondría de aulas, salas de reuniones y un pequeño auditorio.

La soliciitud de la UCR debe verse dentro de un marco integral en el sentido de que los diferentes componentes de la propuesta referidos al complemento de acciones emprendidas durante el préstamo anterior, atención a áreas

emergentes, acceso a la información, y capacitación de recursos humanos, facilitarían y fortalecerían el apoyo al CDT.

4.2.8.3. Componentes contemplados

- . Centro de Desarrollo Tecnológico
- . Infraestructura complementaria de apoyo a la transferencia de tecnología.

5. PROPUESTA DE MECANISMOS DE EJECUCION

En virtud de la experiencia acumulada en la ejecución de programas financiados por préstamos del BID, la Universidad de Costa Rica considera importante evaluar la conveniencia de buscar alternativas a los mecanismos de ejecución y coordinación actuales. Es imprescindible considerar la existencia de Oficinas Ejecutoras Institucionales con independencia y capacidad operativa. La coordinación debe buscarse al más alto nivel, preferentemente en el marco de la Comisión de Vicerrectores de Investigación.

ANEXO 1

EL SISTEMA DE INVESTIGACION DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

INTRODUCCION

Desde su apertura en 1941 hasta finales del decenio de los setentas, la Universidad de Costa Rica (UCR) estuvo más orientada hacia la formación de profesionales, que era la demanda más acuciante por parte de la sociedad costarricense. Al terminar esa década y durante toda la siguiente, habiendo alcanzado cierto grado de desarrollo, y en atención a nuevas demandas de la sociedad y a su propia misión como entidad de cultura superior, la UCR comenzó a dar mayor énfasis a la investigación, lo que se tradujo en la creación de numerosos centros, institutos y unidades de apoyo especializados dentro de campos específicos de la investigación. Uno de los hitos en ese desarrollo fué la creación de la Vicerrectoría de Investigación (1974) como uno de los resultados de la gran reforma institucional y curricular iniciada a partir del III Congreso Universitario (1972-1973).

I. DESCRIPCION DEL SISTEMA DE INVESTIGACION

La Vicerrectoría es la responsable de supervisar, estimular y coordinar la investigación dentro de la Universidad, según su propio Estatuto Orgánico. En esta labor, la Vicerrectoría impulsa y apoya prioritariamente los proyectos y programas de alcance interdisciplinario.

A. LA VICERRECTORIA DE INVESTIGACION Y SUS SUBSISTEMAS

La Vicerrectoría está compuesta por la Dirección de Gestión de la Investigación (DGI), que se ocupa de coordinar la promoción, el desarrollo, la administración y la evaluación de la investigación. Esta Dirección está constituida por tres unidades: Promoción, Seguimiento y Evaluación. Además, existe la Unidad Técnica Administrativa y la de Transferencia de Tecnología.

B. SISTEMA DE UNIDADES ESPECIALIZADAS EN INVESTIGACION

Las actividades de investigación, además de realizarse en las facultades, escuelas y sedes regionales, ocurren en una variedad de unidades que cuentan con los recursos y la infraestructura mínimos para atender necesidades de investigación unidisciplinarias o multidisciplinarias. El sistema está integrado como sigue:

B.1. Institutos de Investigación

Son unidades de investigación multidisciplinaria de carácter permanente dedicadas a investigar, sistemática e integralmente temas o problemas de vastas proporciones. Suelen resultar del crecimiento de los programas de investigación. Están adscritos a una o varias unidades académicas, según la naturaleza del Instituto conforme lo disponga el Consejo Universitario. La Universidad cuenta con Institutos de Investigación en variados campos:

- B.1.1. Instituto de Investigaciones Agrícolas (IIA)
- B.1.2. Instituto Clodomiro Picado (ICP)
- B.1.3. Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas (IICE)
- B.1.4. Instituto de Investigaciones Farmacéuticas (INIFAR)
- B.1.5. Instituto de Investigaciones en Filosofía (INIF)
- B.1.6. Instituto de Investigaciones en Ingeniería (IINI)
- B.1.7. Instituto de Investigaciones en Salud (INISA)
- B.1.8. Instituto de Investigaciones Jurídicas (IIJ)
- B.1.9. Instituto de Investigaciones para el Mejoramiento de la Educación Costarricense (IIMEC)
- B.1.10 Instituto de Investigaciones Psicológicas (IIP)
- B.1.11 Instituto de Investigaciones Sociales (IIS)

B.2. Centros de Investigación

Son unidades de investigación de carácter no permanente, que concentran recursos humanos y de infraestructura para investigar temas o problemas específicos pero de vastas proporciones. Suelen ser unidisciplinarios aunque, dependiendo de los sujetos de estudio, pueden ser multidisciplinarios. Normalmente surgen del crecimiento de las líneas de investigación. Están adscritos a la Vicerrectoría de Investigación.

- B.2.1. Centro de Investigaciones Agronómicas (CIA)

- B.2.2. Centro de Investigaciones Geofísicas (CIGEFI)
- B.2.3. Centro de Investigaciones Históricas (CIH)
- B.2.4. Centro de Investigaciones en Biología Celular y Molecular (CIBCM)
- B.2.5. Centro de Investigaciones en Ingeniería de Materiales (CICIMA)
- B.2.6. Centro de Investigaciones en Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR)
- B.2.7. Centro de Investigaciones en Contaminación Ambiental (CICA)
- B.2.8. Centro de Investigaciones en Electroquímica y Energía Química (CELEQ)
- B.2.9. Centro de Investigaciones en Granos y Semillas (CIGRAS)
- B.2.10. Centro de Investigaciones en Hemoglobinas Anormales y Trastornos Afines (CIHATA)
- B.2.11. Centro de Investigaciones en Música Electrónica
- B.2.12. Centro de Investigaciones en Nutrición Animal (CINA)
- B.2.13. Centro de Investigaciones en Productos Naturales (CIPRONA)
- B.2.14. Centro de Investigaciones en Protección de Cultivos (CIPROC)
- B.2.15. Centro de Investigaciones en Tecnología de Alimentos (CITA)
- B.2.16. Centro de Investigaciones en Tecnología del Cuero (CETEC)
- B.2.17. Centro de Investigación y Diagnóstico en Parasitología (CIDPA)

B.3. Estaciones y Fincas Experimentales (EE)

Son unidades de estudio, experimentación, conservación, extensión y docencia sobre temas de interés biológico o cultural. Dependiendo de su ubicación geográfica y su vocación, pueden tener funciones de apoyo académico en docencia y acción social, así como prestar servicios remunerados al sector externo. Deben estar adscritas a una unidad académica o a la Vicerrectoría de Investigación.

- B.3.1. EE de Ganado Lechero Alfredo Volio Mata (El Alto de Ochomogo. Cartago, 32 Ha).
- B.3.2. EE Agrícola Fabio Baudrit (La Garita, Alajuela. 53,6 Ha).

- B.3.3. Finca Experimental La Soledad (San Joaquín de Flores, Heredia. 13 Ha).
- B.3.4. Finca Experimental de Río Frío (Río Frío, Alajuela. 80 Ha).
- B.3.5. Finca Experimental de Santa Cruz (Santa Cruz, Guanacaste. 82 Ha).
- B.3.6. Jardín Botánico Lankester (Paraíso, Cartago. 10.7).
- B.3.7. Reserva Forestal de San Ramón (San Ramón, Alajuela. 8000 Ha).
- B.3.8. Subestación Experimental Fraijanes (Fraijanes, Alajuela. 17 Ha).
- B.3.9. Finca Santa Ana (Santa Ana, San José, 2 Ha).
- B.3.10. Finca San Ramón de Tres Ríos (San Ramón de Tres Ríos. 13 Ha).

B.4. Laboratorios y Otras Unidades de Apoyo

Los laboratorios son unidades de carácter focalizado que prestan servicios remunerados, realizan actividades de investigación y docencia; están adscritas a un Instituto, Unidad Académica, o directamente a la Vicerrectoría de Investigación.

Las otras unidades de apoyo son unidades institucionales que concentran equipo, documentación, información, recursos humanos, etc. de uso multidisciplinario y que, por ello mismo conviene mantenerlos desagregados en una sola Unidad Académica. Deben depender directamente de la Vicerrectoría de Investigación. Como ejemplo puede mencionarse la Unidad de Microscopía Electrónica.

Los laboratorios y otras unidades de apoyo son:

- B.4.1. Unidad de Microscopía Electrónica (UME):
- B.4.2. Unidad de Bioterios (UBI)
- B.4.3. Laboratorio de Ensayos Biológicos (LEBI)

B.5. Actividades de Investigación en Facultades, Escuelas y Sedes Regionales

Si bien estas unidades académicas difieren de las anteriores por estar fundamentalmente dedicadas a la docencia (y, parcialmente, a la acción social), se incluyen aquí porque contribuyen con un valioso aporte al total de las investigaciones que se realizan en la Universidad de Costa Rica.

C. SISTEMA GENERAL DE APOYO A LA INVESTIGACION

Se trata de un sistema muy amplio que profundiza, amplía y complementa con sus servicios al sistema de unidades especializadas en la investigación.

C.1. Sistema de Bibliotecas, Documentación e Información (SBDI)

Sirve a la comunidad universitaria mediante el desarrollo y organización de los servicios y recursos bibliotecarios y de documentación e información, siempre de forma acorde con las necesidades de los distintos programas de investigación y docencia. Coadyuva en la construcción de un marco adecuado al ambiente intelectual, cultural y social que facilite el fin principal de la educación que es la formación integral del hombre. El SIBDI tiene las siguientes funciones:

- . Administrar el Sistema de Servicios Bibliotecarios, Documentación e Información, compuesto por las Bibliotecas: Carlos Monge Alfaro, Luis Demetrio Tinoco, Biblioteca de la Facultad de Derecho, Biblioteca de la Facultad de Farmacia.
- . Coordinar la selección de materiales bibliográficos, audiovisuales y otros que fueran necesarios para el desarrollo de la docencia y la investigación.
- . Adquirir todos los materiales previamente seleccionados por las unidades académicas.
- . Procesar el material bibliográfico, audiovisual o cualquier otro, con las técnicas más avanzadas en la Bibliotecología y con los profesionales en la materia con el fin de hacerlos accesibles a los usuarios.
- . Prestar un servicio de Referencia, Documentación e Información a estudiantes, profesores e investigadores.
- . Fomentar la cooperación interinstitucional, aprovechando los recursos de las bibliotecas, centros de documentación e información nacionales e internacionales para ofrecerlos a los usuarios, en particular, investigadores y estudiantes de posgrado.
- . Ofrecer servicios de préstamo de materiales para ser utilizados dentro y fuera de la Biblioteca.
- . Mantener los catálogos internos y públicos necesarios para ofrecer información adecuada a los usuarios.
- . Diseminar la información que contienen las publicaciones periódicas de su colección.

El acervo de que dispone el SIBDI actualmente (sin considerar otros materiales especiales) es el siguiente:

- Libros:	311.046	volúmenes
- Revistas:	10.507	títulos
- Audiovisuales:	21.204	ítemes
- Tesis:	32.234	volúmenes
- Mapas:	4.864	ítemes

C.2. Sistema de Estudios de Posgrado (SEP)

Si bien en sus inicios, la Universidad sólo ofrecía como grado el tradicional de Licenciatura, a partir de la década de los setentas hubo un replanteamiento y un gran esfuerzo para ofrecer estudios de Posgrado, así como una reestructuración general de los planes de estudio existentes para poder otorgar el grado inicial de Bachillerato.

El acceso a los estudios de Posgrado se facilitó por medio de un programa de convenios y becas con universidades extranjeras (sobre todo de los Estados Unidos y Europa), así como la creación del Sistema de Estudios de Posgrado (SEP) en la Universidad de Costa Rica (1975).

En la actualidad el SEP cuenta con 91 Programas de Posgrado, de los cuales uno otorga el grado académico de doctor, 36 otorgan el grado académico de Magister y 55 el título de Especialista.

C.3. Dirección Editorial y de Difusión de la Investigación (DIEDIN)

Por medio del DIEDIN, la Vicerrectoría realiza la difusión de los resultados de la investigación (lo que no excluye el procedimiento alterno de muchos investigadores que publican por su cuenta en revistas científicas nacionales y sobre todo internacionales).

Para apoyar la difusión, la Vicerrectoría cuenta con 17 revistas científicas.

II. FINANCIAMIENTO

El programa de investigación se financia principalmente con recursos que suministra el Estado a la Universidad; en 1993 un 12.60% del presupuesto ordinario de la institución se destina financiar actividades de investigación. Dado que la demanda de recursos para la ejecución de proyectos y programas excede los fondos disponibles, la Universidad se ha visto en la necesidad de buscar fuentes externas de apoyo (nacionales e internacionales) para satisfacer esa demanda. Durante el período 1982-1992, por ejemplo, fué muy representativa la cooperación de entidades como CONICIT, AID, JICA, CIID, ACIDI y la Fundación Kellogg.

El establecimiento de la Fundación de la Universidad de Costa Rica para la Investigación (FUNDEVI) en 1988, ha facilitado enormemente la captación y el manejo de recursos externos; esto ha redundado en un mayor apoyo a la investigación.

III. MECANISMOS DE ARTICULACION DE LA INVESTIGACION CON LA SOCIEDAD

La Universidad cuenta con una serie de mecanismos con los cuales trata de proyectarse a la sociedad; entre ellos pueden mencionarse:

- . Mecanismos de divulgación propios de la investigación:
 - Congresos, seminarios y simposios
 - Libros y revistas especializadas publicadas por la Universidad
 - Folletos y boletines divulgativos
 - Bibliotecas de la UCR disponibles para personas de diversos sectores
- . Convenios de la UCR con entidades públicas y privadas para desarrollar proyectos o programas de investigación.
- . Colaboración con instituciones que realizan tareas relacionadas con investigación: CONICIT, MICIT, Parques Nacionales, etc.
- . Actividades de extensión docente, cultural, y de extensión social organizada por la Vicerrectoría de Acción Social.

Durante los últimos años, la vinculación de la investigación universitaria con el sector productivo se ha realizado mediante cuatro mecanismos fundamentales:

- . Investigación contratada
- . Asesorías y consultorías
- . Servicios técnicos repetitivos
- . Servicios de capacitación

Otro instrumento de vinculación de que se dispone es la Unidad de Transferencia de Tecnología (UTT), creada a inicios de 1989. El objetivo fundamental de la UTT es servir de puente entre los proyectos universitarios de alto contenido tecnológico y aquellas entidades nacionales que requieren de tecnologías específicas para la producción de bienes y servicios.

CAPITULO SEGUNDO

PERFIL DEL PROYECTO DEL INSTITUTO TECNOLOGICO DE COSTA RICA ITCR-BID II

PERFIL DE PROYECTO ITCR - BID II

1. Marco de referencia

1.1 El desarrollo socioeconómico reciente

La economía costarricense durante los años posteriores a la crisis de 1980-82 se han caracterizado por una precaria estabilidad y una lenta recuperación de los niveles de producción. En efecto, el incremento de la producción para estos últimos años se pudo lograr... "mediante la puesta en marcha de un programa de estabilización en 1983, con el auxilio financiero de los Estados Unidos de América y con la ventaja de un contexto externo que había mejorado respecto a los desequilibrios financieros (altas tasas de interés), los altos precios del petróleo (segunda crisis petrolera de 1979) y el precio de algunos productos básicos se alcanzaron los objetivos inmediatos de controlar los desequilibrios macroeconómicos y mantener la estabilidad social" ³.

Además de los esfuerzos realizados en materia de estabilización económica, se puso en marcha un programa de ajuste estructural que pretendía en primera instancia iniciar un proceso de desmantelamiento del sector empresarial público por un lado y la desgravación arancelaria por otro, que permitiera la eficiencia empresarial total y además la inserción de la economía costarricense en el mercado mundial.

A partir de los años 1984-85 se formulan las bases para la inserción de la economía en el mercado internacional, lo que implicó cambios institucionales y de política. A partir de entonces la producción ha ido en incremento de casi el 5,0% en promedio anual, situación que supera la tasa de crecimiento de la población (2,7% anual) lo que favorece un crecimiento importante del producto per cápita.

Sin embargo, es importante destacar que si bien hubo incrementos significativos de la producción, estos fueron menores a los sucedidos en la década anterior y sobre todo que dichos incrementos favorecen sensiblemente el aumento en las importaciones. Esto último denota un componente importado muy significativo, implícito en las estructuras de producción y consumo nacional que ha sido incentivado principalmente en los últimos años con las medidas de desgravación arancelaria, lo que se refleja en un aumento

10. 3/ MIDEPLAN. "Plan Nacional de Desarrollo: Estrategia Global", Página

generalizado de las importaciones y consecuentemente en un deterioro de la cuenta comercial de la balanza de pagos.

Cuadro 1
Oferta y demanda globales
Tasa de crecimiento

	1970 - 1979	1980 - 1982	1982 - 1989
Producto interno bruto	6.3	-2.9	4.4
IMPORTACION	9.2	-16.0	12.2
Oferta global	7.5	-6.6	6.4
Consumo total	5.9	-5.9	4.4
- Privado	5.6	-6.6	5.0
- Público	7.9	-2.2	1.9
Inversión bruta fija	11.7	-20.7	10.0
- Privado	10.6	-22.5	13.3
- Público	15.7	-16.9	5.2
Variación de existencias	-39.8	-205.3	-91.9
Demanda interna	6.8	-9.0	6.0
EXPORTACION	7.9	0.4	7.5
Demanda global	7.1	-6.6	6.4

FUENTE: Plan Nacional de Desarrollo, página 16.

La información aportada en este cuadro denota que los niveles tanto de producción como de consumo han variado en los años posteriores a la crisis, de tal suerte que tanto la producción como las exportaciones no alcanzan los niveles, que se tenían anteriormente, siendo dicho déficit cubierto con importaciones que muestran un mayor disconsumo en los últimos períodos, favoreciéndose especialmente por la desgravación arancelaria sucedida con los compromisos de un Programa de Ajuste Estructural.

Por su parte, el desarrollo de la producción no ha ido acompañado de una integración hacia abajo de los sectores productivos o que es igual, que son pocos los encadenamientos hacia atrás y adelante que muestran las actuales empresas industriales, dependiendo estas más de las importaciones en recursos y demás componentes que de sus relaciones interempresariales internas.

Se observa además en este proceso un divorcio entre las políticas científico-tecnológicas, los esfuerzos de investigación y desarrollo y las actividades de los sectores productivos y ha sido manifiesta la carencia de un mecanismo efectivo de coordinación institucional para la oferta integrada de servicios a esos sectores.

1.2. La industrialización: base para el desarrollo

El proceso de industrialización realizado en las últimas décadas se ha caracterizado por una industria superpuesta a la estructura económica con un claro divorcio a la integración vertical incluso a lo interno de sus propios sectores.

Se percibe a si mismo, una baja utilización de la capacidad instalada, la cual se encuentra limitada tanto por los problemas de manejo tecnológico como también por las características del mercado nacional. Efectivamente, según el siguiente cuadro, en los últimos diez años la capacidad de utilización apenas se acerca al 34% del total instalado cuando lo ideal se estima en un 69% esto sucede, como se explicaba por problemas tanto de carácter tecnológico como por tamaño del mercado que imposibilita utilizar las economías de escala, a que son susceptibles las actuales empresas industriales.

Cuadro 2

Porcentaje de utilización de la capacidad instalada

	1985		1988	
	Teórico	Ideal	Teórico	Ideal
Alimentos, bebidas y tabaco	42.7	77.3	37.5	72.7
Textiles, confección y cuero	30.2	58.3	33.6	70.5
Madera, productos de madera	26.8	60.5	27.7	65.4
Papel, imprenta editorial	42.5	59.9	37.9	65.8
Químicos, caucho y plásticos	34.4	64.8	39.0	69.0
Minerales no-metálicos	35.5	59.1	40.8	60.0
Metalmecánica	25.4	52.1	29.0	64.3
Otras industrias	23.7	49.2	23.0	69.0
Total industrial	33.6	62.4	34.7	68.6

FUENTE: Proyecto UCR IIICE, 1990.

Por su parte Costa Rica ha presentado un limitado desarrollo científico y tecnológico de aplicación directa a la producción. Las empresas industriales no han hecho de la investigación tecnológica una actividad permanente. El desarrollo industrial se ha caracterizado por la adopción de técnicas provenientes del exterior, con relativamente poca adaptación a las condiciones locales y con un escaso desarrollo propio.

Además de lo anterior y considerando que el sector industrial se basó en un crecimiento sustentado en sistema de incentivos que propició el desarrollo del mismo hacia el mercado exclusivamente centroamericano y/o interno, con actividades que hacían un uso extensivo de nuestro recurso humano y con escasas articulaciones tecnológicas, que depende enormemente de la provisión externa de materias primas y bienes de capital importados no tiene la capacidad suficiente para mejorar y comercializar dicha producción.

Es así como a partir de la segunda mitad de la década anterior se plantea claramente la necesidad de una transformación gradual de la estructura productiva, dirigida principalmente por la adopción de un Programa de Ajuste Estructural suscrito con el BIRF (Banco Mundial) que contempla entre otros elementos el incremento de la eficiencia productiva mediante la eliminación del sistema proteccionista, así como de una mayor apertura al comercio internacional (con la desaprobación arancelaria) que supuestamente permitiría un incremento de las exportaciones.

Al respecto se destaca que la expansión de las exportaciones representa un reto fundamental para la economía costarricense, en el tanto la tendencia mundial favorece el comercio de productos que tienen un alto contenido de investigación y desarrollo. Es decir que la diversificación de la exportación no puede ser una simple superposición sobre el sector tradicional de exportación; sino que requiere de una transformación productiva efectiva, que permita un aprovechamiento de espacios del mercado mundial que exige un considerable desarrollo científico y tecnológico.

1.3. El papel de la ciencia y tecnología en el desarrollo

Según un estudio realizado en el CONICIT, sobre el nivel de tecnológico que han tenido las diversas áreas del conocimiento en las diferentes ramas o actividades productivas de 37 áreas de conocimiento tecnológico diverso, se encontró que solo 9 áreas tienen un alto nivel de desarrollo o conocimiento interno, mientras que el resto 75% son áreas medianamente menos desarrolladas, lo que indica un nivel bajo de conocimiento tecnológico a nivel nacional.

Este estudio permite presentar criterios sobre la orientación que debe tomar la política científica-tecnológica del país, enfocando principalmente las siguientes áreas como de mayor prioridad en las necesidades científico-técnicas destacando en sus primeras líneas las siguientes:

1. Informática
2. Ingeniería de Producción
3. Ingeniería de Automatización
4. Estadística Matemática y Lógica
5. Tecnología microelectrónica
6. Planificación y Gestión en Ciencia y Tecnología
7. Tecnología Mecánica Industrial
8. Ingeniería Eléctrica
9. Tecnología Eléctrica

10. Ingeniería Química y de Proceso
11. Tecnología de Alimentos
12. Ingeniería Ambiental y Energía no Convencional
13. Ciencias de la Tierra
14. Tecnología de otros materiales y otros más
15. Tecnología Nuclear

Con base en este ordenamiento se crean una serie de instrumentos de política científica y tecnológica que se pueden aplicar para ampliar las posibilidades de incremento en el ámbito científico tecnológico ordenándose entonces las áreas de conocimiento según la sensibilidad a estas políticas. Con base en ello se establecen las áreas de mayor provecho, destacando en ellas Tecnología Microelectrónica, Informática, Ingeniería de Producción, Tecnología Mecánica Industrial y Química fina; además están también Ingeniería de la Automatización, Tecnología de los Materiales y la Ingeniería Electrónica como las ramas más susceptibles a desarrollar.

1.4. Incorporación del ITCR como actor en el proceso de desarrollo económico-social costarricense

Con una orientación claramente establecida en el campo del desarrollo tecnológico el ITCR ha venido desarrollando sus programas de docencia, investigación y extensión en cumplimiento de los fines que le confiere su Estatuto Orgánico principalmente en:

Formar profesionales en el campo tecnológico que aúnen al dominio de su disciplina, una clara conciencia.

Generar, adaptar e incorporar en forma sistemática la tecnología necesaria para utilizar y transformar provechosamente para el país los recursos y fuerzas productivas.

Contribuir al mejoramiento de la calidad de vida del pueblo costarricense mediante la proyección de sus actividades a la atención y solución de los problemas prioritarios del país, a fin de edificar una sociedad más justa.

Estimular la incorporación de la comunidad costarricense mediante el patrocinio y desarrollo de programas culturales.

De acuerdo con estos principios se ha desarrollado una serie de lineamientos específicos que permiten orientar el progreso institucional en áreas determinadas; estas son las siguientes orientaciones Institucionales.

a. Centros de Investigación

- . Para estimular el desarrollo futuro de Centros de Investigación se promueve que cada departamento académico defina líneas de investigación, que orienten la formulación y ejecución de proyectos específicos o interdisciplinarios, que tengan como su fundamento la experiencia y capacidad disponible.
- . Complementar esta orientación, la formación y actualización de los recursos humanos, así como el fortalecimiento de los mecanismos de vinculación con los sectores, a fin de promover la excelencia científica y tecnológica
- . Desarrollo de la Docencia
- . El desarrollo de la docencia va orientado a reforzar el proceso de investigación ya mencionado.
- . Se flexibilizarán los planes curriculares para lograr un mayor aprovechamiento de los recursos técnicos institucionales.
- . La excelencia académica se fundamenta en la calidad de los profesionales y en su mejoramiento permanente.
- . La vinculación con los sectores productivos se fortalece ofreciendo programas de capacitación a los grupos laborales, tanto nacionales como de la región centroamericana y del caribe.

b. Atracción y desarrollo estudiantil

- . El mejoramiento de la excelencia académica del estudiante se traduce en medidas de solución que garanticen el éxito en los estudios, así como las condiciones que favorezcan su permanencia, en términos de financiamiento y servicios oportunos.

c. Desarrollo de la administración

- . La administración ajustará sus normas y procedimientos así como las funciones asignadas, con el fin de mejorar la prestación de servicios. Se fortalece el nivel de decisión de las Vicerrectorías y Sede San Carlos desconcentrando la administración del presupuesto.

Con base en estos lineamientos, los departamentos académicos han venido desarrollando una serie de actividades en los campos de investigación y la docencia entre los que destacan los siguientes proyectos a realizar:

a. Proyectos de Docencia

- . Centro de Desarrollo Académico
- . Maestría en Computación
- . Posgrado en Gestión Universitaria (Proyecto interuniversitario)
- . Programa de Maestría en Administración de Empresas en diferentes regiones (Pérez Zeledón y Ciudad Quesada)
- . Programa de Maestría en Electromecánica
- . Programa de Maestría en Producción Industrial
- . Programa de Maestría en Ingeniería Forestal
- . Programa de Maestría en Electrónica
- . Programa de Maestría en Biotecnología
- . Programa de Maestría en Ingeniería Ambiental

b. Formación de Centros de Investigación y Extensión

- . Centro de Investigación en Vivienda y Construcción (CIVCO- ya formado)
- . Centro de Investigación en Computación (CIC- ya formado)
- . Centro de Investigaciones en Integración Bosque-Industria (CIIBI- ya formado)
- . Centro de Evaluación y Transferencia de Tecnología Moderna de Manufactura (CETMA-en formación)
- . Centro de Investigaciones en Biotecnología (CIB- en formación)
- . Centro de Investigación y Desarrollo en Agricultura Alternativa para el Trópico Húmedo (CIDAATH- en formación)
- . Centro de Investigación en Protección Ambiental (CIPA-en formación)
- . Centro de Investigación en Diseño Industrial (CIDI-en formación)
- . Centro de Investigación en Ciencias de los Materiales (CICM-en formación)

- . Centro de Investigaciones y Desarrollo de la Calidad (CIDEDEC-en formación)
- . Centro Químico de Investigación y Asistencia Técnica (CEQUIATEC-ya formado)
- . Centro de Investigaciones en Electrónica Aplicada (CIEA-en formación)
- . Centro de Gestión Agroindustrial (CGA-ya formado)

El anterior esquema, permite comprender la amplia gama de lineamientos de acción en investigación, desarrollo y extensión, que el sistema creado por el ITCR abarca con estos centros y los programas de los Departamentos Académicos, por lo que se cree conveniente crear una estructura formal que bajo un esquema integrado abarque una orientación o línea específica para la mayoría de estos Centros. Con esta intención, se estará en mayor capacidad para atender las necesidades de los sectores productivos y de esta forma, tener un mayor aporte en el desarrollo nacional.

1.5. Entorno Global

La propuesta del Complejo de Tecnología Avanzada para la Calidad y la Productividad (CTACPI) surge de la necesidad de prever las nuevas condiciones de producción que los países en vías de desarrollo han de enfrentar en el mediano plazo. Esta propuesta, por tanto, se ubica dentro de un conjunto de principios, lineamientos o tendencias que caracterizan la década de los noventas.

Apertura de los mercados

Sin ninguna discusión, los escenarios de comercialización han variado radicalmente. Los países que tenían liderazgo económico y por tanto imponían restricciones tanto políticas como económicas, han debido ceder ante el proceso de la globalización de las economías.

Asistimos a un proceso de globalización de las economías donde la apertura de los mercados es un efecto natural del desarrollo. El Tratado de Maastricht gestado en y por la Comunidad Económica Europea, el Tratado de Libre Comercio entre los EEUU, Canadá y México, los pactos entre países latinoamericanos, etc., obligan a una nueva forma de control en cuanto a los estándares de producción: la calidad de los productos y la capacidad de las empresas para satisfacer las demandas de sus productos que serán en última instancia, el denominador común de la encrucijada.

La creación de mercados regionales son los mecanismos o bloques que permiten a las empresas enfrentar y responder a las exigencias del mercado de los consumidores.

Un nuevo concepto de competitividad

En este momento el concepto de competitividad está cambiando de manera significativa. Varios elementos caracterizan la competitividad:

- . **Capacidad productiva.** Esto se expresa en aspectos de mejoramiento del proceso productivo, enfatizándose en la reducción de piezas defectuosas, calidad en los servicios y reducción de los costos de producción.
- . **Innovación.** El ciclo tecnológico de los productos cada día es más corto desde el diseño hasta la producción, esto hace que se intensifique la flexibilidad para responder a la demanda y se busque la sinergia y el encadenamiento. Por lo tanto, la innovación constante y cada día más veloz es el motor central del nuevo concepto de competitividad. Los clientes son cada día más exigentes y la innovación es el mecanismo principal de conquista del mercado de consumidores. Protección e impacto ambiental
- . **Planeamiento a corto plazo.** Las empresas deben hacer su planeamiento a muy corto plazo, de otro modo, pierden capacidad competitiva. El corto plazo ha llegado a constituirse en el punto crítico e ingrediente creativo del sector productivo.
- . **Reducción de inventarios.** La capacidad competitiva de una empresa está determinada por la capacidad de reducir las existencias al mismo tiempo que se satisfacen las demandas del mercado.
- . **Satisfacción de los clientes.** Escuchar la voz del cliente y satisfacerlo es uno de los requerimientos fundamentales del nuevo concepto, es decir, la capacidad competitiva está directamente relacionada con la satisfacción del cliente. Dicha satisfacción no se limita solo a la generación del producto sino a los servicios involucrados después de su generación.

Protección e impacto ambiental

Se considera como un hecho establecido el que el desarrollo de nuevas tecnologías y políticas estatales deben tomar en consideración aspectos ambientales. Tanto las tecnologías como las políticas deben minimizar el impacto ambiental negativo. Más aun los países deben asumir un compromiso con la preservación, uso y generación de productos de la biodiversidad, uso racional de los recursos del medio así como la generación de productos que reduzcan el impacto negativo ambiental. Este último aspecto ha llegado a ser conocido como desarrollo de producción limpia ⁴ lo que ha sido considerado como el elemento central dentro del cual se debe enmarcar el quehacer investigativo, productivo y de servicios.

4/ Stockholm Environmental Institute, 1991; GreenPeace 1992.

Desarrollo de investigación de manera interdisciplinaria

La investigación interdisciplinaria y la toma de decisiones grupos se considera como dos medios fundamentales para incrementar la capacidad competitiva de las empresas y el mecanismo para la solución de los problemas de las naciones, de forma tal que se impacte las bases industriales de la tecnología ⁵.

Desarrollo de una cultura de la calidad

La sociedad industrial proporciona a los ciudadanos beneficios de la tecnología, pero también hace que la continuidad de este estilo de vida dependa absolutamente de la calidad de las mercancías y de los servicios que son su base.

La calidad es ahora un elemento crítico del comercio internacional, de la seguridad y la salud humana, del mantenimiento del entorno.

La capacidad de sobrevivencia de una empresa está determinada por factores críticos como el mercado, personal y con actitudes y políticas estatales.

Entre los factores personales están los siguientes:

- . La capacidad de trabajar en grupo,
- . La capacidad de controlar todas las etapas de los procesos.
- . La identificación con las misiones y políticas de la empresa.
- . La creación de ambientes adecuados de trabajo.
- . La capacitación.

Entre los factores estatales están:

- . El establecimiento de políticas que propicien y promuevan la capacidad competitiva de los sectores productivos y de servicios.
- . Las políticas educativas orientadas al mejoramiento continuo y a la calidad de vida.
- . La agilización de los aparatos de toma de decisiones nacionales.
- . La eliminación del entramamiento burocrático.

5/ Martínez Pavez, C. "Universidad-Sector Productivo. Nuevas formas de vinculación". Centro Interuniversitario de Desarrollo (CINDA), Santiago de Chile, Chile, octubre de 1992.

Mayor vinculación entre las universidades y los sectores productivos de los países

Durante los últimos años se ha notado la necesidad e importancia de vincular la actividad científica y tecnológica de las universidades y centros de investigación en forma más estrecha con los sectores industriales, ésto con el objeto de enfrentar las demandas de los mercados presentes y futuros con mejores perspectivas de éxito.

Esta vinculación ha contribuido con las universidades en los siguientes aspectos.

- . Mejoramiento de los programas de estudio en el sentido de que estos responden de manera más directa a las necesidades de las zonas de influencia o de los países en cuestión.
- . Ha sido uno de los mecanismos más importantes de captación de recursos económicos.
- . Se visualiza como uno de los mecanismos más importantes para la generación de experiencia investigativa y la comercialización de resultados.
- . Mayor intercambio de información entre ambos sectores.

En suma, asistimos a la modificación del concepto de academia. Desde luego, el sector productivo se beneficia directamente de este tipo de vinculación.

El nuevo papel de las universidades en el desarrollo

Por desarrollo se entiende el proceso hacia la mayor competitividad de las naciones. En este momento se entiende que el desarrollo no se puede alcanzar de manera satisfactoria sin el concurso de las universidades y de los centros de investigación. En este sentido, las universidades están destinadas a desempeñar un papel fundamental en la transformación científico-tecnológico de nuestro país. Estas deben adecuar su estructura organizativa y funcional en pro del papel que les corresponde asumir.

Con esta propuesta, se están conjuntando recursos físicos y humanos para la investigación y el desarrollo tecnológico del país y la región. Estos esfuerzos impulsarán al Instituto Tecnológico de Costa Rica a alcanzar dos metas fundamentales: formar profesionales de alta calidad profesional y jugar un rol proactivo en el desarrollo del país, mediante el apoyo tecnológico al sector industrial.

Transformación industrial

Como bien lo dice la Cámara de Industrias ⁶, es una realidad la urgencia de acelerar el proceso de reconversión debido a la apertura de mercado y del contexto anteriormente mencionado. El CTACPI contribuirá al logro de los objetivos planteados en el programa de reconversión o transformación de los sectores productivos nacionales y regionales mediante:

- . La creación de una capacidad nacional y regional de innovación, gestión tecnológica y calidad, en producción de bienes y servicios.
- . La contribución al proceso de transformación de las empresas particularmente a lo que concierne a la transferencia tecnológica.
- . El fortalecimiento de las tecnología necesarias para producir bienes y/o servicios de alta calidad, especialmente en ramas industriales con ventajas potenciales comparativas tanto para la exportación como para el mercado interno.

Desde el punto de vista de justificación nacional e institucional, como de las tendencias globales del marco de referencia, el ITCR ve la necesidad de presentar un planteamiento integral donde todos y cada uno de los centros y unidades de investigación del ITCR se agrupen, bajo un sólo accionar estratégico que enfrente las nuevas corrientes de desarrollo y satisfaga las necesidades de los sectores productivos, tanto nacionales como regionales.

La forma más efectiva de enfrentar estas necesidades, en el corto, mediano y largo plazo, así como de obtener un fuerte impacto en la transformación tecnológica, es mediante la consolidación de grupos interdisciplinarios en torno a una problemática común. Ese frente común, se atiende mediante la gestación de un Complejo de Tecnología Avanzada que mejore la Calidad y Productividad de los sectores involucrados.

II. Proyectos Específicos

1. **Complejo de Tecnología Avanzada para la Calidad, Productividad e Innovación Tecnológica, CTACPI**

Conceptualización

1.1. **Lineamientos generales**

El Complejo de Tecnología Avanzada para la Productividad se conceptualiza bajo la perspectiva de una propuesta institucional, donde se concentrará

^{6/} Cámara de Industrias de Costa Rica, Comisión de Reconversión Industrial, "Programa de Apoyo a la Reconversión Industrial", noviembre de 1993.

gran parte de la investigación estratégica y desarrollo tecnológico del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Como su nombre lo sugiere, este "Complejo" se orienta a la transferencia de tecnologías que contribuya a la transformación productiva de la industria y la agroindustria, teniendo como horizonte incrementar los niveles de productividad, calidad y competitividad del sector productivo nacional y regional.

La búsqueda de la competitividad a nuestra producción le impone al Complejo la necesidad de desarrollar capacidad tecnológica y capacidad de identificar los desarrollos tecnológicos (innovaciones, progreso técnico, etc) dentro una estrategia global del desarrollo nacional.

Para lograr de esos objetivos, el Complejo incorpora dentro de su modelo de gestión la prospectiva tecnológica, que indique cuáles son las innovaciones y tecnologías que se podrían avectar en un futuro, esto contribuirá a que el Complejo sea más eficaz en el aporte al desarrollo tecnológico. Lo que demanda una alta vinculación del Complejo con los mercados nacionales e internacionales y una estructura flexible para el cambio.

Uno de los principios más importantes del Complejo es la variable ambiental, lo que motiva el uso y desarrollo de tecnologías no contaminantes.

Dentro de los beneficiarios del CTACPI se encuentra el sector productivo, en el que se contempla parte del sector público y especialmente el sector privado o empresa. Esta empresa esta constituida tanto por la pequeña y mediana empresa como empresas de gran dimensión. Estas últimas en forma indirecta podrán financiar algunos programas del Complejo que estarán dirigidos a sector de la pequeña y mediana empresa.

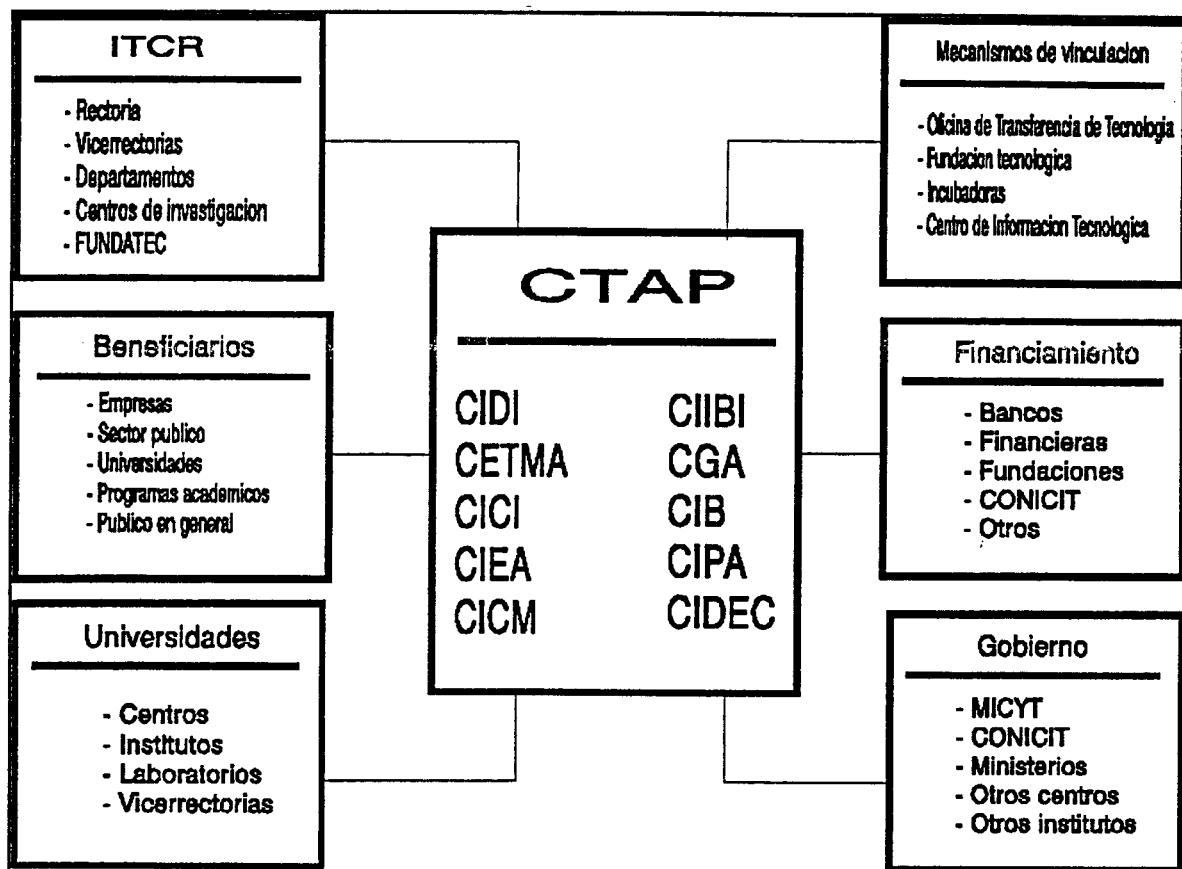
Por el contexto en que se enmarca el Complejo, el CTACPI se enfoca principalmente al desarrollo de la investigación estratégica (investigación a la medida), donde las iniciativas de los proyectos provendrán en la mayoría de los casos, de las necesidades de los sectores productivos. Los proyectos que se desarrollen en este Complejo, estarán dedicados principalmente a la investigación aplicada.

Esta investigación y desarrollo tecnológico es atendida por el CTACPI, mediante grupos interdisciplinarios a escala suficiente para impactar las bases industriales de la tecnología, éstos dispondrán de una infraestructura y equipo básica en las diferentes áreas que el proyecto requiera.

Para responder a lo anterior, el Complejo conjuntará recursos físicos y humanos alrededor de una red de centros de investigación industrial, relacionados con la tecnología de avanzada en manufactura y servicios y calidad ambiental, tal como se esquematiza a continuación.

Figura 1

Esquema de relaciones



Del esquema anterior, se define un Complejo constituido por el momento de diez centros de investigación quienes atenderán los requerimientos de los beneficiarios en forma interdisciplinaria. Estos requerimientos serán captados mediante los mecanismos de vinculación definidos en el modelo muy especialmente por una Oficina de Transferencia de Tecnología, la cual funge como puente con la empresa. No obstante, el CTACPI contempla dentro de su esquema conceptual el mecanismo de incubadora de empresas para promover la generación de nuevas empresas de base tecnológica.

El Complejo contempla una fuente de financiamiento que invertirá en proyectos tecnológicos que serán atendidos por el CTACPI. Esto mediante capital de riesgo y capital semilla, el cual será manejado por un ente del sistema financiero nacional.

Una relación especialmente importante del CTACPI es la interacción con universidades nacionales e internacionales en el desarrollo de proyectos de desarrollo tecnológico que busquen maximizar la productividad de los

sectores industriales. El gobierno, por otra parte, mantendrá un fuerte vínculo en lo que se refiere a la definición de políticas y estrategias nacionales de desarrollo, lo que contribuirá a orientar los esfuerzos institucionales.

Como recinto de investigación y desarrollo tecnológico, el CTACPI dará apoyo a los programas académicos del ITCR. De esta manera se logrará un modelo dinámico de vinculación que permita un flujo de conocimiento producto de la investigación entre los departamentos académicos, los centros de investigación, profesores y alumnos.

Bajo este programa se desarrollará una vinculación con el sector productivo mediante las siguientes modalidades:

- . Investigación y desarrollo.
- . Transferencia de tecnología.
- . Formación de recursos humanos para las empresas.
- . Intercambio de recursos humanos entre el CTACPI y la industria.
- . Infraestructura y laboratorios
- . Certificación de productos
- . Estudios base.
- . Planeación Estratégica y Tecnológica
- . Búsqueda y análisis de Información Tecnológica

El éxito de los programas y actividades de Investigación y desarrollo para el desarrollo de la cultura industrial se medirán con el éxito comercial en el mercado tanto a nivel nacional como internacional.

1.2. Definición de áreas

De acuerdo a las tendencias discutidas en la sección de la Justificación, a diagnósticos empresariales y a las políticas nacionales en ciencia y tecnología, el ITCR ha hecho un esfuerzo para identificar áreas en las cuales la Institución puede contribuir con el desarrollo científico y tecnológico nacionales y regionales que se requieren para enfrentar la competitividad a nivel internacional.

El CTACPI se concibe, por tanto, como la integración de esas áreas las cuales se orientan a la maximización de los factores que inciden en la productividad.

El Complejo se orienta a tres grandes sectores de acción: el sector industrial, el sector agroindustrial y el sector servicios. Definidos estos campos de acción, las áreas genéricas de desarrollo son las siguientes:

.. Calidad en manufactura y servicios

a. Diseño de ingeniería

- Metodología del diseño.
- Sistemas expertos para diseño.
- Tecnología de prototipos.
- Simulación.
- Herramientas para la manufactura asistida por computadora.
- Herramientas para el diseño de ensamble y manufactura.

b. Tecnologías en producción

- Control de procesos.
- Manufactura integrada con computadora: robótica, CNC, actuadores y sensores.
- Integración máquinas, equipo y elementos periféricos bajo el concepto de celdas flexibles de manufactura.
- Automatización.
- Ingeniería de las comunicaciones.
- Manufactura asistida por computadora.
- Ingeniería de producción.
- Ciencias de los materiales.
- Ingeniería de software.
- Planeación de la producción.

c. Administración de la tecnología.

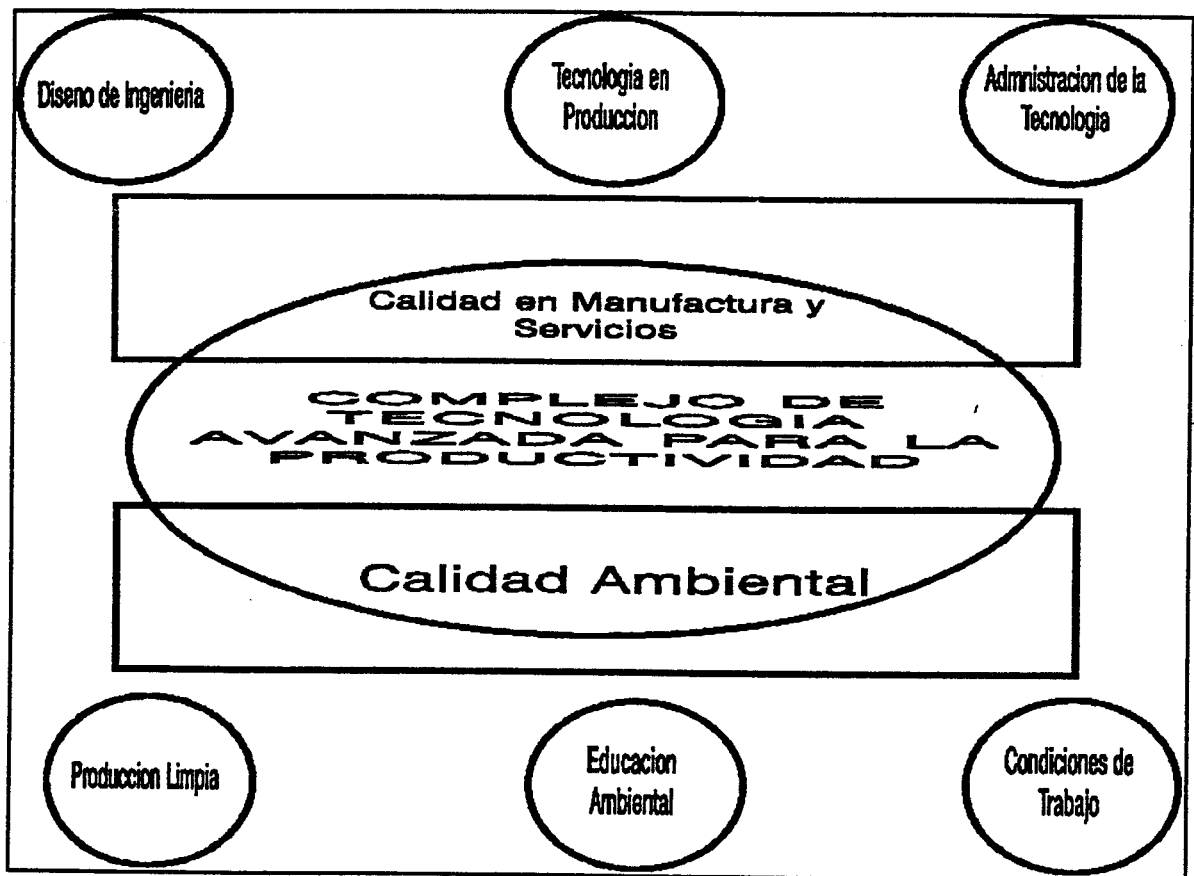
- Administración de sistema productivos.
- Tecnología de la información.
- Cultura de la organización.

- Negociación.
- Prospectiva tecnológica.
- . Calidad ambiental.
 - a. Estudios de macroambiente.
 - b. Conservación y manejo de ecosistemas.
 - c. Producción limpia.
 - Minimización de residuos y mejoras ambientales
 - Auditorías ambientales.
 - Estudio de riesgo ambiental, muestreo y control de contaminantes.
 - Ingeniería básica para la implantación de tecnologías limpias.
 - Reciclaje, reuso, tratamiento y disposición de subproductos y residuos industriales.

- d. Educación ambiental.
- e. Informática ambiental.
- f. Condiciones de trabajo

Una definición esquemática de estas dos áreas genéricas se muestra a continuación.

Figura 2
Definición de áreas generales



1.3. Descripción del Complejo

El Complejo de Tecnología Avanzada para la Productividad es un proyecto de carácter institucional constituido por la oferta de las distintas áreas académicas del ITCR que se orientan en la dirección de la maximización de la calidad y productividad del proceso productivo.

Este Complejo se conceptualiza bajo un esquema de transferencia de tecnología e innovación tecnológica de forma que constituya un mecanismo para fortalecer la vinculación entre la universidad y el sector productivo. La integración de recursos tecnológicos bajo el marco de un sólo concepto, produciría un mayor impacto sobre el desarrollo tecnológico de los sectores productivos nacionales y regionales.

1.3.1 Objetivos

Objetivos generales

- . Contribuir al desarrollo nacional y regional, mediante la generación de investigación, desarrollo tecnológico y transferencia tecnológica, propiciando de esta manera una transformación industrial que no comprometa el bienestar de las futuras generaciones.
- . Mejorar la base tecnológica de los países Centroamericanos y del Caribe para incidir favorablemente en sus sistemas de producción.

Objetivos específicos

- . Incrementar la vinculación universidad-sector productivo mediante actividades de investigación y desarrollo tecnológico.
- . Incorporar la investigación y la innovación tecnológica en los sistemas de producción.
- . Fomentar la transferencia de conocimiento y tecnología al sector productivo nacional y regional.
- . Apoyar los programas de postgrado del ITCR, relacionados con las áreas de proyección de este Complejo.
- . Contribuir a la transformación industrial de los sectores productivos estratégicos, respondiendo a los programas de desarrollo nacional.
- . Contribuir a reducir el tiempo entre la disponibilidad de tecnologías sanas para el medio ambiente y su aprovechamiento en la planta productiva.
- . Contribuir a generar una cultura científica tecnológica que apoye la transformación de los sectores productivos.

1.3.2 Alcances del Complejo

Los alcances del Complejo se definen en:

- . Gestión y creación de nuevas empresas de bases tecnológica.
- . Vinculación universidad - empresa.
- . Desarrollo de nuevas tecnologías
- . Estudios base.
- . Campo de acción nacional y regional.

Gestión y creación de nuevas empresas de base tecnológica

Dentro del modelo se incluye el mecanismo incubadora de empresas, el cual tiene como objetivo principal la creación de empresas de base tecnológica, donde se provee de mejores, mayores y más seguras oportunidades de empleo a la gente capacitada que la industria manufacturera tradicional. Este tipo de empresas que se formarán juegan un importante papel en el desarrollo económico y la competitividad del país y la región, enfrentando las tendencias de los mercados externos de alto dinamismo y crecimiento.

Con este mecanismo, se trata de crear un ambiente adecuado para que estas empresas triunfen, proporcionando una serie de facilidades que serán compartidas entre lo potenciales emprendedores tales como:

- . Arrendamiento
- . Servicios compartidos entre la empresas de la incubadora
- . Asistencia técnica
- . Entrenamiento
- . Intercambio de experiencias

El complejo podrá proporcionar consultoría, acceso a sus centros de investigación industrial y centros de información, que a las nuevas empresas no les es rentable poseer.

Con este mecanismo, se estará ayudando a que empresas jóvenes puedan superar los primeros años de su actividad. Además de promover la creación o transformación de empresas en sectores potenciales para el país y la Región.

Vinculación universidad - empresa

El CTACPI tiene como fin el crear una capacidad instalada de desarrollo tecnológico con la cual pueda atender, las necesidades de los sectores productivos nacional y regional. Pero a su vez, incluye dentro del modelo mecanismos de vinculación universidad-empresa, por los cuales se podrá identificar la cooperación entre la empresa y el Complejo.

Dentro de su estructura decisoria se contempla la participación por igual del Instituto tecnológico de Costa Rica como de los representantes de la empresa, con lo cual se podrá identificar los proyectos a desarrollar por el programa.

Bajo este modelo se estará alcanzando un mayor nivel de vinculación entre la universidad y los sectores productivos, precepto fundamental para el éxito de la propuesta. Alcanzado este nivel se podrán definir otros proyectos más ambiciosos como los de un parque tecnológico o científico.

Otro de los aspectos a contemplar en el modelo ha sido, el de introducir la cultura en materia de innovación tecnológica a los sectores productivos, esto con el objeto de incrementar el impacto de los desarrollos del Complejo.

Desarrollo de nuevas tecnologías

Por las conformación de la masa crítica y la capacidad tecnológica del complejo, el mismo jugara un papel importante en la generación de nuevas tecnologías, éstas podrán ser presentadas bajo paquetes tecnológicos, susceptibles a ser comercializados. Estas nuevas tecnologías se caracterizarán por su adecuación a los problemas tecnológicos nacionales como de la región.

Además, el complejo estará en la capacidad para la asimilación, adopción e integración de tecnologías foráneas a las necesidades que presenten los sectores productivos. De esta manera, el CTACPI junto con los empresarios estarán identificando posibles nuevas tecnologías para ser integradas a los sectores productivos.

Estudios base

El mundo está cambiando ante la globalización de la economía mundial y la expectativa de una mayor apertura, esto y las tendencias antes mencionadas, hacen necesario la generación de estudios de base, orientados en estudios de prospectiva política, económica, tecnológica y científica, sobre las nuevas tendencias tecnológicas. Estos estudios tendrán como resultado la identificación de nuevas carreras, productos e innovaciones que orienten también cuales son los requerimientos profesionales en los campos involucrados

Para esto el CTACPI contará con un equipo de especialistas y expertos que estarán dedicados a la prospectiva con énfasis en la Prospectiva Tecnológica. La información generada por este equipo será transmitida tanto a la academia como al sector productivo y con esto tener una mayor participación en el desarrollo tecnológico del país.

Campo de acción nacional y regional

El CTACPI y el ITCR en conjunto representarán una unidad de desarrollo tecnológico, con un alto potencial científico-tecnológico, por lo tanto, este complejo se proyecta al desarrollo de proyectos y formación de recursos humanos en las áreas pertinentes a nivel nacional como regional.

1.3.3. Centros de investigación industrial

Con el fin de responder a las áreas temáticas antes mencionadas, se conceptualiza una estructura que albergue una red de centros de investigación industrial, los que estarán orientados a desarrollar proyectos en forma integral e interdisciplinaria. Estos centros se caracterizan por una capacidad de especialización e interdisciplinaria de forma tal que satisfaga las eventuales demandas de las industrias y responder oportunamente a sus requerimientos específicos.

El conjunto de centros que se han definido alrededor del Complejo de Tecnología Avanzada para la Calidad, Productividad e Innovación Tecnológica se describen en el ANEXO. La lista de centros de investigación, es la siguiente:

1. Centro de Investigación en Diseño Industrial (CIDI).
2. Centro de Evaluación y Transferencia de Tecnología en Manufactura Avanzada (CETMA).
3. Centro de Investigaciones en Computación (CIC).
4. Centro de Investigaciones en Electrónica Aplicada (CIEA).
5. Centro de Investigaciones en Ciencias de los Materiales (CICM).
6. Centro de Investigaciones en Integración Bosque Industria (CIIBI).
7. Centro de Gestión Agroindustrial (CGA).
8. Centro de Investigaciones en Biotecnología (CIB).
9. Centro de Investigaciones en Protección Ambiental (CIPA).
10. Centro de Investigaciones en Desarrollo de la Calidad (CIDEC).

De este grupo de centros, algunos ya están activos, los demás se encuentran en un nivel de proyecto. Para los centros de investigación industrial que ya tienen un nivel de desarrollo, se reforzarán en los aspectos débiles en relación a los objetivos del CTACPI. Los centros en proyecto, se estará apoyando la creación y el desarrollo de sus requerimientos de acuerdo a los componentes a financiar por la propuesta.

Centros activos:

1. Centro de Evaluación y Transferencia de Tecnología en Manufactura Avanzada (CETMA).
2. Centro de Investigaciones en Computación (CIC).
3. Centro de Investigaciones en Ciencias de los Materiales (CICM).
4. Centro de Investigaciones en Integración Bosque Industria (CIIBI).
5. Centro de Gestión Agroindustrial (CGA).
6. Centro de Investigaciones en Biotecnología (CIB).

Centros por crear:

1. Centro de Investigación en Diseño Industrial (CIDI).
2. Centro de Investigaciones en Protección Ambiental (CIPA).
3. Centro de Investigaciones en Desarrollo de la Calidad (CIDEC).
4. Centro de Investigaciones en Electrónica Aplicada (CIEA).

1.4. Mecanismos de vinculación

El Complejo de Tecnología Avanzada para la Productividad, no podrá cumplir con sus objetivos si no contempla dentro de su estructura mecanismos ágiles y efectivos de vinculación universidad-sector productivo y en especial con la empresa.

El CTACPI seguirá utilizando los mecanismos tradicionales de vinculación que ha venido utilizando la Institución, pero además, se integrarán mecanismos más evolucionados e innovadores tales como: una oficina de transferencia de tecnología, Fundación tecnológica e Incubadora de empresas.

La forma en que interactúan estos mecanismos con el CTACPI se describe a continuación:

Centro de Incubador de Empresas

Uno de los mecanismo que está por iniciar en la Institución, consiste en el establecimiento de un **Centro Incubador de Empresas**, el cual tiene como objetivo: Contribuir en la generación de nuevas empresas con alto contenido tecnológico. Las empresas seleccionadas mantendrán una alta relación con las áreas de pertinencia que atenderá el CTACPI.

Con este mecanismo, el Complejo podrá mantener un alto grado de interacción con las nuevas empresas, como con empresas fuera del proyecto, mediante los diferentes servicios que el Complejo brindará.

Fundación Tecnológica

Con este organismo se busca un mecanismo más ágil para interactuar con el sector empresarial. La misma contribuye en la eliminación de las dificultades burocráticas para la compra de bienes y servicios, la generación de recursos extra-presupuestarios, suscribir convenios y contratos y otras actividades más que serán agilizadas.

Otra de las ventajas que se han considerado para la utilización de este mecanismo, es el de complementar los salarios de los investigadores que participarán en los proyectos del Complejo.

Este mecanismo será parte del Complejo y cumplirá la función de negociar y administrar las actividades de vinculación. Dentro de sus actividades básicas se definen las siguientes:

- . Realizar contactos con las empresas en busca de generar nuevas oportunidades de contratos;
- . Administrar contratos;
- . Ayudar en la negociación y elaboración de contratos de transferencia de tecnología;
- . Identificar tecnologías existentes dentro y fuera del Complejo y ofrecerlas a las empresas;
- . Desarrollar estudios de mercado;
- . Solicitar patentes y licencias de tecnologías;
- . Detectar las necesidades de desarrollo tecnológico del sector productivo y especialmente el de las empresas;
- . Realizar marketing de los productos de innovación

Otro de las actividades fundamentales de esta oficina será la de fungir como una oficina de vinculación industrial, donde se identifiquen los recursos disponibles, la creación y mantenimiento de bases de datos, promover y comercializar los conocimientos científicos y tecnológicos e identificar fuentes de financiamiento para llevar a cabo actividades conjuntas con las empresas.

Centro de Información Tecnológica (CIT)

El Centro de Información Tecnológica es un mecanismo creado con el fin de brindar servicios permanentes y actualizados de información técnica a empresas, instituciones y en general al sector productivo del país.

Dentro de las modalidades que propician la vinculación por parte de este Centro se tienen:

- . Publicaciones en tecnología apropiada
- . Información y contactos permanentes con otras universidades, bibliotecas y centros de investigación nacional e internacional
- . Boletín de reseñas técnicas
- . Conexión a bases de datos nacionales e internacionales
- . Búsqueda a control remoto
- . Consultas técnicas
- . Fotoduplicación y préstamos interbibliotecarios
- . Formación y mantenimiento de bases de datos

Este mecanismo tendrá la función de administrar y manejar la información alrededor de las áreas en las cuales el complejo se proyectará. Además utilizará su modalidad de vinculación para apoyar la transferencia de tecnologías por parte del Complejo.

Al igual que los centros, excepto el mecanismo de la Oficina de Transferencia de Tecnología, todos los demás mecanismos pronto iniciarán o ya existen en la Institución. Por lo anterior, el apoyo a esta parte del proyecto no será la más representativa.

1.5. Componentes del Complejo

La base que fundamenta estos componentes, se define de acuerdo a las limitaciones de recursos necesarios para poder cumplir cabalmente con los objetivos del CTACPI. El financiamiento de estos componentes constituye el reforzamiento y la creación de algunos de los centros antes propuestos.

Infraestructura

Construcciones y edificios

En este apartado se está proponiendo la construcción de un solo edificio, que albergue los centros que en la actualidad no cuentan con un espacio físico para su desarrollo.

Maquinaria y equipo

La maquinaria y el equipo se dispondrán para conformar unidades de investigación, innovación y transferencia de tecnología básicas para cumplir con las proyecciones iniciales del CTACPI.

Recurso humano

Este componente está orientado a superar las limitaciones de masa crítica que el Instituto Tecnológico de Costa Rica posee en las áreas de referencia de este Complejo, así como de los sectores productivos involucrados. Las modalidades que se sugieren para la formación del recurso humano se especifican de la siguiente manera:

- . Programas de doctorado
- . Programas de maestría
- . Cursos cortos
- . Proyección científica y tecnológica mediante congresos, seminarios, reuniones de expertos, talleres y otros

Recursos financieros para proyectos de investigación y desarrollo

Este componente sugiere la asignación de un fondo específico, que financie al sector industrial y de servicios, los proyectos que se desarrollen en el CTACPI ya sea en forma conjunta o solamente por el Complejo.

Este fondo es fundamental para mantener una permanente vinculación con los sectores necesitados de los servicios que ofrece el Complejo.

El fondo de riesgo compartido reembolsable (capital de trabajo, capital semilla, capital de riesgo y préstamos de desarrollo) podría ser administrado por un organismo financiero bajo un fideicomiso. La selección de los proyectos dependerá del dictamen técnico de un comité evaluador del CTACPI.

2. Parque Tecnológico

2.1. Descripción del proyecto

Definición:

"Parque Tecnológico" es el suelo dedicado a actividades de investigación y desarrollo con o sin operaciones de fabricación ligera, que aloja además oficinas principales de los diferentes sectores empresariales, edificios de oficinas y de almacenes, dentro del campus de una universidad o en las cercanías del mismo. De hecho los verdaderos parques tecnológicos pueden considerarse como un matrimonio entre la educación superior y la industria.

2.2. Parque Tecnológico en el ITCR

El Instituto Tecnológico de Costa Rica propone la creación de un parque tecnológico orientado a llenar las necesidades más urgentes de los diferentes sectores empresariales costarricenses, fundamentado en un trabajo conjunto para el desarrollo de los siguientes aspectos:

- . Investigación y desarrollo de Nuevos productos
- . Investigación y desarrollo de Nuevos procesos
- . Laboratorios de certificación de calidad
- . Laboratorios de pruebas y ensayos especializados
- . Construcción de prototipos y plantas piloto
- . Capacitación especializada
- . Elaboración de estudios técnicos y administrativos
- . Investigación científica y tecnológica conjunta.

Estás actividades de investigación y de servicios estarían concentrados en el campus del Instituto Tecnológico de Costa Rica; y se contempla el vincular a las empresas a través de una red de telecomunicaciones que facilite el acceso de las mismas a las actividades del parque tecnológico.

Servicios adicionales ofrecidos por el Instituto Tecnológico de Costa Rica a los diferentes sectores empresariales:

- . Educación y entrenamiento
- . Información especializada
- . Asesoría en patentes y licencias
- . Apoyo a personas con nuevas ideas para la creación de empresas
- . Promoción comercial
- . Otros análisis repetitivos de laboratorio
- . Investigación contratada
- . Rehabilitación de piezas
- . Alquiler de edificio y equipos
- . Consultorías
- . Transferencia de Paquetes Tecnológicos
- . Diagnósticos
- . Calibración de equipos

2.3. Objetivos

- . Favorecer, a través de la proximidad entre los diferentes sectores empresariales y las unidades y centros de investigación del Instituto Tecnológico de Costa Rica, el acercamiento de los recursos humanos especializados de ambas partes, con el fin de lograr el intercambio de conocimientos y la generación de ideas, que favorezca tanto el crecimiento de empresas existentes como la aparición de nuevas empresas.
- . Fortalecer la capacidad de los sectores empresariales instalados en el parque tecnológico, con el fin de que las empresas desarrollen innovaciones competitivas a nivel nacional e internacional, aseguren la viabilidad económica del país a largo plazo, y propicien la generación de leo.
- . Establecer un vínculo entre la industria y el Instituto Tecnológico de Costa Rica de manera que las capacidades y recursos de éste puedan contribuir en forma eficaz y eficiente al desarrollo económico de Costa Rica.

El Instituto Tecnológico de Costa Rica, con el apoyo del Ministerio de Ciencia y Tecnología y el Ministerio de Planificación, está iniciando un estudio de factibilidad para la creación de este proyecto en Cartago.

ANEXOS

Perfiles de los Centros de Investigación Industrial del CTACPI

Centro de Investigaciones en Diseño Industrial (CIDI)

I. Justificación

Esta idea de consolidar un Centro de Diseño ha crecido durante los últimos años debido a las necesidades que presenta el mercado de productos acordes con los requerimientos de esta era. Esta idea se consolida con la implementación de libres mercados que se empiezan a desarrollar en la REGION.

Las áreas generales de acción que involucra la creación de este centro se definen como:

- . Desarrollo de productos
- . Desarrollo de empaque y embalaje
- . Comunicación visual
- . Animación por computadora
- . Arrendamiento urbano
- . Diseño y reciclaje
- . Competitividad del producto industrial

El crecimiento del sector exportador y el alto volumen de productos de importación, exige de la industria una respuesta que enmarca nuevos mercados para competir con las importaciones a la REGION.

Además, mediante el Centro se lograría unir y organizar las fuerzas creativas. A través del soporte que brinda el Centro podrán entrar en el proceso del desarrollo con mucho más efectividad que el logrado en el pasado.

Igualmente el Centro servirá como contraparte para canalizar asistencia técnica de diseño hacia la misma.

De acuerdo a una investigación a nivel REGIONAL sobre organismos que prestan servicios de Diseño en el área que deseamos ocupar, mostró que no existe un planteamiento para un Centro de Diseño Industrial Centroamericano.

II. Conceptualización

El Centro de Diseño/ITCR, pretende enfocar sus actividades a la investigación de nuevos materiales, acabados innovadores, con la aplicación de nuevos conceptos de diseño, nuevos productos, desarrollo y crecimiento de la industria.

El planteamiento del centro se define mediante los siguientes objetivos:

Objetivo General

- . El objetivo general del Centro es apoyar e incidir en el desarrollo industrial de la REGION, la concientización del consumidor sobre la función del diseño para mejorar la calidad de vida, la calidad de los productos de exportación y la promoción de los mismos respetando la ecología.

Objetivos Específicos

- . Promover el desarrollo del diseño industrial a nivel gubernamental, industrial y artesanal.
- . Dirigir esfuerzos hacia los Sectores de Industria Manufacturera, de Productos de consumo, Instituciones Gubernamentales que tienen que ver con el desarrollo de la Industria y agrupaciones Ecológicas.
- . Dar prioridad y promover el Diseño de Productos cuya producción, uso y finalidad posterior no ponga en peligro el medio ambiente.
- . Proveer a la Industria de una herramienta para mejorar la calidad del producto, costos de producción, creando diseños aptos, que respondan a los requisitos funcionales, formales y estéticos del mercado interno e internacional.

Para lograr los objetivos del Centro, se desarrollarán las siguientes actividades principales: prestar servicios y consultoría de Diseño.

Realizar investigaciones en dichas áreas, capacitar técnicos y funcionarios en la materia de Diseño de Productos y realizar una serie de acciones para promover el diseño a nivel regional (Seminarios/Bolsas de diseño Charlas/Exhibiciones, etc).

Centro de Evaluación y Transferencia de Tecnología Moderna de Manufactura (CETMA)

I. Justificación

Costa Rica esta experimentando una profunda transformación económica, caracterizada por una acelerada industrialización orientada a la exportación de bienes y servicios, gracias a la favorable situación social y ventajosa ubicación geográfica que tiene el país dentro del continente americano.

Uno de los sectores que luce más prometedor dentro de la actual apertura comercial, es la Industria Metalmeccánica según los diferentes indicadores económicos del país.

Es así, que CETMA surge para consolidar la labor de desarrollo tecnológico que ha venido realizando la Escuela de Ingeniería en Mantenimiento Industrial, en un campo de la Ingeniería de Planta.

En 1989 cuando iniciaba sus gestiones el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICIT), se hacia énfasis en la necesidad de incorporar tecnologías de punta al proceso productivo de la industria costarricense.

Para este efecto se consideraba clave la Informática Industrial, que involucra varias técnicas como: Diseño Asistido por Computador (CAD), Manufactura Asistida por Computador (CAM), Ingeniería Asistida por Computador (CAE), Mantenimiento Asistido por Computador (CMM), Controles Lógicos Programables (PLC), Equipos de Control Numérico Computarizados (CNC), etc.

Para definir al CETMA es necesario relacionarlo con el concepto de la Ingeniería de Mantenimiento, la cual se apoya en tres disciplinas académicas básicas: Ingeniería Mecánica, Ingeniería Eléctrica y la Administración de Empresas. Siendo el común denominador de todas ellas, la necesidad cotidiana a que se enfrenta el ingeniero de planta de programar el mantenimiento de los equipos industriales (electromecánicos en su mayoría), administrar los recursos humanos y físicos de la empresa, realizar el diseño e instalaciones de los sistemas de producción o el diseño y fabricación de partes de repuestos para la maquinaria, etc. Como se observa es una disciplina académica no tradicional, que ha tenido un fuerte impacto en el desarrollo de las empresas nacionales.

En la actualidad, dada la coyuntura histórica que vive el país, se está consolidando el CETMA, como el instrumento idóneo para impulsar con mayor fuerza la modernización del sector industrial, para que pueda hacer frente a la competencia internacional.

La Automatización Industrial a nivel mundial, es una labor prioritaria para mantener la competitividad de las empresas, por esta razón Costa Rica no puede quedarse atrás en la incorporación de estas nuevas tecnologías. Hasta el momento, el Departamento de Mantenimiento Industrial ha mantenido el

liderazgo en el país, en la implementación de estas tecnologías, bajo el nombre de Informática Industrial.

El Centro se caracteriza por dos grandes ventajas competitivas:

La originalidad de la iniciativa, ya que no existe duplicidad de funciones con otras instituciones nacionales o regionales.

La vinculación con el sector productivo y la transferencia de tecnología, que han permitido el autofinanciamiento de los proyectos planteados.

II. Conceptualización

El Centro tiene el fin fundamental de facilitar el cumplimiento de los siguientes objetivos:

- . Implementación de nuevas tecnologías en la industria nacional que contribuyan al mejoramiento de la calidad y productividad de la misma, mediante la evaluación sistemática de nuevas técnicas de manufactura, para adaptarlas al entorno productivo nacional.
- . Apoyar el desarrollo docente de la Escuela de Ingeniería en Mantenimiento Industrial, mediante la capacitación de profesores y desarrollo de la infraestructura de laboratorios.

La función del CETMA es la de evaluar permanentemente las tecnologías de punta que interesen al sector productivo nacional, para mejorar la competitividad de la empresa. Esto mediante la selección y adaptación de aquellas tecnologías apropiadas para el medio. A diferencia de un centro convencional de investigación, no se tiene como prioridad la generación de nuevas tecnologías, sino el conocimiento pleno de la tecnología que ya existe en los países desarrollados. Desde luego, sin dejar de lado la tecnología convencional, que por conocida, no se le presta tanto interés, pero que es fundamental dominar a plenitud para lograr un verdadero desarrollo integral.

El CETMA esta directamente ligado al sector metalmecánico, lo que permite augurar que los servicios que brinde contarán con un gran mercado potencial. Por esta razón, su importancia para el desarrollo tecnológico del país es indiscutible.

Centro de Investigaciones en Computación (CIC)

I. Justificación

El Centro de Investigaciones en Computación (CIC), es una unidad en desarrollo que pertenece al Departamento de Computación del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Fue creado en el año 1992, su consolidación se logró gracias a un préstamo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID-CONARE). Su propósito es el de realizar actividades orientadas a la generación, adaptación, incorporación y difusión del conocimiento computacional que por medio de la investigación y aplicación de la computación contribuya a la solución de problemas de la región Centroamericana y del Caribe relacionados con el área.

II. Conceptualización

Con el fin de lograr la incorporación, adecuación y generación de las tecnologías computacionales acordes con las necesidades de los sectores productivos y de servicios de la región, el CIC ha propuesto los siguientes mecanismos:

- . Integración a grupos de trabajos de trabajo interdisciplinarios para la solución de problemas globales.
- . Desarrollo de aplicaciones computacionales para resolver problemas en diferentes instituciones nacionales.
- . La realización de actividades de difusión para promover, las tecnologías computacionales aplicables en nuestro contexto.
- . Interpretación adecuada de la computación para permitir una utilización efectiva y una cabal comprensión de las tecnologías que importan nuestros países.
- . Propiciar el intercambio de conocimientos y la incorporación de personas del sector productivo en el desarrollo de soluciones a empresas.

El Centro se orienta al desarrollo de dos programas:

Programa de Investigación

Dirigido primordialmente al desarrollo de investigación aplicada que busca poner a la computación al servicio de las áreas prioritarias para el desarrollo del país. Dentro de ese marco, se pretende resolver también, problemas propios de la computación, por medio de una sólida base teórica y conceptual, es decir, desarrollando también la investigación básica. La investigación buscará satisfacer las necesidades de los sectores productivos, así como dotar de información valiosa para las decisiones y acciones a los servicios públicos.

Programa de Capacitación y Asesoría

Con el Programa de Asesoría Técnica se pretende, mantener una relación constante con los sectores privado y estatal, para subsanar sus requerimientos de asesoría técnica especializada en materia computacional. También se procura atender en forma permanente la necesidad de nuevos conocimientos teóricos-prácticos en los sectores involucrados en el campo computacional. Es muy importante la promoción del desarrollo socio-económico de los países de la región Centroamericana y del Caribe, particularmente si se considera la dinámica de cambio constante que vive la computación.

Centro de Investigación en Electrónica Aplicada (CIEA)

I. Justificación

En la actualidad prácticamente el 100% del equipo electrónico utilizado en los diferentes sectores productivos y de servicios en el país son importados. Debido a la rápida evolución de la tecnología electrónica, estos equipos se vuelven obsoletos en un corto tiempo, obligando a nuevas inversiones para poder responder competitivamente en el mercado. La apertura de mercados, obliga a los sectores industriales, agroindustria, medio ambiente y servicios a ofrecer calidad total en su campo para garantizar un nivel competitivo de su actividad.

La Ingeniería Electrónica es una herramienta de apoyo para todas las demás disciplinas y gracias a los avances en este campo su aplicación es cada vez más intensiva. El impacto de la Electrónica en los procesos de producción, las comunicaciones, la computación, la medicina, entre otras aplicaciones, es invaluable. Todo esto redundará en productos de mayor calidad, mejores servicios, mejores diagnósticos médicos, etc. y en forma global trae consigo un mejoramiento de la calidad de vida.

Este Centro de Investigación en Electrónica Aplicada se orienta hacia el desarrollo tecnológico mediante la transferencia de tecnología en áreas tales como Automatización y control de procesos industriales, sistemas de comunicación, microelectrónica e instrumentación, que permiten ofrecer soluciones a la medida para los problemas en este campo tanto a nivel nacional como internacional.

II. Conceptualización

El CIEA se enmarca dentro de los siguientes objetivos:

Objetivos General

- . Aplicación de Tecnología Existente, así como desarrollo de Tecnología Apropiada, en la solución de problemas detectados en los sectores tales como: la agroindustria, la industria y el medio ambiente.

Objetivos Específicos

- . Asesoría directa a la Industria en el campo de las aplicaciones de la Electrónica a sus procesos.
- . Diseño y adaptación de soluciones a la medida a problemas en la industria nacional.
- . Solución de problemas en el campo de la agroindustria utilizando la electrónica como herramienta.

- . Solución de problemas del medio ambiente utilizando la electrónica en la detección y corrección de los mismos.
- . Capacitación del personal para la industria y agroindustria en el campo de la electrónica.
- . Proyección de los productos desarrollados en el mercado nacional y regional.
- . Servicio de calibración de equipo de medición.
- . Servicio de certificación de productos electrónicos.

El logro de estos objetivos solo es alcanzable si se logra un transferencia tecnológica eficaz, esto es, la adquisición de equipo óptimo, su adaptación a los problemas específicos y su correcta operación. En este proceso se proyecta el CIEA como un ente asesor y supervisor en la modernización de los sectores productivos, así como un ente de apoyo en la adaptación, rediseño, instalación y optimización del equipo importado.

El Centro de Investigación en Electrónica Aplicada, pretende resolver los problemas en general del sector industrial, agroindustrial, medio ambiente y del sector servicios, mediante las siguientes estrategias:

- . Asesoría directa a la empresa o instituciones en la adquisición de equipo.
- . Evaluación del estado actual de la tecnología utilizada en las industrias y respectiva recomendación para el mejoramiento de la misma.
- . Adaptación del equipo importado al tipo de industria.
- . Diseño de soluciones a la medida para problemas específicos de los sectores en mención.
- . Capacitación del personal especializado en la operación del equipo.
- . Formación de investigadores, que promuevan el desarrollo de equipo electrónico a nivel nacional, con miras a abarcar un mercado regional. Para esto se implementará el Plan de Estudios de Maestría a nivel regional.

Centro de Investigación en Ciencias de los Materiales (CICM)

I. Justificación

En la actualidad se ha dado una explosión en el desarrollo tecnológico de nuevos materiales y de nuevas aplicaciones a materiales ya existentes. Es de esta forma, en que las tecnologías ligadas con la selección, procesamiento y aplicación de materiales industriales tienen que contemplarse dentro del campo de la tecnología avanzada.

En el sector de la tecnología de los materiales, Costa Rica y toda la Región poseen una tecnología precaria, la cual debe modernizarse si se desea ser competitivo tanto mercados internos como externos.

II. Conceptualización

Dentro del planteamiento se definen los siguientes objetivos:

Objetivo:

- . Brindar apoyo al desarrollo industrial de Costa Rica, Centro América y Panamá en el sector de la Tecnología de los Materiales, a través de la investigación aplicada, capacitación de los diferentes niveles de la producción y asistencia técnica.

Objetivos específicos:

- . Fortalecer el quehacer del ITCR y de la industria Costarricense en el área de la tecnología de los materiales, a través de la creación del Centro en el Departamento de Metalurgia.
- . Brindar a la Región Centroamericana y Panamá de un centro de excelencia en investigación, formación y servicios en el sector de la tecnología de los materiales.
- . Facilitar el intercambio de investigadores entre las diferentes instituciones de la región en el marco de una cooperación sur-sur.
- . Permitir que la industria de la región cuente con un ente (CICM), que contribuya al mejoramiento de la tecnología industrial y de la calidad de los productos.

Productos esperados del proyecto:

- . Formar profesionales a nivel de educación superior, para satisfacer necesidades de la industria de la región, en el sector de la tecnología de los materiales.

- . Instalar un grupo de laboratorios en tecnología de los materiales, únicos en la región para permitir el desarrollo de investigación aplicada.
- . Dar asistencia técnica y desarrollar paquetes tecnológicos, en el sector de la tecnología de los materiales en el marco Centroamericano y Panamá.

Centro de Gestión Agroindustrial (CGA)

I. Justificación

La economía costarricense está sustentada en la producción agrícola y en el procesamiento industrial, mayoritariamente de productos originarios del agro, la pesca y la silvicultura.

El sector primario nacional presenta cambios significativos en cuanto a su diversificación, habiéndose ampliado el número y mercado de los productos exportables. Es muy importante su participación en la economía, dado que generó entre 1989 y 1992 aproximadamente el 16% del PIB, sin incluir el impacto en la economía a través de las industrias de integración "hacia atrás" como agroquímicos, servicios técnicos, etc. Este dato da una idea del peso de este sector dentro de la economía en general y del grado de desarrollo industrial del país.

Por lo anterior, es imprescindible desarrollar una fuerte vinculación o integración intersectorial, específicamente entre el sector primario y el sector industrial, de manera que sean superados los problemas de abastecimiento de materias primas, la productividad y calidad de los productos agropecuarios y por ende, se robustezca la producción agroindustrial.

El sector agroindustrial por su parte, tiene un gran peso en la economía nacional, lo que puede ser fácilmente constatado en las estadísticas, donde se comprueba que aproximadamente el 70% de la industria nacional es de carácter agroindustrial. Asimismo, es importante anotar que el aporte de la agroindustria al Valor Agregado de la Producción Industrial en la década de los años 80 fue, en promedio, de 41,9 %. Igualmente importante es el empleo generado en este subsector, representando el 25,9 % del empleo del sector industrial. Estas cifras revisten especial interés socio-económico si se añade el hecho de que la agroindustria está formada en un 73% de empresas pequeñas, de menos de 20 empleados. Al igual que en el sector primario aquí no está considerado el aporte a la economía nacional de otras actividades de integración "hacia adelante", tales como la distribución.

A nivel centroamericano, la agroindustria presenta en términos generales, problemas tecnológicos y gerenciales. Esto es, que se encuentran serias deficiencias en la distribución de planta, en la innovación de productos, en calidad e higiene, obsolescencia de equipos, formación y capacitación de los administradores y demás personal, problemas financieros, estudio e incursión de mercados, etc. Esta problemática se traduce en una deficiente gestión empresarial que a su vez obstaculiza la ejecutoria del Sector. Al igual que para Costa Rica y de acuerdo con la X CIMA (Cumbre Interamericana de Ministros de Agricultura), todos los países de América Latina tienen cifradas sus posibilidades de competir en el sector agropecuario ampliado, o sea, en el encadenamiento hacia atrás y hacia adelante, lo que le da al sector agroindustrial un papel de primera línea. En todos y cada uno de los países centroamericanos la agroindustria juega un papel importante, y donde

el sector agropecuario en su conjunto representa un alto porcentaje del PIB, alrededor del 20%.

Dada la importancia de ambos sectores en la economía nacional y centroamericana y las actuales tendencias internacionales de globalización de mercados y liberalización, es urgente la modernización de las empresas agropecuarias y agroindustriales, en particular las micro, pequeñas y medianas empresas. La modernización implica la mejora en la gerencia, en los procesos productivos, en el mercadeo, en la calidad de los productos y en la información disponible para la toma de decisiones. Estos componentes requieren fuertes dosis de capacitación-entrenamiento, asesoría a los distintos niveles de mandos gerenciales, mandos medios y operarios, así como inversiones en la readecuación y/o adquisición de maquinaria y equipo y, en general, en la tecnología de producción, mayor agresividad en el diseño de productos, investigación de mercados, control de costos, etc, para mantenerse competitivos y proteger o incrementar su participación en el mercado.

II. Conceptualización

Misión

El Centro de Gestión Agroindustrial propiciará la modernización del sector agropecuario y agroindustrial en la gestión empresarial y en los aspectos de producción y procesamiento, como mecanismo para lograr la sobrevivencia y competitividad de las empresas de estos sectores, con particular empeño en las empresas pequeñas y medianas, sobreentendiéndose también que se trabajará con pequeños y medianos productores, el sector estatal y organismos privados directamente relacionados con estos sectores. Para esto, el Centro ofrecerá sus servicios en las áreas de gestión empresarial, área de producción agroindustrial, área de producción agrícola e informática administrativa. Utilizará distintas modalidades dentro de las que se incluyen las asesorías, consultorías, proyectos de investigación y extensión y capacitación a distintos niveles, beneficiarios y tipo de eventos. Toda actividad procurará la retroalimentación del proceso de enseñanza-aprendizaje y la incorporación de estudiantes

Objetivos generales

- . Desarrollar proyectos de investigación en áreas del sistema agroindustrial consideradas prioritarias para el país.
- . Desarrollar proyectos de extensión continua e integral con grupos de agricultores.
- . Recopilar y analizar información básica pertinente que permita evaluar la eficiencia en el uso de los recursos de la producción.
- . Desarrollar un sistema de divulgación en el cual se ofrezcan indicadores que puedan ser utilizados por los administradores de empresas agropecuarias y agroindustriales.

- . Desarrollar un banco de información que facilite los procesos de educación, investigación y extensión del Departamento.

Objetivos específicos

- . Formular y ejecutar proyectos de investigación para evaluar y analizar la gestión empresarial en las empresas agropecuarias y agroindustriales, inclúyanse las áreas de mercadeo, finanzas, producción, organización, control, planeamiento estratégico y otras.
- . Formular y ejecutar proyectos de extensión continuos con grupos de agricultores y comunidades rurales en los cuales se promueva el desarrollo rural integrado y en los que se incorporen los resultados de las investigaciones realizadas.
- . Generar movimiento de información confiable en el área administrativa-económica y técnica entre los productores agropecuarios y agroindustriales y el Centro.
- . Crear mecanismos de transmisión de información tal como un boletín que incluya a las distintas áreas de trabajo del Centro.
- . Enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje del Departamento, así como facilitar la obtención de información para la realización de estudios específicos, con el establecimiento y uso de un banco de datos.

Las áreas en que trabajará el Centro son cuatro:

- . Area de Gestión Empresarial y Economía Agrícola
- . Area de Producción Agroindustrial
- . Area de Producción Agropecuaria
- . Area de Agromática

Dado lo anterior, puede afirmarse que si el Centro logra desarrollar habilidades competitivas, ahora que en el sector no existe una unidad que integre todas las áreas de apoyo a las empresas agropecuarias y agroindustriales, logrará convertirse en una de las instancias de mayor impacto en el proceso de modernización del aparato productivo no solo nacional sino también en el resto de la Región, explotando a la vez la ventaja que otorga la disponibilidad de un equipo de trabajo interdisciplinario.

Centro de Investigaciones en Integración Bosque-Industria (CIIBI)

I. Justificación

El Centro de Investigación en Integración Bosque Industria es una unidad académica dedicada a la investigación científica y tecnológica, en las disciplinas de : Industrialización de la madera, Silvicultura y manejo de plantaciones y bosques naturales.

II. Conceptualización

El Centro se orienta bajo los siguientes objetivos:

Objetivo general

- . Generar y transferir los conocimientos científicos y tecnológicos requeridos para el desarrollo de modelos sostenibles de integración bosque industria acordes con las necesidades del sector forestal nacional y centroamericano.

Objetivos específicos

- . Generar la investigación básica y aplicada en las áreas de integración bosque industria
- . Transferir en forma eficiente y oportuna los conocimientos generados en sus áreas de acción
- . Mejorar el nivel técnico de los recursos humanos involucrados en el proceso de integración bosque-industria
- . Desarrollo de paquetes tecnológicos técnica y económicamente viables y transferibles a nivel nacional y regional
- . Contribuir a la excelencia de las actividades académicas desarrolladas por el departamento de Ingeniería Forestal

Programa de Investigación

Genera la experiencia y los conocimientos necesarios para desarrollar paquetes tecnológicos de producción forestal, integrando aspectos de manejo

y silvicultura con la industrialización de los productos forestales. Este programa consta de dos Subprogramas:

Centro de Industrialización de la Madera (CIM) y Silvicultura y Manejo

Las principales áreas de acción son:

- . Procesamiento primario y secundario de la madera
- . Semillas y viveros forestales
- . Manejo de plantaciones
- . Silvicultura de bosque natural
- . Aprovechamiento forestal
- . Mejoramiento genético y biotecnología
- . Protección forestal

Análisis de Mercado y Producción

Valida los modelos que han sido generados y realiza los estudios de mercadeo, normalización, estandarización y optimización necesarios para hacer accesibles dichos modelos al sector productivo interesado.

Transferencia de Tecnología Forestal

Realiza acciones coordinadas para lograr una mejoría sustancial en el desarrollo forestal a través del uso, disponibilidad, asimilación, adaptabilidad e integración de la información forestal generada.

Centro de Investigaciones en Biotecnología (CIB)

I. Justificación

Con el avance de la ciencia y la tecnología, cada vez más acelerado en los países desarrollados, se amplía la brecha con los países en vías de desarrollo. Campos como la biotecnología, la genética, la fisiología, la bioquímica y otros, han tenido un sorprendente progreso en la última década, vislumbrándose como las ciencias que controlarán el futuro de la agrotecnología.

Dentro de unos pocos años la biotecnología será el eje central de la actividad agropecuaria y forestal en nuestros países. Es visible el peligro de no participar en este proceso de desarrollo. Nuestra sociedad será cada vez más dependiente de los países en poder de las patentes vigentes, de los que desarrollen la tecnología.

Los profesionales del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR), relacionados con el quehacer agroforestal, tenemos la responsabilidad de llevar a cabo tal labor, organizándonos en grupos interdisciplinarios que permitan generar tecnologías avanzadas, capacitación y servicios biotecnológicos en áreas específicas tales como la forestal, cultivos y productos no tradicionales para su mejoramiento, conservación y producción de material de alta calidad, que garanticen el incremento de la producción y productividad de los cultivos, para ser usados por los productores que desean obtener mayor potencial de su cosecha y contribuir a la protección del ambiente.

Ante esta situación el ITCR debe buscar opciones que le permitan desarrollar una biotecnología apropiada, que asegure la utilización plena y sostenible de nuestros recursos genéticos, sin deterioro del ambiente.

Las condiciones de nuestro país con la presencia de pequeños y medianos propietarios de la tierra y la disminución de tierras cultivables, exige la búsqueda de paquetes tecnológicos que permitan un uso del suelo más intensivo. Con herramientas como la biotecnología, la conservación de germoplasma y el mejoramiento genético, es posible buscar nuevas opciones que garanticen un desarrollo agroforestal sustentable acorde con nuestras condiciones.

II. Conceptualización

El Centro de Biotecnología y Recursos Genéticos del ITCR buscará la incorporación de la biotecnología como herramienta que permita el desarrollo sostenible, en armonía con el ambiente, de los recursos genéticos del país. Para lograr tal fin, se buscará que los distintos proyectos contemplen los tres niveles: conservación, mejoramiento genético y propagación.

Misión del Centro

Generar tecnologías, capacitación y servicios biotecnológicos en áreas específicas tales como especies forestales, cultivos y productos no tradicionales para su conservación y producción de material de alta calidad, que garanticen el incremento de la producción y productividad de los cultivos. Dirigido al sector agrícola-forestal y enfocado al desarrollo sustentable del país.

Objetivo general:

- . Generar el desarrollo de una biotecnología apropiada que permita el uso sostenido de los recursos genéticos agroforestales del país.

Objetivos específicos:

- . Integrar un grupo interdisciplinario permanente que propicie, conduzca y evalúe las actividades en este campo, tanto dentro del ITCR, como a nivel nacional.
- . Generar proyectos de investigación y desarrollo en el área de la biotecnología y recursos genéticos.
- . Establecer nexos de cooperación, coordinación e intercambio de experiencias con organismos nacionales e internacionales.
- . Propiciar la conformación y capacitación de un cuerpo multidisciplinario e interdisciplinario en este campo, dentro del ITCR.
- . Generar las bases de un sistema de información en el campo de la biotecnología y recursos genéticos a nivel institucional.
- . Generar el componente biotecnológico de paquetes tecnológicos que puedan ser incorporados a nivel nacional o regional, mediante actividades de venta de servicios, y otros.
- . Brindar asesoría y capacitación en el campo de la biotecnología y utilización de recursos genéticos.
- . Propiciar el desarrollo académico alrededor de la biotecnología y recursos genéticos en el ITCR.

El Centro de Biotecnología contará con las siguientes áreas: Biología reproductiva, Propagación y mejoramiento, Conservación de germoplasma, Microencapsulación de células y subproductos, Fitoquímica, Fisiología Vegetal.

Centro de Investigaciones en Protección Ambiental (CIPA)

I. Justificación

El Planeta Tierra enfrenta graves problemas como producto del actual estilo de vida que se desarrolla en la mayoría de los países, el cual es insostenible y acelerado el deterioro de los recursos naturales. Esta es una problemática mundial y en particular, para América Latina, en las últimas décadas ha sido alarmante.

El modelo de desarrollo para América Latina presenta un enfoque economicista clásico de desarrollo cerrado y mecanicista, en donde se han trasladado estructuras y técnicas provenientes de otras realidades ecológicas, sociales y culturales, las cuales no han sido una verdadera alternativa que permita enfrentar y orientar el desarrollo de la región. Por el contrario, esta transferencia ha generado una pérdida continua del potencial natural de la región, el cual es básico para su desarrollo.

El agudo deterioro de los recursos y ecosistemas indica que el modelo de desarrollo industrial ha sido totalmente ineficiente, ya que cada día conlleva a una mayor concentración de poder en menos personas, crea mayores diferencias sociales y favorece un acelerado deterioro ambiental y una dependencia mayor, lo anterior, conduce a plantear con urgencia la necesidad de un profundo cambio en nuestros estilos de desarrollo. Por lo cual se requiere de modelos que promuevan realmente un proceso integral, cuya meta primordial sea el mantener una armonía entre las necesidades verdaderas de la población con el uso y conservación de los recursos naturales, y los valores socioculturales de las mismas. Esta armonía debe propiciar una mejor calidad de vida que no ponga en riesgo los recursos a que las generaciones tienen derecho.

Costa Rica, país tropical con una gran diversidad de flora y fauna, ubicada dentro de un área geográfica pequeña, dispone de los recursos naturales y del potencial humano que podría sustentar estilos sostenibles a largo plazo, siempre y cuando exista voluntad política tanto a nivel nacional como internacional.

Al igual que otros países de América Latina, Costa Rica ha sufrido un acelerado deterioro de sus recursos en las últimas décadas, por lo que algunos sectores están realizando esfuerzos para propiciar una transformación gradual de algunas estructuras económicas y sociales que permitan contar con un modelo de desarrollo distinto al actual.

Por la carencia de una visión integral en el manejo de sus recursos y de una planificación a largo plazo, el país enfrenta hoy día una serie de problemas ambientales y una acelerada pérdida de recursos genéticos que están poniendo en peligro su futuro desarrollo. Es por lo anterior que se siente la urgencia de generar estudios integrales en este campo que propongan alternativas tecnológicas que permitan corregir y prevenir los efectos

negativos del actual modelo de desarrollo y a la vez propiciar bases sólidas sobre las cuales se inicie un verdadero desarrollo sostenible.

Es por esta razón, que el Instituto Tecnológico de Costa Rica ve la necesidad de participar y contribuir con el proceso de cambio en el desarrollo de tecnologías orientadas más hacia el futuro que al presente, de esta manera, el ITCR presenta la creación de un Centro de Investigación en Protección Ambiental.

II. Conceptualización

El Centro de Investigación en Protección Ambiental tiene como misión generar, adecuar e incorporar tecnologías, desarrollar capacitación y prestación de servicios en las áreas de: Educación Ambiental, Contaminación y Saneamiento Ambiental (con énfasis en aguas), Salud Ocupacional, Manejo y Aprovechamiento Racional de Ecosistemas Tropicales.

Esta gestión ambiental se orientará bajo el principio del respeto a los límites de los ecosistemas y la idiosincrasia de las comunidades; asimismo los esfuerzos se dirigirán a los sectores agropecuarios, industrial y comunitario con el fin de lograr un desarrollo integral y en armonía con el ambiente, para contribuir de esta manera a una buena calidad de vida de las generaciones actuales y futuras.

Objetivos Generales

- . Propiciar y desarrollar proyectos de desarrollo e investigación tecnológica en el campo ambiental orientadas hacia el manejo sostenido de recursos que garanticen una buena calidad de vida de la población.
- . Generar y promover soluciones integrales al problema del deterioro ambiental en la región.
- . Adecuar, generar y transferir tecnología apropiada que responda a las necesidades del país.
- . Establecer cooperación y coordinación con organismos nacionales, regionales e internacionales, para el intercambio o desarrollo de experiencias.
- . Participar en la formulación de políticas y en los procesos de normalización del control del ambiente, que conlleven a un desarrollo sustentable de la región.

Centro de Investigaciones y Desarrollo de la Calidad (CIDEDEC)

I. Justificación

La aplicación exitosa de metodologías y técnicas orientadas a la calidad de productos y servicios ha permitido a organizaciones en todo el mundo crear una VENTAJA COMPETITIVA superior. En una especie de efecto "boomerang" tecnologías más bien incipientes y poco desarrolladas fueron transferidas a Japón, por parte de los Estados Unidos, después de la segunda guerra mundial. Durante varias décadas los japoneses complementaron y mejoraron dichas tecnologías para que en la década de los años 80 se diera una transferencia inversa, esta vez de Japón a los Estados Unidos.

En América Latina países como México han iniciado su propio proceso de transferencia, adaptación y adopción de la calidad como elemento fundamental para el desarrollo y la competitividad de su sociedad.

Basado en ideas tan simples como "hacer las cosas bien desde la primera vez" y creando una infraestructura adecuada para tal propósito, la implantación de programas de calidad (o calidad total como se le suele llamar) permite a empresas, tanto de manufactura como de servicios, mejorar sus operaciones radicalmente.

Empresas consideradas "grandes" logran ahorros significativos en sus costos de operación, que revierten inmediatamente en mejora de la productividad, mejor información sobre procesos y productos, menos desperdicios, mejor utilización de tiempo y maquinaria, mejores decisiones estratégicas, alto rendimiento y motivación del Recurso Humano, y otros beneficios.

Empresas medianas y pequeñas, así como instituciones sin fines de lucro (especialmente a nivel comunal) pueden hacer una mejor utilización de sus, ya de por sí, escasos recursos y lograr así el cumplimiento de sus objetivos primarios.

En Costa Rica varios organismos de carácter local, se han dedicado por varios años al desarrollo de la calidad. Dicho desarrollo se ha caracterizado por la ausencia de verdadera transferencia tecnológica, concentrándose básicamente en capacitación aislada, basada en el "concepto de moda".

El Departamento de Producción Industrial, a través de su personal altamente capacitado y calificado (incluyendo a aquellos profesionales que actualmente se encuentran en estudios doctorales en los Estados Unidos), ha tomado la iniciativa de crear un centro que permita lograr esa transferencia, adopción y adaptación de tecnología, tomando como ejes fundamentales la INVESTIGACION APLICADA y su implantación al medio nacional para el DESARROLLO de niveles de calidad y

productividad que puedan equipararse con la llamada calidad de clase mundial.

II. Conceptualización

Visión/Misión

El Centro de Investigaciones y Desarrollo de la Calidad (CIDEDEC) ser reconocido a nivel nacional, y en el entorno centroamericano, como organismo clave en el mejoramiento de la calidad de vida de nuestra sociedad. El CIDEDEC utilizar como herramientas fundamentales la investigación aplicada y el desarrollo de tecnologías de calidad, especialmente en las reas de gestión y organización de la calidad (parte suave) y las técnicas estadísticas de alto nivel (parte dura), para lograr resultados tangibles, medibles y sostenibles.

Objetivos

- . Contribuir con un proceso nacional de cambio hacia una cultura de "Calidad Total" y mejoramiento continuo.
- . Contribuir con el desarrollo nacional mediante el uso de los conceptos de la calidad como vehículos impulsores de cambio y desarrollo.
- . Evaluar periódicamente el estado de la calidad y productividad nacional mediante la aplicación de "benchmarking" en tres niveles:
 - nivel nacional
 - nivel latinoamericano
 - nivel mundial
- . Crear indicadores que permitan medir los avances de la calidad en las empresas de bienes y servicios.
- . Dotar a las empresas nacionales y centroamericanas (públicas y privadas, de transformación y de servicios) de las herramientas necesarias para iniciar procesos de cambio hacia la calidad de clase mundial, tanto a nivel estratégico como a nivel técnico.
- . Colaborar con la creación de un "Premio Nacional de la Calidad", como vehículo impulsador hacia la calidad de clase mundial. Considerar para la creación de este premio un modelo general para "país pequeño" centrado en la colaboración de la calidad para el desarrollo, de tal manera que el premio pueda usarse como modelo para otros países pequeños, tanto del rea como de otros continentes.

- . Transferir, adoptar y adaptar tecnologías de calidad de probado éxito en los países desarrollados a nuestra realidad.
- . Desarrollar investigación aplicada y multidisciplinaria en conjunto con otros centros institucionales para maximizar el impacto, para el país y para el rea, de los diferentes proyectos a realizar.
- . Desarrollar metodologías para transferir los resultados de la investigación al sector productivo nacional.
- . Crear un sistema de estudios de posgrado y especializaciones, en el rea de la calidad.
- . Crear una biblioteca de temas de calidad que sea reconocida como la mejor y más completa del área centroamericana. Poner esa biblioteca a la disposición del sector productivo nacional y del área.
- . Integrar a los estudiantes de las carreras de ingeniería en producción industrial, seguridad e higiene ocupacional y supervisión de producción en el desarrollo de proyectos de investigación del centro.

Por su naturaleza de organización sin fines de lucro, el CIDECC contemplar siempre entre sus proyectos prioritarios el desarrollo de la calidad en comunidades y organizaciones de bien social.

Areas Prioritarias para la Investigación y Desarrollo

- . Area de la Gestión de la Calidad
- . Area Técnica/Estadística

CAPITULO TERCERO

AGENDA PROGRAMATICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL PARA EL PRESTAMO BID II

AGENDA PROGRAMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL PARA EL PRESTAMO BID II

Un contrato de la educación superior con las generaciones que vendrán.

1. Marco de referencia de la agenda programática

El conocimiento creado y difundido por la Universidad Nacional desde su fundación, ha tenido como característica importante su vinculación con las necesidades de la comunidad nacional. Las políticas académicas de la universidad se han enlazado con proyectos tendientes a fortalecer una sociedad más igualitaria en lo social, más participativa en lo político y con mayor desarrollo en lo económico.

Durante sus primeros veinte años, las políticas de ciencia y tecnología de la Universidad Nacional privilegiaron un aumento en el nivel competitivo institucional con la formación especializada de sus investigadores, lográndose esto por la asignación de recursos propios y la captación de recursos externos en el marco de convenios, contratos y otros tipos de relaciones con diversos organismos, agencias y universidades alrededor del mundo, sin olvidar el interés personal del investigador en su formación. Por otra parte, la Universidad cuenta con investigadores que han acumulado una gran experiencia en líneas de trabajo permanentes. Asociado a lo anterior, se han creado varios centros de investigación asociados a programas y proyectos académicos de envergadura que buscan la solución a problemas prioritarios del país.

No obstante, los nuevos imperativos del desarrollo científico y tecnológico determinan a la Universidad poner sus fortalezas al servicio de la productividad y del desarrollo social, en un entorno más competitivo e interdependiente, mientras simultáneamente se promueve un uso sostenible de los recursos naturales y del medio ambiente. Ese contexto expone tres elementos a ser tomados en cuenta como pivotes de una política de ciencia y tecnología de la UNA y, consecuentemente, de la agenda programática BID II.

1.1. La combinación de recursos capitales

Las presentes características de la economía política demandan un nuevo paradigma organizacional que combina varios recursos capitales, antes vistos como autónomos. La esencia misma del desarrollo sostenible fijada en los documentos de la Conferencia Mundial sobre Biodiversidad y Medio Ambiente, celebrada en Río de Janeiro, renueva y fortalece la formación de lazos entre los recursos capitales existentes y de aquellos posibles a crearse o mejorarse.

En este sentido, el contexto de la agenda programática de la Universidad Nacional considera la combinación de cuatro recursos capitales, a saber:

- . **El capital ecológico:** Considera los recursos forestales, marinos, hidrográficos y agropecuarios del país y de Centroamérica, en general.
- . **El capital social:** Se conforma a partir del tejido social logrado por Costa Rica a través de su evolución histórica y que se caracteriza por las múltiples organizaciones de base.
- . **El capital humano:** Abarca las potencialidades culturales, educativas y vocacionales del costarricense como individuo capaz de lograr el bienestar económico paralelamente al desarrollo de las instituciones democráticas.
- . **El capital financiero:** Los recursos regionales privados y públicos, el Banco Centroamericano de Integración Económica y los recursos financieros externos a la región centroamericana.
- . **El capital científico:** El conocimiento generado mediante la investigación de alto valor agregado para la industria nacional y regional centroamericana.

1.2. La necesidad de una alianza estratégica

La Universidad Nacional plantea la necesidad de establecer una alianza estratégica que involucre a cuatro sectores: el sector académico, el sector productivo, el sector de la dirección empresarial y el sector del desarrollo de base. Se entiende esta alianza estratégica como la combinación de aquellos componentes en los cuales cada sector es competitivo para generar un modelo de desarrollo productivo para el país y la región centroamericana.

- . **El sector académico:** Conformado por los investigadores de la Universidad Nacional y de las otras universidades públicas del país.

- . **El sector productivo:** La industria nacional y centroamericana que demanda innovación para afianzar sus nichos productivos actuales y futuros.
- . **El sector de la dirección empresarial:** La experiencia de gestión gerencial de los agentes participantes en el sector productivo.
- . **El sector del desarrollo de base:** Las organizaciones sociales, comunales, cooperativas, solidaristas, sindicales, campesinas, profesionales y municipales del país.

1.3. El reto de la competitividad

Las ventajas competitivas de la región centroamericana y de cualquier bloque de países en desarrollo, se despliegan a partir de la productividad desarrollada por las empresas, siempre y cuando exista un alto nivel de formación educativa dentro de la fuerza de trabajo y de los niveles gerenciales públicos y privados. La productividad como función de la diferenciación y del costo, solo puede lograrse con la combinación de herramientas gerenciales, de innovación y del mejoramiento de las fortalezas físicas, tecnológicas y culturales del país. Es allí, en esa combinación de factores, donde la Universidad Nacional encuentra un espacio de valor agregado.

La inserción de la Universidad Nacional dentro de una estrategia de productividad y su contribución a fortalecer y crear ventajas competitivas para el país y la región, está en un proceso de despegue. La competitividad es un reto que hay que encarar, no solo dejando atrás esquemas de organización inflexibles y proteccionistas, sino, también, fortaleciendo la misión educativa de quienes producen y demandan bienes y servicios, y que también participan en el proceso de toma de decisiones para el desarrollo económico, social y político. La exclusión de cualquiera de estos niveles de decisión puede redundar en una competencia injusta y en desbalances que se están tratando de superar.

2. Desarrollo de la agenda programática BID II

La agenda programática para el préstamo BID II consta de cuatro ejes, cada uno de los cuales se constituye en una fase de desarrollo no excluyente:

- . Las Areas de Innovación de la Universidad Nacional (AI);
- . El Sistema Universitario de Empresas Auxiliares (SUEA);
- . El Consorcio para la Innovación Tecnológica y Empresarial para Desarrollo Humano y el Medio Ambiente (CITEDHU); y,
- . El Centro de Negociación y Evaluación de Tecnologías (CENET).

2.1. AREAS DE INNOVACION (AI)

Las áreas de innovación son nichos de investigación básica y aplicada desarrolladas exitosamente por la Universidad Nacional, y que constituyen factores de productividad y desarrollo potencial. Las AI requieren de un fortalecimiento como producto de una demanda creciente de transferencia tecnológica y de prestación de servicios al sector industrial nacional y Centroamericano, tanto público como privado. Para estos efectos, se establecen siete áreas de innovación focalizadas que se complementan con seis cortes transectoriales.

- . Desarrollo Sostenible: Energía limpia, Educación Ambiental, Turismo sostenible, Cuencas hidrográficas, Agricultura Orgánica, Biodiversidad, Cambio Climático, Desechos agroindustriales y urbanos, Contaminación ambiental (urbana y agropecuaria, aire, agua y suelo), Recuperación de áreas degradadas, Manejo y Aprovechamiento de los Recursos Naturales.
- . Desarrollo Costero e Industria de Productos Marinos
- . Acuicultura
- . Agroindustria: Forestal, Pecuaria, Agraria
- . Ciencia e Ingeniería de los materiales
- . Prevención y mitigación de desastres naturales
- . Salud humana y animal

El agrupamiento transectorial viene a fortalecer las siete áreas y sirve como marco para privilegiar el principio de flexibilidad necesario para la respuesta inmediata a la demanda de investigación y desarrollo.

- . Biotecnología
- . Género, niño, juventud y tercera edad
- . Ordenamiento territorial
- . Patrimonio natural y cultural
- . Sistemas de información geográfica
- . Desarrollo rural y urbano
- . Gestión de la Información: aplicaciones científicas y técnicas

Un inventario actual del equipamiento e infraestructura de las áreas de innovación indicadas, determina la necesidad de consolidar los laboratorios, los centros de investigación y los programas y proyectos específicos.

2.1.1. Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente

Justificación

Desde su creación, la Universidad Nacional ha desarrollado su quehacer académico íntimamente ligado a las comunidades campesinas y organizaciones de base. Más recientemente, se ha venido vinculando con el mundo empresarial. Ello engloba lo que hoy en día conocemos como Desarrollo Sostenible. Este concepto conjuga los aspectos ecológicos, socio-culturales y económicos.

Las Facultades de Ciencias Exactas y Naturales, Ciencias de la Tierra y el Mar y Ciencias de la Salud, han tenido un rol destacado en el manejo y conservación de nuestros ricos recursos naturales y agropecuarios. El manejo y la conservación de estos recursos se ha definido tomando en cuenta la organización social y el mercado nacional e internacional de los mismos, áreas en las cuales se han integrado eficientemente la Facultad de Ciencias Sociales, con sus escuelas de Sociología, Planificación y Promoción Social, Economía y, muy especialmente, la Maestría de Política Económica. Lo anterior se integra en las acciones de investigación, docencia y extensión que en nuestra Universidad se ligan estrechamente en cada una de las actividades de su quehacer.

Los recursos naturales son la base del desarrollo social y económico, donde el hombre es sujeto activo y fin de dicho desarrollo. Entonces, el Desarrollo Sostenible comprende el manejo y la conservación de la base de los recursos naturales y la orientación del cambio tecnológico e institucional, de tal manera que asegure la continua satisfacción de las necesidades humanas, para las generaciones actuales y futuras. El Desarrollo Sostenible en los sectores agrícola, forestal, pesquero, industrial y turístico, conserva la tierra, el agua, el aire y los recursos genéticos vegetales y animales, no degrada el medio ambiente y es técnicamente apropiado, económicamente viable y socialmente aceptable.

El acelerado deterioro del medio ambiente en las últimas décadas; los costos enormes de las medidas correctivas no siempre efectivas y los plazos de tiempo necesarios para la recuperación de los recursos, son signos inequívocos de la demanda de enfatizar esta área.

Con base en lo anterior, la Universidad Nacional logra un impacto positivo en las dinámicas sociales, económicas, tecnológicas y políticas a nivel nacional y regional, al integrar plenamente los conceptos del Desarrollo Sostenible.

Objetivos Generales

- Integrar y coordinar la actividad académica (investigación, docencia y extensión) para promover el Desarrollo Sostenible, considerando las dimensiones económicas, sociales y ecológicas, mediante el fomento y

establecimiento de programas y proyectos interdisciplinarios de Desarrollo Sostenible a nivel nacional y regional.

- . Promover y divulgar a nivel Institucional, Nacional y Regional el Desarrollo Sustentable.
- . Integrar y coordinar la actividad académica (investigación, docencia y extensión) para promover el Desarrollo Sustentable considerando las dimensiones económicas, sociales y ecológicas. A su vez, fomentar y establecer programas y proyectos interdisciplinarios de Desarrollo Sustentable a nivel nacional y regional.
- . Integrar al conocimiento científico y tecnológico el concepto del desarrollo sostenible con el fin de lograr un mayor aprovechamiento de nuestros recursos y el mejoramiento ambiental.

Objetivos específicos

- . Coordinar encuentros periódicos, intra e interuniversitarios, que permitan evaluar los distintos proyectos, contrastando su efectividad con acciones similares realizadas en los países desarrollados y en vías de desarrollo.
- . Proporcionar información sistematizada sobre el medio ambiente y el desarrollo sostenible a la población, mediante los medios de comunicación de masas y otros medios de educación popular.
- . Establecer un centro de información sobre las distintas actividades y proyectos vinculados al desarrollo sostenible con el fin de facilitar el intercambio de experiencias.
- . Elaborar un directorio de programas institucionales, Organizaciones no Gubernamentales (ONG's), empresas privadas y otras organizaciones ligadas al Desarrollo Sostenible, tanto a nivel nacional como internacional.
- . Crear un servicio de información sobre Desarrollo Sostenible a nivel nacional y regional (TV, prensa oral, escrita y otros medios).
- . Proponer políticas académicas sobre el Desarrollo Sostenible que se integren a las diferentes instancias universitarias.
- . Evaluar y adecuar los currícula de la Universidad para reorientados hacia el Desarrollo Sostenible.
- . Crear programas, proyectos, iniciativas y otros de Desarrollo Sostenible con carácter interdisciplinario e interinstitucional en regiones específicas de Costa Rica y las regiones ecológicas a nivel centroamericano.

- . Realizar y fortalecer intercambio de conocimientos sobre Desarrollo Sostenible Sur-Sur, Sur Norte y Norte-Sur.
- . Propiciar en la Universidad Nacional las actividades de asesoría, consultoría y capacitación interdisciplinarios sobre Desarrollo Sostenible a nivel regional.
- . Identificar las áreas de investigación y extensión necesarias, implementando las mismas de manera que integren los conceptos de Desarrollo Sostenible.
- . Promover el desarrollo tecnológico en lo que a generación y transferencia de tecnología se refiere bajo los conceptos de Desarrollo Sostenible.
- . Rescatar los sistemas tradicionales de producción adecuándolos a las nuevas tecnologías acordes al Desarrollo Sostenible.
- . Proveer el desarrollo y uso de prácticas tecnológicas novedosas y rentables acorde con el Desarrollo Sostenible.
- . Promover tecnologías "limpias" para lograr una rápida transformación de la base tecnológica en los países en vías de desarrollo.
- . Identificación de la contribución de las Ciencias Sociales y humanas y su necesidad de integración al quehacer de las ciencias exactas y tecnológicas.
- . Identificar y monitorear zonas ecológicas en peligro.
- . Coordinar e integrar esfuerzos interinstitucionales para el rescate de zonas ecológicas en peligro.
- . Poner en valor las culturas autóctonas e integrar las mismas a los proyectos de Desarrollo Sostenible.

Componentes

El carácter interdisciplinario del área de innovación del Desarrollo Sostenible indica la combinación de los siguientes programas:

A) Energía Limpia

La interfase entre energía y el ambiente es compleja y en constante cambio. Los impactos ambientales de la producción energética, transformación, transporte y uso han sido de gran preocupación a nivel local, nacional e internacional.

A inicios de los años 70, las discusiones de los ambientalistas sobre las diferentes fuentes de energía, se enfocaban en los impactos

directos e inmediatos en la salud pública y en el ambiente físico, más que en los efectos de largo plazo en las áreas socio-económicas y ambientales. En los años 80, se realizaron esfuerzos para el análisis de estos impactos tangibles de largo plazo y quedó claro que toda tecnología energética posee el potencial de perturbar los críticos procesos ambientales y daña la salud humana, y que ninguna tecnología energética está libre de los riesgos ambientales que conlleva su adopción.

Las experiencias de las dos décadas pasadas muestran que la producción de energía y su uso, y la protección del ambiente, pueden analizarse. La producción energética, conversión, transporte y uso deben desarrollarse de forma que sean ambientalmente aceptables, pero para que ello suceda, las políticas energéticas y ambientales deben ser evaluadas cada una en el contexto de la otra.

A partir de 1884, con la iluminación de San José, Costa Rica, se inicia en materia energética; área que se desarrolla luego en gran medida con la creación del Instituto Costarricense de Electricidad en 1949, basada en el vasto potencial de energía hidráulica). El crecimiento de la población ha demandado un aumento de esta energía, así como la proveniente de los hidrocarburos, las cuales el país debe importar y asumir las variables de precio del mercado internacional.

Ante esta situación, el país debe buscar otras fuentes alternativas de energía dado que cuenta con un potencial considerable en recursos biomásicos, geotérmicos, eólicos, de carbón mineral y de energía solar.

Así, a pesar de que la mayor parte de la electricidad que se consume en el país proviene de plantas hidroeléctricas, se prevee que habrán problemas para aprovechar esta fuente en el futuro por razones sociales y ambientales. Además, los derivados del petróleo, todos importados y contaminantes, se utilizan para generar electricidad, especialmente en horas "pico" y en la época seca.

Por tal motivo, la Universidad Nacional ha puesto sus esfuerzos en fuentes alternativas como la solar y la eólica, por ser renovables, limpias e inagotables, sin pretender sustituir la electricidad en su totalidad. La leña o el gas propano, pueden ser apoyo al mundo moderno para un desarrollo sostenible. El objetivo hacia el futuro se centra en aprovechar fuentes alternativas de energía basadas en la energía solar y eólica con el fin de aportar tecnología apropiada al desarrollo nacional.

B) Educación Ambiental

Con la puesta en marcha en 1993 del Programa de Extensión titulado "Educación ambiental urbana para la Ciudad de Heredia", la Universidad Nacional desplegó una estrategia más agresiva de educación ambiental que se había iniciado en años anteriores.

La adecuada combinación de la experiencia investigativa y docente con la tarea formativa en las comunidades, es un área sensible que la Universidad desea fortalecer en los próximos años. La línea que se adopta en esta estrategia de educación ambiental parte del principio de que siendo la misión de las universidades de carácter formativo, los programas de educación no formal y de entrenamiento deben estar a la vanguardia y no en un segundo plano de la agenda institucional.

El eje de los programas de educación ambiental está íntimamente relacionados con la metodología de "aprender haciendo", por lo que los estudiantes de las escuelas primarias y secundarias se convierten en sujetos prioritarios de esta tarea. Asimismo, las comunidades involucradas en proyectos turísticos, de infraestructura y áreas de conservación son actores y receptores de la educación ambiental.

Se hace necesario, también, concientizar y brindar asesoría técnica a los sectores empresarial, político y de toma de decisiones en esta temática.

Un componente que se perfila en esta temática es la creación de un Centro de Educación Ambiental que incluye un Programa de Maestría en Educación Ambiental.

C) Turismo sostenible

En los últimos años, Costa Rica ha buscado nuevas fuentes de divisas entre ellas, principalmente, el turismo. Este representa hoy el mayor ingreso del país.

El ecoturismo o turismo ecológico es un sector importante de esta creciente industria, el cual requiere para su consolidación y sostenibilidad de capacitación e investigación, tanto a nivel general como en las diferentes regiones del país, especialmente en las que existe y se proyecta un mayor desarrollo.

Actualmente, la Universidad Nacional participa en la elaboración de planes de manejo de algunas áreas de conservación y prepara para 1994 iniciar la capacitación en esta área.

Se pretende desarrollar investigación y capacitación en ecoturismo a nivel nacional y regional, por medio de estudios inter y multidisciplinarios para lograr un turismo sostenible.

D) Cuencas Hidrográficas

El deterioro ambiental observado en Costa Rica durante la última década hace evidente la necesidad de utilizar los recursos naturales de acuerdo a su capacidad óptima, evitando situaciones irreversibles ay a la vez asegurando la demanda por alimentos, servicios e infraestructura para una población cada día más numerosa.

El manejo de cuencas es el arte-ciencia de planificar, ejecutar y monitorear actividades económicas, sociales y administrativas tendientes a lograr un desarrollo sostenible en la cuenca. El manejo de cuenca busca la utilización óptima de los recursos suelo-agua-vegetación con el objetivo de mejorar el nivel de vida de sus habitantes sin comprometer las opciones de las generaciones futuras. El plan de manejo de la cuenca considera programas, proyectos, actividades, normas, regulaciones y estrategias que implican: a) la corrección de situaciones indeseables como la erosión y degradación de recursos; b) el mejoramiento y mantenimiento de una situación satisfactoria como alta biodiversidad, alto grado de conservación de bosques y usos sustentables de los recursos y c) aprovechamiento y mantenimiento del potencial de desarrollo de la cuenca tales como futuros proyectos hidroeléctricos, riego y turismo.

E) Agricultura orgánica

En la actualidad, el desafío de la agricultura es la búsqueda de nuevas formas de producción que permitan un desarrollo agropecuario sostenible, lo cual requiere la adopción y generación de alternativas tecnológicas que mantengan o recuperen la capacidad productiva de la tierra, preserven los recursos naturales y no deterioren el ambiente físico.

La intensificación de formas sostenibles de producción, necesita de cambios en la demanda de productos sin residuos químicos y de políticas de capacitación y concientización, investigación, incentivos y servicios de apoyo, destinados a incrementar el conocimiento, crear las condiciones para la ejecución de esta estrategia sostenible.

Es necesario contar con profesionales y técnicos que aporten a la aplicación de una estrategia de desarrollo basada en la agricultura biológica. Para lo anterior, es urgente modificar la oferta académica y actualizar planes de estudio, con el fin de incorporar los criterios, metodologías y técnicas de la nueva agricultura.

F) Biodiversidad

A partir de la Convención sobre Biodiversidad, firmada por más de 150 países en ECO 92, se consolida la incorporación de consideraciones socio-económicas para la ejecución de una estrategia global del recurso biodiversidad.

Ante la urgencia de tomar medidas para mantener los ecosistemas y así conocer el material genético de plantas y animales.

La rica biodiversidad de Costa Rica es fundamental para el desarrollo de la sociedad por lo cual debe ser conservada y utilizada de manera sostenible.

La pérdida de biodiversidad debido al uso inadecuado del ambiente y el aumento de la población, nos obliga a llevar a cabo investigaciones exhaustivas para la conservación de esta riqueza natural. Asimismo, es necesario capacitar al recurso humano que logrará mantener y desarrollar en forma sustentable nuestra biodiversidad y de la región Centroamericana.

La Escuela de Ciencias Biológicas, la Maestría Regional en Vida Silvestre, la Escuela de Ciencias Ambientales y el Instituto de Investigación y Servicios Forestales, dedican esfuerzos importantes para lograr un mayor conocimiento de nuestra flora y fauna, así como los conocimientos en los cuales están inmersos y su potencial para un desarrollo económico y social que sea sostenible en el largo plazo.

Asimismo, el Departamento de Química ha venido evaluando el potencial biológico de materiales procedentes del bosque. Para este propósito, se busca del desarrollo de técnicas de aislamiento e identificación de esos principios activos.

G) Cambio Climático

La Convención Marco de las Naciones sobre Cambio climático aprobada en ECO-92, establece como objetivo la búsqueda de la estabilidad de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adaptan naturalmente al cambio climático, asegura que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible.

La Convención Marco establece la obligación de las partes firmantes de proteger el sistema climático en beneficio de las generaciones presentes y futuras, sobre la base de la equidad y de conformidad con sus responsabilidades comunes, pero diferenciadas, y sus respectivas capacidades.

Así, se plantea, entre otros, la necesidad de elaborar, actualizar, publicar y facilitar inventarios nacionales de las emisiones antropógenas por las fuentes y de la absorción por los sumideros de todos los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, utilizando metodologías comparables.

Se establece como importante, promover y apoyar la investigación científica, tecnológica, técnica, socioeconómica y de otra índole, la observación sistemática y el establecimiento de archivos de datos relativos al sistema climático, con el propósito de facilitar la comprensión de las causas, los efectos, la magnitud y la distribución cronológico del cambio climático y de las consecuencias económicas y sociales de las distintas estrategias de respuesta y de reducir o eliminar los elementos de incertidumbre.

Es importante el rol que juega el intercambio pleno, abierto y oportuno de información pertinente, la educación, la capacitación y la sensibilización del público respecto al cambio climático y estimular la participación más amplia en el proceso.

Dentro de todo este esquema, la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales contribuye desde hace más de cinco años al seguimiento del cambio climático, mediante la sistematización de información y la capacitación regional requerida para lograr estos fines.

Se pretende contribuir, a nivel regional, al establecimiento de la capacidad científica y técnica en aspectos del cambio climático.

H) Desechos industriales y urbanos

Uno de los componentes de la problemática ambiental es el manejo inadecuado de desechos cuya generación es cada vez más problemática por su cantidad y calidad. Así por ejemplo, cada vez más se encuentran se encuentran en los desechos urbanos, elementos que tienen un efecto negativo sobre la salud ambiental y humana, como metales pesados provenientes de baterías, desechos plásticos que por su carácter inerte tardan muchos años en degradarse afectando los suelos y organismos acuáticos, cuando son dispuestos inadecuadamente, desechos peligrosos provenientes del sector industrial.

La problemática es tal, por ejemplo en desechos urbanos y agroindustriales, que a nivel mundial el tema reviste un gran interés y se ha tratado en foros como el ECO 92.

Costa Rica no es la excepción. Se carece de sistemas de disposición; existe una deficiente gestión en los Gobiernos Municipales; la cobertura de la recolección de desechos es del 40 al 50%; falta planificación científica para la selección de sitios para rellenos sanitario, programas de minimización, de reutilización y reciclaje, programas sistemáticos de educación, definición de políticas y normas, organizaciones alternativas para el manejo de desechos. Todo esto plantea la necesidad de abordar la situación en forma integral, y el país está en vías de oficializar el Plan Nacional de Manejo de Desechos, lo cual permitirá abordar la situación en forma coordinada, pero sin información adecuada.

La Universidad Nacional, por medio del Departamento de Química y de la Escuela de Ciencias Biológicas, tiene la experiencia en las áreas de caracterización de desechos sólidos y líquidos, producción de compost, ubicación de sitios de disposición, educación, desechos agroindustriales, análisis de suelos, sistematización de información, y está proponiendo un Programa de Maestría en Ciencias Ambientales, con énfasis en Estudios Ambientales y Gestión de Desechos. Asimismo, la Escuela de Ciencias Ambientales impulsa la carrera de grado en Gestión Ambiental.

Además, pretende desarrollar acciones de investigación, docencia y extensión que contribuyan a ejecutar el Plan Nacional de Manejo de Desechos.

I) Contaminación Ambiental

En las últimas décadas, Costa Rica ha venido experimentando un incremento poblacional, industrial y agrícola. Este crecimiento ha generado el deterioro del medio ambiente y de la calidad de vida del costarricense.

En la actualidad, la principal causa de deterioro ambiental esta representada por el uso adecuado de plaguicidas, las crecientes emisiones al aire de gases, vapores y partículas, así como la disposición inadecuada de efluentes factores contaminantes que ponen en serio riesgo la salud humana, ambiental y la economía del país.

A efecto de promover un cambio a esta problemática, la Universidad Nacional, por más de diez años hizo suya la lucha por la protección de la atmósfera, de cuencas y la iniciativa de una gestión ecológicamente racional de los productos químicos tóxicos.

Hoy, las políticas de investigación y extensión de la institución tienen una relación directa con las políticas de cambio fijadas en ECO 92, de ahí que el caracterizar y evaluar el impacto de las descargas al medio de sustancias tóxicas, como los plaguicidas y las emisiones al aire de gases, vapores y partículas generados por la actividad antropogénica y biogénica son de vital importancia para la tarea universitaria. Programas de investigación y gestión promueven a la luz de diagnósticos previos un cambio de la situación actual, que en ciertos puntos es calificada como crítica.

Para la próxima década, dentro del marco de prioridades nacionales a la luz de la política mundial, impulsada por ECO 92, la Universidad Nacional, mediante la Escuela de Ciencias Ambientales, el Departamento de Química y la Escuela de Ciencias Biológicas, dará énfasis al desarrollo de programas que procuren la protección y fomento de la salud humana y el fomento del desarrollo sostenible de los recursos naturales, con una perspectiva regional.

Se pretende desarrollar programas y proyectos en procura de la protección y fomento de la Salud Humana en el marco del desarrollo sostenible, a nivel nacional y regional.

J) Recuperación de áreas degradadas

El manejo de los sistemas agroecológicos son en muchas partes del mundo incompatibles con los ecosistemas naturales y por lo tanto, no son sostenibles a mediano ni largo plazo. Por ejemplo aquellas áreas que han sido severamente degradadas requieren de cientos de años para

recuperarse de manera natural y poder ser nuevamente productivas; esto consecuentemente conlleva a la degradación de los suelos ocasionando daños tanto dentro como fuera del sitio, pérdida de suelo fértil, aumento de escorrentía superficial, pérdida de nutrientes, pérdida de productividad, aumento en el costo de producción, y daños en el ecosistema edáfico. Dentro de los daños fuera del sitio se enumeran un aumento en la turbidez de las aguas, contaminación de las aguas por agroquímicos, deterioro de los ecosistemas de agua dulce y salina, sedimentación en embalses y aumento por riesgo de inundación.

A pesar de que cualitativamente se tiene claro el problema de la degradación de suelos, a nivel mundial y sobre todo para los países tropicales, incluyendo Costa Rica no existen datos (o estos no son confiables) que permitan entender las relaciones reales entre la degradación de suelos y la capacidad productiva de los mismos. Una buena base de datos permitiría no sólo la determinación cuantitativa del problema sino la implementación de prácticas de manejo y conservación de suelos de acuerdo a la realidad específica de cada sitio o región.

En Costa Rica el problema de la degradación de suelos, forma parte de l proceso de degradación del ambiente. Los resultados del uso inadecuado de los suelos se pueden observar principalmente en agricultura de ladera y se presenta en forma de erosión laminar, surcos, cárcavas y deslizamientos. Los casos de agotamiento de la fertilidad de los suelos, deterioro de la estructura de los mismos y la pérdida de horizontes superficiales ya no son excepcionales (p.e. Hojancha y Puriscal). Según la FAO ya para el año de 1989, se estimó que el área afectada por la erosión hídrica en Costa Rica era de un 42% del área agrícola total, lo que equivale al 25% del territorio nacional.

Particularmente en lo que se refiere a la Escuela de Ciencias Geográficas, se desarrolla desde hace unos cinco años mediante el Programa MADE, proyectos de investigación y extensión que hacen énfasis en el estudio de la erosión de suelos y todo lo que estos implica, concretamente se investiga en la aplicación de modelos físicos y empíricos (desarrollados o propuestos a nivel mundial) con la finalidad de estimar tanto la pérdida física del suelo como su fertilidad o capacidad productiva, y a la vez se monitorear la erosión real por medio de parcelas en el campo. En Costa Rica no se tiene datos reales (cuantitativos) de la erosión de suelos con los cuales poder hacer propuestas de manejo o recuperación o cálculos economistas, pro lo tanto es prioritario conocer primero que todo las dimensiones reales del problema, conocer si los modelos propuestos son aplicables a las condiciones geoambientales de Costa Rica y por lo tanto si estos son útiles para hacer propuestas de manejo y conservación. Por cita solamente un ejemplo, tenemos que se propone como gran medida de recuperación (y de desarrollo económico) de áreas degradadas la reforestación, sin embargo no existe un sólo estudio serio a largo plazo que nos indique cuales son los montos de erosión de suelos que ocurren bajo estos sistemas forestales.

Por medio del financiamiento parcial de CONICIT y FAO pretendemos ampliar a otros lugares (Cartago) el monitoreo real de la degradación de suelos, y a la vez desarrollaremos a partir del año 1994 estudios para determinar la relación entre erosión de suelos y la pérdida de productividad.

El campo de la investigación y extensión de la Universidad Nacional en cuanto a la problemática del análisis y recuperación de áreas degradadas tiene que estar enfocado primero que todo al conocimiento cualitativo y cuantitativo de dicho problema, cuales son realmente sus dimensiones socioeconómicas y ambientales para posteriormente desarrollar métodos y propuestas que encajen en planes integrales del manejo de recursos naturales en el país.

K) Manejo y Aprovechamiento de los Recursos Naturales

El manejo y aprovechamiento de los recursos naturales han sido tratados en múltiples foros nacionales e internacionales desde diferentes ópticas; principalmente a la luz del manejo de ecosistemas forestales, su biodiversidad y, más recientemente bajo la perspectiva del desarrollo sostenible, la cual ha considerado el recurso natural biótico y abiótico, así como el económico y socio-cultural del país y de las regiones específicas.

Las Facultades de Ciencias de la Tierra y el Mar, Exactas y Naturales y de la Salud, desde su creación, han participado en investigación que busca un mejor aprovechamiento de nuestros recursos, teniendo en cuenta la necesidad de la conservación de los mismos para las generaciones futuras.

Dado que esta investigación se ha llevado de la mano con las organizaciones civiles, la empresa privada y los entes gubernamentales que se encargan de áreas que involucran este tema, la misma se ha concretado paralela a la extensión y con la participación de las escuelas de la Facultad de Ciencias Sociales.

Esto ha permitido que la Universidad Nacional haya participado activamente en el manejo de nuestros recursos naturales, tanto a nivel nacional como regional en programas inter y multidisciplinarios que han permeado efectivamente las comunidades mismas.

Además, nos hemos preocupado por la necesaria formación académica de estudiantes en esta temática, por medio del Programa Regional de Manejo de Vida Silvestre para Mesoamérica y el Caribe y la Licenciatura en Manejo de los Recursos Naturales. La capacitación no formal se realiza en forma interdisciplinaria logrando así permear a diferentes sectores de nuestra sociedad.

Se pretende desarrollar planes y estrategias de manejo y aprovechamiento de nuestros recursos naturales, por medio de la unión

de la investigación, extensión y docencia, bajo los conceptos del desarrollo sostenible.

2.1.2. Desarrollo costero e industria de los productos marinos

Justificación

El manejo sostenible de la delicada interfase entre el continente y los océanos pone en relieve la degradación que ocurre de los recursos marinos y que atentan contra su equilibrio natural.

En primer lugar, se puede apreciar el uso irracional que le da al recurso marino debido a la carencia de estudios que permitan el uso sustentable de las existencias de las poblaciones marinas. En segundo lugar, se debe considerar la fuerte dependencia socio-económica por parte de la flota artesanal y semi-industrial en la explotación del recurso marino.

Como parte de su quehacer académico, la Universidad Nacional ha definido como fase prioritaria, la ejecución de proyectos de investigación tendientes a ubicar el medio donde habitan las especies marinas. Asimismo, ha considerado imperativo el monitoreo de los parámetros tanto biológico-pesqueros como los físico-químicos y biológicos del recurso marino, el estudio de los ciclos biológicos, la dinámica poblacional y el establecimiento de pautas para un manejo racional.

El recurso atunero, camaronero y de cupleiformes (sardinias y anchovetas) constituyen especies de alto valor comercial, cuya captura selectiva permitiría una utilización sostenible del recurso y mejorar los ingresos de los pescadores. Esto, indudablemente, beneficiará a amplios sectores de la población que habita las regiones costeras en ambos litorales en el caso de Costa Rica y de los países de la región Centroamericana.

El país y la región requieren impulsar el manejo sostenido de sus ricos y cuantiosos recursos marinos y costeros utilizando tecnologías novedosa y conocimiento que reduzcan el esfuerzo de pesca, de laboratorios que ofrezcan soporte científico y técnico y de plantas piloto que brinden el despegue de una comercialización racional con la participación de los grupos empresariales, los consumidores organizados, los productores y las comunidades. Así mismo es urgente atender el manejo de la costa frente al desarrollo industrial, turístico, urbano, de infraestructura en tierra, frente a la transformación del clima y a los movimientos sísmicos.

Objetivos

- Monitorear y estimar los parámetros poblacionales de las especies marinas más importantes de Costa Rica y de la Región Centroamericana.
- Elaborar una estrategia pesquera con la base de la estadística y la actividad sensora de las poblaciones pesqueras.

- . Implementar sistemas de mantenimiento, captura y acarreo de carnada de las diferentes comunidades pesquero-artesanales y semi-industriales.
- . Desarrollar estrategias de monitoreo para el control de la contaminación costera.
- . Desarrollar estrategias y planes de contingencia, ofrecer información sobre oleaje, áreas de peligrosidad de playas.
- . Ofrecer información oceanográfica en beneficio del sector pesca.
- . Estimar y desarrollar las áreas productivas de la industria pesquera considerando el valor nutritivo, calidad del producto y procesamiento.
- . Establecer programas para un uso adecuado de la costa.

Componentes

- . Centro de Pesquerías y maricultura.
- . Centro de Oceanografía y Manejo Costero.
- . Laboratorio de Investigaciones Marinas (LIM).
- . Planta Piloto de Procesamiento y calidad del producto marino.
- . Unidad de Capacitación y Asesoría Técnica.

2.1.3. Acuicultura

Justificación

Aunque la producción mundial de recursos acuáticos es ampliamente dominada por la pesquería, la acuicultura ha venido creciendo a tasas de un 6% anual.

Particularmente, la acuicultura rural ha sido todo un éxito en los países asiáticos, pero con desempeños muy limitados en América Latina. No obstante, la Universidad Nacional ha emprendido un sólido programa de acuicultura, por medio de proyectos de investigación y extensión. Estos programas, generados por la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, han obtenido importantes logros dirigidos a la producción de organismos acuáticos, peces y otros moluscos de interés comercial, lo cual se constituye en una amplia vertiente del sistema acuacultural nacional, a la par de la producción de peces para el tratamiento de aguas de desecho. Esta estrategia es congruente con la ubicación geográfica del país, los requerimientos energéticos y alimenticios de la población y la necesidad de recuperación de recursos.

Objetivos

- . Aprovechar las ventajas de la situación costarricense para el desarrollo de la acuicultura comercial, corrigiendo sus aspectos negativos.
- . Establecer viveros para la reproducción controlada de las especies de interés para fines de acuicultura comercial y de repoblación de diferentes zonas en ambos mares (Pacífico y Caribe).

Componentes

- . Centro de Acuicultura.
- . Finca de producción experimental.

2.1.4. Agroindustria

Justificación

La actividad agroindustrial se basa en la transformación de materias primas de origen agropecuario, marino y forestal en bienes de mayor valor agregado. El proceso agroindustrial busca diversificar el aparato productivo nacional y orientar el desarrollo hacia nuevos mercados, teniendo como parámetros orientadores las exigencias del comercio internacional y los conceptos del Desarrollo Sostenible.

Para lograr este objetivo, se promueve el cultivo de productos agrícolas de exportación, así como la incorporación al mercado de productos procesados de origen marino, pecuario y forestal. Al mismo tiempo, se busca una mayor articulación del sistema agroalimentario y de nuevas formas de producción que preserven y nos brinden una mayor utilización de los recursos naturales. Paralelamente, se busca la innovación tecnológica necesaria para llevar a cabo, de manera integral, los procesos de producción, industrialización y comercialización.

La Universidad Nacional, por medio de la Maestría de Desarrollo Rural; de las escuelas de Ciencias Agrarias, Ciencias Ambientales, Ciencias Biológicas, Medicina Veterinaria; del Programa Regional de Maestría en Ciencias Veterinarias y del Instituto de Investigación y Servicios Forestales, ha mantenido un estrecho contacto con instituciones y organizaciones integrantes del sistema nacional agroindustrial. Se han realizado diagnósticos a nivel nacional en torno a la problemática presentada entre las empresas agroindustriales y los pequeños y medianos productores de materia primas. Un fortalecimiento de estos diagnósticos, aunado a investigaciones y ensayos piloto para el desarrollo de nuevos productos que permitan el aprovechamiento de materias primas generadas por los productores organizados, es prioridad de la Universidad para la próxima década.

Objetivo

- . Contribuir con el desarrollo agroindustrial del país, mediante la generación de nuevas tecnologías al alcance del productor, que permitan un mayor aprovechamiento de las materias primas, así como la generación de nuevos productos competitivos para el mercado nacional e internacional, teniendo en cuenta los aspectos de sostenibilidad.

Componentes

- . Programas de Desarrollo Agrario.
- . Centro de Investigación y Producción Pecuaria.
- . Instituto de Investigación y Servicios Forestales.

2.1.5. Ciencia e Ingeniería de los Materiales

Justificación

La industria de los materiales se ha desarrollado fundamentalmente en los últimos 50 años. Es una industria en expansión debido a las variadas aplicaciones de materiales ya existentes y al constante descubrimiento de nuevos materiales y usos. Esta evolución se ha realizado principalmente en los países desarrollados donde se invierten grandes sumas de dinero en investigación y control de la calidad de los materiales producidos.

En nuestro país, también se observan las mismas tendencias de crecimiento del sector y, por ejemplo, existe más de una centena de industrias que procesan plásticos. El crecimiento de esta industria se ha visto favorecido por la existencia de un mercado protegido que no ha sido muy exigente de la calidad de los productos. El estudio de las propiedades físicas y químicas de materiales es necesario tanto para el conocimiento apropiado de sus aplicaciones como para el adecuado aprovechamiento en la industria. Sin embargo, la industria nacional no cuenta con medios de control de calidad uniformes para evaluar la materia prima y el proceso, ni cuenta con el personal capacitado ni la investigación necesaria para el desarrollo de tecnologías propias para obtener productos de calidad.

El Laboratorio de Materiales del Departamento de Física se dedica al estudio de las propiedades ópticas y térmicas de materiales de diferente índole, por ejemplo, materiales de uso en aplicaciones solares y materiales orgánicos e inorgánicos, en los que se requiera un conocimiento de las propiedades mencionadas. El fortalecimiento de este tipo de estudios redundará en beneficio de la industria nacional. Los esfuerzos desarrollados por el Departamento de Química de la Universidad Nacional con el respaldo de la Asociación Costarricense de la Industria Plástica (ACIPLAST), del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas y del Banco Interamericano de Desarrollo (PROGRAMA CONICIT-BID) y otras agencias de

desarrollo, deben fortalecerse para el establecimiento de normas de calidad de todos los tipos de materiales.

La existencia del Laboratorio de Investigación y Tecnología de Polímeros (POLIUNA), debe consolidarse con la ampliación de la capacidad instalada actual para dar cabida también al estudio de otros materiales. Esto permitirá desarrollar estudios, pruebas y escalamiento, tanto en polímeros lignocelulósicos (desechos fibrosos agroindustriales) como en polímeros sintéticos.

Objetivos

- . Plantear alternativas para el reciclaje de plásticos solos y combinados que contribuya al desarrollo sostenible.
- . Colaborar con la resolución de problemas del sector industrial costarricense y centroamericana ante las amenazas de la crisis energética y la limitación que plantean las tecnologías depredadoras, desde la perspectiva del desarrollo de nuevos materiales y el control de calidad.
- . Establecer un instituto de investigación y de información especializada que brinde transferencia tecnológica y coadyuve al proceso de desarrollo del área.

Componentes

- . Laboratorio de Investigación y Tecnología de Polímeros.
- . Laboratorio de Materiales.

2.1.6. Prevención y Mitigación de Desastres Naturales

Justificación

La evaluación del peligro potencial causado por los desastres naturales debe traducirse en políticas de ordenamiento y planificación territorial que minimicen el impacto de los desastres, como forma de asegurar el desarrollo sostenible. Dado que los más perjudicados con los desastres naturales son casi siempre los sectores más pobres de la sociedad, la prevención de los desastres naturales debe ventilarse como una contención del deterioro del nivel de vida de los habitantes. Esto es especialmente sensible en la región Centroamericana.

Las estadísticas muestran la gran incidencia de estos fenómenos en los países sub-desarrollados y además, muestran numéricamente que son los sectores más desprotegidos de nuestra sociedad son los más afectados,

situación que ha conducido a acuñar el término de "Vulnerabilidad Social", para referirse a este fenómeno socio - natural.

La América Central, una región sub-desarrollada, y entre las más pobres del hemisferio occidental, se encuentra en esta situación. Por una parte, su ambiente geológico y su posición geográfica, la hacen especialmente vulnerable a los desastres naturales. Terremotos, erupciones volcánicas, inundaciones, huracanes, sequías, deslizamientos de taludes, etc., se suceden incesantemente en todos los países de la región. Paralelamente a la acción de la naturaleza, altos porcentajes de nuestra población vive en situación de pobreza, lo que los hace socialmente vulnerables. La conjunción de estos dos elementos crea una situación propicia para la frecuente ocurrencia de desastres en América Central.

Los efectos negativos de todos estos fenómenos se pueden cuantificar en miles de vidas perdidas, en millones de dólares de infraestructura destruida o dañada, en una substancial reducción del producto nacional bruto, y en general, en un pesado lastre para los modestos esfuerzos de desarrollo que se llegan a realizar en la región.

Algunas cifras pueden ayudar a comprender la magnitud de los efectos negativos causados por los fenómenos antes mencionados.

La CEPAL ha realizado diferentes estudios sobre los efectos económicos y sociales de los desastres naturales. En la siguiente tabla aparecen algunos datos significativos al respecto:

	Muertes	Lesiona- dos	Sin vi- vienda	Pérdidas directas (10 ⁶ USD)	Pérdidas indi- rectas (10 ⁶ USD)
Managua, 1972 Terremoto	6,000	20,000	300,000	1,600	387
Honduras, 1974 Inundacio- nes	7,000	¿?	15,000	388	200
Guatemala, 1976 Terremoto	22,800	76,000	1.000,000	1,400	¿?
El Salva- dor, 1986 Terremoto	1,200	10,000	50,000	710	227

Nicaragua, 1988 Huracán	148	184	¿?	745	95
Costa Rica, 1991 Terremoto	50	561	6,841	¿?	¿?
Panamá, 1991 Terremoto	29	500	17,500	¿?	¿?

Las cifras anteriores no dejan lugar a dudas sobre la necesidad urgente de establecer políticas claras y tomar medidas concretas para la reducción de daños ocasionados por los fenómenos naturales en América Central.

Lo anteriormente señalado queda en mayor evidencia cuando Thomson (1982) señala a tres de los países de la región centroamericana en el segundo (Guatemala), tercer (Nicaragua) y cuarto (Honduras) lugares dentro de los países con los más altos índices de mortalidad por cada millón de habitantes, como producto directo de la acción de los desastres naturales, superados únicamente por Bangladesh.

Hasta hace pocos años, la sociedad centroamericana no tomaba ninguna acción para reducir los efectos de los desastres. La acción se limitaba a solicitar la ayuda externa una vez que el desastre se había producido, y así el ciclo volvía a empezar. Hoy podemos notar una tendencia hacia la prevención y mitigación de los efectos producidos por los desastres naturales, sin embargo se hace necesario alcanzar un mayor fortalecimiento institucional de los grupos dedicados a las tareas de prevención y mitigación de los desastres naturales.

En Costa Rica y en especial en la Universidad Nacional, motivados por la necesidad de buscar un desarrollo sostenible en armonía con la naturaleza, se han desarrollado varios programas orientados hacia la prevención y mitigación de los efectos causados por los sismos, las erupciones volcánicas, las inundaciones y los deslizamientos. Estos fenómenos ya forman parte del interés permanente dentro de las disciplinas de investigación de la Universidad Nacional, resultando en la creación del Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica (OVSICORI), la Escuela de Ciencias Geográficas y la Escuela de Topografía, Catastro y Geodesia, y de programas y proyectos agrupados en centros de investigación.

Objetivos

- Continuar y establecer nuevas investigaciones orientadas a la mitigación de los desastres naturales con las áreas de mayor riesgo y acompañarlas a un amplio programa de prevención ligado a la educación ambiental y al ordenamiento territorial que considere la comunicación y capacitación a la población. Para este fin, los

sistemas de información geográfica y otras herramientas fundamentales.

- . Reducir los efectos de los desastres, los que causan sufrimiento humano, empobrecimiento, destrucción de la infra-estructura y, consecuentemente, retrasan el desarrollo de nuestro país y de la región, a través de los resultados de investigación y la promoción agresiva de programas de extensión a las comunidades en alto riesgo.
- . Reducir el número de elementos bajo riesgo, reduciendo así las pérdidas de vidas humanas y las pérdidas económicas.

Como parte del trabajo interdisciplinario se propone impulsar al menos tres programas, a saber:

- . Programa para la promoción y aplicación de políticas y medidas de mitigación.
- . Programa para la evaluación y delimitación de las amenazas.
- . Programa para el establecimiento y mantenimiento de un Sistema de Información Geográfico aplicado a la reducción y mitigación de los desastres.

Componentes

- . Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica.
- . Escuela de Ciencias Geográficas.
- . Escuela de Topografía, Catastro y Geodesia.

2.1.7. Salud Humana y Animal

Justificación

En la XXIII Conferencia Sanitaria Panamericana se aprobó la estrategia en "SALUD EN EL DESARROLLO" y se señaló la necesidad de activar las estructuras y formas de producción que satisfagan las necesidades básicas y materiales de la población. Esto implica un proceso de coordinación e integración de las actividades de los diferentes sectores educativos y financieros involucrados en mantener el desarrollo.

La necesidad de producir alimentos para suplir las demandas de una población siempre creciente ha puesto una presión muy grande sobre los recursos naturales. Los métodos tradicionales de producción agrícola no han sido capaces de proveer estas necesidades de no ser a través de un aumento en las áreas de producción agrícola a expensas de los bosques tropicales.

El enfoque de la Salud en el Desarrollo significa reducir los efectos antagónicos o perjudiciales, establecer programas integrales de bienestar social y mejorar calidad de vida.

Los programas de Salud de Hato se conciben como un componente de esta estrategia contribuyendo al bienestar del hombre a través del suministro de proteína de origen animal en cantidades suficientes y en condiciones de óptima calidad e inocuidad, evitando la transmisión de enfermedades de los animales a los hombres y preservando el ambiente, optimizando de los sistemas productivos. Se puede operacionalizar en las siguientes áreas de acción:

- . Promoción de Salud Animal: incrementando la producción y productividad de los hatos para hacer disponible adecuadas cantidades de proteína animal para la nutrición humana y el desarrollo socio-económico.
- . Protección de los alimentos: al garantizar su inocuidad y calidad nutritiva, previniendo la transmisión de agentes de enfermedad que usan a los alimentos como vehículos.
- . Vigilancia y prevención de zoonosis.
- . Promoción del medio ambiente: por reducir las áreas de producción y permitir recuperación de habitats, por reducir los riesgos potenciales originados por las interfases ecológicas entre los sistemas de producción y los bosques, por promover sistemas alternativos de producción animal con especies silvestres que pueden compartir con las domésticas.

El programa Salud de Hato forma parte del Convenio Interuniversitario entre la Universidad Nacional y la Universidad de Utrecht financiado por el Ministerio de Cooperación del Gobierno del Reino de los Países Bajos (Holanda). Ejecuta, actualmente su tercera fase que culminará en diciembre de 1995. El programa ejecuta actividades en docencia a nivel pre y post grado como también actividades en extensión e investigación.

Objetivos

Contribuir con:

- . El desarrollo institucional Integral de la UNA con:
 - La formación de los recursos humanos;
 - La modernización de la profesión veterinaria; y,
 - El mejoramiento del bienestar de las poblaciones rurales involucradas en la producción animal, a través de un aumento del nivel técnico-económico y de la sostenibilidad ecológica de los sistemas de producción animal.

Para lograr estos objetivos, el Programa Salud de Hato se apoya en otras unidades académicas de la Universidad Nacional, en instituciones estatales, y en organizaciones no gubernamentales ligadas a la producción animal en Costa Rica. Además ha creado un Sistema de Información Pecuaria que colabora con la generación, el almacenaje, el análisis, la interpretación y la disseminación de información y conocimientos relacionados con la salud y producción animal. La espina dorsal del sistema es el programa de cómputo llamado VAMPP desarrollado en Holanda en 1984, traducido al español en 1987 y validado para la realidad costarricense desde enero de 1988. Actualmente está en la versión 4.0 y funciona en más de 300 fincas a nivel nacional.

En el área de **docencia** el programa colabora con el mejoramiento didáctico a través de cursos de capacitación a los docentes y promoviendo la producción de folletos didácticos para los alumnos. Además integra las labores docentes a la extensión e investigación en sus tres Proyectos Pilotos en bovinos y suinos. Participan en estos proyectos 23 fincas de leche situadas en las faldas de los volcanes Barva y Poás, 16 fincas de carne-doble propósito en el cantón de Tilarán y en 22 granjas porcinas situadas en la Meseta Central.

Ejecuta un curso de maestría regional con énfasis en Salud del Hato y Reproducción Animal. Actualmente cursan estudios, profesionales de Nicaragua, Honduras, Guatemala, Panamá, Venezuela y Costa Rica.

En el campo de **investigación y desarrollo**, el Programa Salud del Hato se dedica al desarrollo y validación de sistemas de información y métodos de análisis, y ala investigación de las bases de datos generadas. El desarrollo de los sistemas de información incluye la elaboración de módulos de pastos y nutrición, contabilidad, genética, generadores de reportes y archivos, estadística descriptiva, etc.

Realiza proyectos de investigación en las principales causas determinantes de pérdidas económicas en las fincas como problemas de fertilidad, mastitis, renqueras, enfermedades metabólicas y otros problemas nutricionales.

Investigación del rol de la mujer en la producción pecuaria y su importancia en la salud y desarrollo.

Como parte de los servicios de **extensión** se brinda asistencia en Salud del Hato a hatos lecheros, de carne, doble propósito y granjas porcinas. Como parte del servicio se realizan actividades de días de campo donde los productores involucrados en el programa discuten sus parámetros de producción e intercambian ideas sobre como mejorar sus índices productivos. Se han realizado 5 días de campo en el área de Poás y 3 en el área de Tilarán.

Se da capacitación a través de la divulgación de material didáctico y resultados de investigación, por medio de publicaciones científicas, boletines, días de campo, cursos y seminarios. Los cursos incluyen:

- . Operación de VAMPP aplicaciones relacionadas.

- . Manejo de la Salud y Producción de hatos.
- . Manejo, análisis e interpretación de bases de datos.
- . Programación de 'M' (MUMPS, el lenguaje del programa VAMPP).

En el campo de la **transferencia de tecnologías**, el Programa Salud del Hato distribuye, da soporte y mantiene aplicaciones de la informática que apoyan el manejo de la salud y la producción animal, sea a nivel de hato o de sector. Los usuarios son asociaciones de productores, productores y asesores individuales, e instituciones de investigación, extensión y docencia.

Por su parte, el Programa de Investigación en Enfermedades Tropicales es un programa multidisciplinario y colaborativo de la UNA que nace en 1988 con la colaboración de varias agencias internacionales como lo son: Organización Mundial de la Salud, Fundación Internacional para la Ciencias (IFS), Agencia Internacional de Energía Atómica (IAEA), Agencia Sueca para la Cooperación en Investigación (SAREC) y otras.

Objetivos

- . Promover y facilitar la investigación sobre las enfermedades tropicales de los animales y aquellas que son transmitidas de los animales al hombre (zoonosis).
- . Optimizar la situación sanitaria y por ende la eficiencia de las especies productivas.
- . Apoyar al sector pecuario a través del diagnóstico y prevención de las enfermedades animales.
- . Promover la protección ambiental a través del mejoramiento de la salud y eficiencia productiva de los animales domésticos.

Dentro del marco de estos objetivos se desarrollan actividades en los campos de la **docencia** tanto a nivel de pregrado en la Escuela de Medicina Veterinaria, como posgrado a través del Programa Regional de Maestría en Ciencias Veterinarias y el Programa Regional en Ciencias Biomédicas y a través de numerosos cursos de capacitación a profesionales tanto a nivel nacional como regional.

En la **investigación** se están ejecutando más de 25 proyectos de investigación sobre salud animal y zoonosis. Estos proyectos, en su mayoría financiados por agencias internacionales incluyen:

- . Problemas que inciden directamente sobre la producción animal como la mastitis bovina, estomatitis vesicular, leucosis viral.

- . Enfermedades transmitidas de los animales al hombre: leishmaniasis cutánea, cisticercosis, enfermedad de chagas, residuos de antibióticos en leche, entre otras.

En el área de **extensión** se provee servicios de diagnóstico de enfermedades bacterianas, virales, micóticas, tóxicas y parasitarias a los sectores productivos en ganadería, avicultura, porcicultura y áreas relacionadas, a los servicios de salud humana y a los sectores públicos relacionales a estas áreas Ministerio de Salud, Caja de Seguro Social y Ministerio de Agricultura y Ganadería.

2.2. EMPRESAS AUXILIARES

Las Empresas Auxiliares son unidades empresariales que se constituyen cuando las áreas de innovación alcanzan un grado de madurez capaz de producir y comercializar bienes y servicios de base tecnológica, diseminar comercialmente los resultados de los trabajos de investigación y de desarrollo tecnológico; realizar consultorías; servicios de ingeniería; servicios de laboratorio; y otras actividades desarrolladas por la Universidad Nacional alrededor de una innovación tecnológica.

El Sistema Universitario de Empresas Auxiliares es concebido por la Universidad Nacional como una nueva forma de vinculación e interacción con la sociedad costarricense ("spin ins"), particularmente con el sector productivo nacional y centroamericano y del Caribe, y de esta forma participar de una manera más significativa con el proceso de desarrollo nacional e internacional. Su puesta en marcha permite fortalecer la capacidad científica y tecnológica de la Universidad Nacional y ponerla al servicio de manera inmediata a los sectores empresariales, a la comunidad nacional e internacional.

2.3. EL CONSORCIO DE INNOVACION TECNOLOGICA Y EMPRESARIAL PARA EL DESARROLLO HUMANO Y EL MEDIO AMBIENTE

El consorcio se define como una empresa de innovación tecnológica con inversiones transitorias del sector productivo, de la Universidad Nacional y otras universidades y las organizaciones de base de la comunidad local, nacional y regional. El Consorcio es un agrupamiento transectorial del SUEA en una nueva fase de desarrollo en la que no solo media la comercialización de tecnologías sino también la eventual venta o desprendimiento de empresas auxiliares al sector productivo ("spin offs"), luego de lo que sería su proceso de incubación.

El CITEDHU estaría dirigido a estimular la productividad en punto con la demanda local y regional, luego de que la Universidad Nacional haya consolidado individualmente o en asocio con otras universidades, actividades de innovación dentro del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

La gestión del CITEDHU se apoyará en sistemas computadorizados de información tecnológica, tanto para el acceso a bases de datos internacionales como para su planeación, control y dirección. Como apoyo a las áreas definidas, juega un rol importante la aplicación y utilización de la informática como herramienta de apoyo a la consecución de los objetivos propuestos.

A través de un proceso eficiente de estructuración, almacenamiento y recuperación de la información generada se estaría dando un apoyo concreto a las áreas involucradas dentro del desarrollo sostenible. Esto traería como consecuencia un aumento de la productividad y un uso eficiente no solamente de los recursos tecnológicos a disposición sino de la información generada producto de la actividad productiva, científica y tecnológica.

Adicionalmente habría que agregar que de esta forma se dispondría de la información oportuna que apoye la toma de decisiones y permitiría disponer de los elementos necesarios para dictar ciertas políticas de desarrollo futuro producto de las experiencias obtenidas.

2.4. EL CENTRO DE NEGOCIACION Y EVALUACION DE TECNOLOGIAS

Una de las principales fortalezas de la Universidad Nacional reside en su misión formadora tanto de individuos como de maestros. Siendo consistente con su misión, la Universidad Nacional plantea la creación de la herramienta gerencial a nivel superior, intermedio y de base para la productividad. Paralelo a las fases de vinculación económica de la innovación con el sector productivo que se lograría con el SUEA y el CITEDHU, está la formación de quienes realizarán los vínculos entre conocimiento y productividad.

El CENET es un centro especializado en la negociación, adaptación, evaluación y diseminación del conocimiento científico y tecnológico. Las áreas de trabajo del CENET son:

- . Técnicas de Negociación para los sectores público y privado en los procesos de transferencia tecnológica nacional e internacional.
- . Formación y capacitación de recursos humanos a nivel de gerentes, mandos medios y operarios de las empresas, en la adaptación de tecnologías.
- . Educación rural e indígena y enseñanza de la ciencia y de la tecnología
- . Gerencia para el desarrollo de empresas de base comunitaria con componentes de innovación científica y tecnológica.
- . Reingeniería de las organizaciones para adaptarlas al cambio.

CAPITULO CUARTO

PLAN DE DESARROLLO EN CIENCIA Y TECNOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA. 1993.

Plan de Desarrollo en Ciencia y Tecnología

UNED-1993

Presentación

El presente plan de desarrollo ha sido elaborado en respuesta a una solicitud planteada por la Rectoría a la Vicerrectoría de Planificación. Para tal fin se integró una Comisión multidisciplinaria compuesta por funcionarios de distintas unidades.

De esta manera, el Plan recoge aportes internos sobre las experiencias y aspiraciones que los funcionarios de esta Universidad tienen para el desarrollo futuro de la misma, así como también resultados de investigaciones realizadas en la Vicerrectoría de Planificación y en documentos tales como: Los Lineamientos de la Asamblea Universitaria, Plan Informático, y en general, Las políticas expresadas en el Plan Nacional de Desarrollo.

Se pretende fortalecer el papel que la UNED ha venido desempeñando en la sociedad costarricense mediante una mayor socialización del conocimiento científico-tecnológico y un mayor acercamiento al sector productivo y a la sociedad en general.

Se plantea también un reto a la comunidad universitaria, puesto que para lograr los objetivos propuestos es necesario replantearse una serie de esquemas y formas de trabajo, así como un empeño decidido para aprender sistemas nuevos. Este reto debe ser construido por todos los funcionarios, por lo que se sometió este Plan a consideración de la comunidad universitaria.

M.B.A. ANABELLE CASTILLO LOPEZ
VICERRECTORA DE PLANIFICACION

Introducción

El objetivo del presente Plan es determinar las estrategias a seguir con el fin de establecer la base científico tecnológica que la Universidad estaría en capacidad de ofrecer a la sociedad y al sector productivo en general. Se trata, pues, de determinar aquellos proyectos tecnológicos que la UNED puede ofrecer con el desarrollo actual, así como de crear las estructuras necesarias para impulsar nuevos proyectos en beneficio de la comunidad nacional.

Dentro de las fortalezas de la UNED, destacan tres que sirven de base para la elaboración de este Plan, a saber:

- . Su sistema de educación a distancia, que le permite una cercanía con las comunidades, aun las más alejadas. Por esta razón, el Plan propone crear Centros Regionales de Acción Tecnológica, a los cuales quedarán adscritos los Centros Universitarios tradicionales, de manera que éstos sean promotores del desarrollo en las distintas regiones del país.
Esto fortalecerá la presencia de la UNED en las diferentes regiones del país.
- . El tipo de educación -a distancia- que la UNED ha desarrollado, el cual es adecuado para el uso de tecnología de punta como la microelectrónica, biotecnología, tecnología de nuevos materiales y telemática. Esto permitiría, a más bajo costo, una ampliación de los servicios, de manera que un mayor número de comunidades se verían beneficiadas con la presencia de la Universidad. En otras palabras, con esto se pretende una verdadera socialización del conocimiento científico.
- . El desarrollo acumulado por la institución a través de todos estos años, el cual es fundamental para emprender las acciones de este Plan: una infraestructura básica en los Centros Universitarios, una experiencia en cuanto a la metodología de la educación a distancia y el logro de graduar profesionales, en carreras formales en áreas rurales, sin desplazarlos de ellas.
- . La plataforma de comunicación con que cuenta la UNED.
- . Los bajos costos por estudiantes inherentes al sistema de educación a distancia.

Lineamientos de la Asamblea Universitaria

Los proyectos que aquí se presentan tienen como guía los lineamientos de la Asamblea Universitaria.

Democratización

Se plantea el uso de medios tecnológicos como instrumento para lograr una mayor democratización, seleccionando aquellos que sirvan para:

Ampliar la cantidad de servicios y programas que la Universidad está en capacidad de ofrecer. Además, se pretende extender la cobertura de tales servicios, de manera que lleguen a un mayor número de personas, en horarios y esquemas diferentes.

Así, por ejemplo, el uso de la telemática se plantea como medio para ampliar el número de tutorías que se pueden impartir (no sólo los fines de semana sino también durante la semana y sin límite de horario). Ello brindaría la oportunidad de cubrir una mayor población o bien de dar posibilidades para ofrecer una mayor diversidad de cursos, a fin de brindar programas que atiendan necesidades concretas de regiones particulares.

Excelencia Académica

De la misma manera, en la búsqueda de una mayor excelencia académica, el plan establece la necesidad de contar con tecnología de punta, con el fin de propiciar el uso de herramientas modernas al proceso de enseñanza-aprendizaje. Así, por ejemplo se plantea la adquisición de equipo tecnológico para el desarrollo de las bibliotecas en los Centros Universitarios como medio para fomentar en el estudiante y en el personal docente la necesidad por la investigación, con información electrónica actualizada. Igualmente, estas bibliotecas servirían para brindar a la comunidad en general y al sector productivo en particular ⁷ información necesaria para su desarrollo. Las bibliotecas vendrían a convertirse así, en un centro de recursos para la comunidad.

Se pretende también lograr una mayor excelencia académica mediante el desarrollo de un programa de actualización profesional, con un nuevo enfoque dirigido al personal universitario, de manera que ello contribuya al desarrollo de cursos y programas que se encuentren al día con el avance de la ciencia y la tecnología.

7/ Se entiende por sector productivo empresas industriales, pequeños productores, comerciantes y organizaciones relacionadas con el sector, tales como: organizaciones no gubernamentales, cooperativas, asociaciones de productores, etc.

Eficiencia

Mediante el uso de la telemática, se espera dotar a la Universidad de métodos alternativos apropiados para impartir las tutorías, brindar servicios de desarrollo a la comunidad y de apoyo al sector productivo sin incurrir en los altos costos que significa el traslado de personal universitario hacia las distintas regiones, con lo cual se favorecería una mayor eficiencia en el uso de los recursos.

Coordinación interuniversitaria

El Plan propone crear un sistema eficiente que permita coordinar con otras instituciones del Sistema Universitario Estatal, aprovechando los recursos de todas ellas en beneficio de la comunidad nacional y el sector productivo.

Con base en el esquema a proponer de Centros Regionales de Acción Tecnológica y de los otros entes involucrados como la Unidad Central de Transferencia de Tecnología (UCTT), se crearán y fomentarán los mecanismos que vinculan la coordinación universitaria para proyectos de interés mutuo o intercambio de servicios.

Políticas generales

Con el fin de obtener recursos para este nuevo desarrollo, el Plan propone un programa sistemático de generación de ingresos propios basado en la venta de servicios al sector productivo (con capacidad de pago). Sin embargo, debe tomarse en cuenta que dichos recursos servirían también para subsidiar aquellas actividades orientadas a poblaciones poco favorecidas, dentro de las cuales se encontrarían pequeños productores quienes se les dificulta el pago de los servicios.

Para lograr lo planteado, se propone un cambio organizacional en la UNED haciendo énfasis en los siguientes aspectos fundamentales:

- . La capacitación del personal universitario, con el fin de prepararlo en el manejo de la nueva tecnología.
- . La actualización profesional permanente del personal, con el fin de que brinden a la sociedad los conocimientos más recientes.
- . El desarrollo de una estructura administrativa que ofrezca una mayor agilidad para la prestación de los servicios.
- . La propiciación de la investigación en ciencias básicas aplicadas y en tecnología.

CAPITULO I

ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO CIENTIFICO Y TECNOLOGICO EN LA UNED

1.1. Propósitos Generales

- a) Determinación de las estrategias a seguir para la proyección de la ciencia y de la tecnología en la Sociedad Nacional.
- b) Generación de un conjunto de estrategias para crear la base científico-tecnológica requerida por la UNED en aras de una apertura al sector productivo.
- c) Favorecimiento de los elementos necesarios (infraestructura y recursos humanos) para el desarrollo de la investigación en ciencias (fácticas, formales) y tecnología.
- d) Gestación de los mecanismos jurídico-administrativos de la UNED para fomentar la transferencia de tecnología por medio de una unidad específica.

1.2. Objetivos específicos

- a) Reforzar carreras de Base Científico-Tecnológica orientadas a formar recursos humanos en los siguientes campos: Diplomado y Bachillerato en Agroindustria, Maestría en Extensión Agrícola, Licenciatura en Educación con énfasis en Informática, Administración Agropecuaria, Manejo y Conservación de Recursos Naturales, Carrera de Administración (Producción y Empresas), Bachillerato y Licenciatura en Informática, Diplomado, Bachillerato y Licenciatura de Producción y Comunicación Agropecuaria, Maestría en Tecnología Educativa.
- b) Ofrecer una opción eficaz para el mejoramiento de la enseñanza de las ciencias en los colegios de secundaria, sin menoscabo de otras alternativas que puedan desarrollarse, cuyo objetivo primordial sería cambiar positivamente las actitudes de los profesores y estudiantes frente a la enseñanza-aprendizaje de la ciencia y la tecnología.
- c) Fortalecer el desarrollo de programas de ciencias para secundaria, con el fin de que disciplinas sean impartidas en forma práctica.

La UNED como institución de educación superior destinada a la formación de profesionales en áreas prioritarias del desarrollo nacional, tiene como objetivo científico innovar los métodos de enseñanza superior mediante programas de investigación y difusión cultural.

- d) Beneficiar el proceso de enseñanza y aprendizaje en las ciencias fortaleciendo el trabajo experimental en el aula mediante una adecuada capacitación e implementación de recursos.
- e) Fortalecer el desarrollo de cursos o programas de extensión de base científico-tecnológica, en campos como:
 - a) Estudios ambientales/desarrollo sostenible.
 - b) Estudios socio-productivos.
- f) Apoyar el esquema tradicional de la UNED, basado en la democratización de la enseñanza con eficiencia (relación costo-beneficio), excelencia académica y otros.
- g) Producir y mercadear materiales didácticos tradicionales y no-tradicionales (multi e hipermedios), dando énfasis en el área científico-tecnológica.
- h) Favorecer la incorporación, redistribución y capacitación de los recursos humanos necesarios para poner en marcha la estrategia científico-tecnológica de la UNED.
- i) Crear nuevas carreras de Base Científico-Tecnológica, tales como:

AREA AGROPECUARIA:

1- CIENCIAS AMBIENTALES

[Evaluación de
< Impacto Ambiental
] Saneamiento Ambiental

2- BIOTECNOLOGIA

AREA INDUSTRIAL:

3- INGENIERIAS

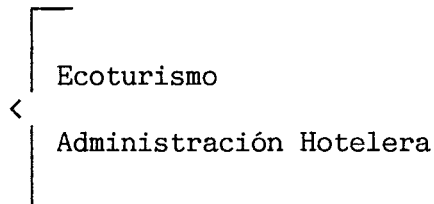
[Eléctrica
Mecánica
< Industrial
] Electrónica
Aeronáutica

4- CIENCIAS DE LA INFORMATICA Cibernética

5- ACCION TECNOLOGICA

AREA TURISTICA

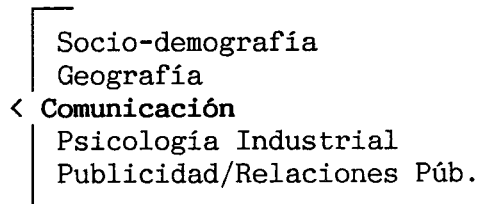
6- TURISMO



AREA SOCIAL

7- CIENCIAS DE LA SALUD

8- CIENCIAS SOCIALES



- j) Estimular el inicio de Investigaciones Tecnológicas.
- k) Crear una Unidad Central de Transferencia Tecnológica (UCTT), que sirva para:
 - a) Coordinación de los Centros Regionales de Acción Tecnológica (CRAT).
 - b) Vinculación con los sectores productivos del país.
 - c) Cooperación con los otros sectores científico-tecnológico del país.
- l) Crear Centros Regionales de Acción Tecnológica (CRAT) en regiones estratégicas del país, los cuales deberán contar con la infraestructura necesaria para ejecutar proyectos específicos de acción tecnológica.
- m) Gestar proyectos específicos de Acción Tecnológica, para satisfacer necesidades concretas del Sector Productivo.
- n) Crear Unidades Móviles de Acción Tecnológica (UMAT), para la operacionalización de planes de:
 - a) Alfabetización computacional.

- b) Multi e hipermedios dirigidos tanto a la docencia y a la extensión como al sector productivo.
- c) Estudios de laboratorio (físico-químico, agropecuario, agroindustrial, biotecnológico, ambientales, salud).

1.3. Pautas para la Implementación de los proyectos de acción tecnológica

Para cumplir con los propósitos generales, se deben poner en práctica Proyectos de Acción Tecnológica (PAT), que consistirían en un conjunto integrado de conocimientos tecnológicos o técnicos requeridos por la sociedad en general y por todo el sector productivo para la producción de bienes y servicios. Estos podrían estar conformados por estudios-diagnósticos de viabilidad técnico-económica, de ingeniería básica, normas, patentes, diseño y especificación de producto y equipos, paquetes de alfabetización computacional, informaciones técnicas y comerciales, estudios de mercado, estudios agrarios, agroindustriales y pecuarios, estudios de uso racional de los recursos naturales (Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental), como también otros aspectos jurídicos, administrativos financieros, metrología, normatividad de la calidad y de mercados requeridos, estudios sociodemográficos, psicología industrial, etc.

Las pautas necesarias para la transferencia de tecnología por medio de Proyectos de Acción Tecnológica serían:

1- **Gestión Tecnológica**

Es el proceso mediante el cual la UCTT administra, de una manera efectiva, todos los aspectos tecnológicos relevantes para la competitividad, el desarrollo de las organizaciones del sector productivo y de la infraestructura y los recursos humanos científico-tecnológicos de la universidad.

2- **Apertura hacia las Empresas de Base Tecnológica o al Sector Productivo en General**

Se trata de una apertura enfocada hacia aquellas empresas productivas cuya competitividad y desarrollo dependen sobre todo de continuas innovaciones tecnológicas. También considera, aquellas que dependen de la producción basada en la mano de obra o de las materias primas entre otros factores, con el fin de que puedan adquirir nuevos conocimientos para incrementar su competitividad en el mercado.

3- **Asimilación Tecnológica (Etapa de Capacitación Empresarial)**

Es un proceso mediante el cual el receptor de un proyecto de acción tecnológica (PAT) desarrolla su aprendizaje de los conocimientos científicos implícitos en una tecnología determinada. Ello le permitirá mejorar, adaptar y desarrollar dicha tecnología para mantener una relación de igualdad con su proveedor (con los técnicos universitarios y el sistema científico tecnológico de la universidad).

- 4- Adaptación Tecnológica (Etapa de Asesoramiento Empresarial)
Es el proceso de modificación del PAT por parte de su receptor, con el objeto de adaptarlo a sus condiciones específicas, más eficiente y de menos costo o más competitivo.
- 5- Innovación Tecnológica (Etapa de Innovación Empresarial)
Es el proceso de conjugar oportunidades técnicas con necesidades de producción o de mercado mediante la integración y aplicación de un PAT, que introduce o modifica actividades de valor, productos, servicios y procesos de manufactura en el sector productivo con su consecuente comercialización. La innovación tecnológica integra los procesos de asimilación y adaptación de tecnología y se realiza, por lo tanto, con conocimientos propios, ajenos o con ambos.

NOTA: La aplicación de los PAT puede realizarse con base a la Ley de Promoción al Desarrollo Científico-Tecnológico, Ley N° 7169, en su título V, Capítulo II: Financiamiento de la Innovación Tecnológica, Capítulo III: Financiamiento de la Gestión Tecnológica para la Reconversión Industrial, Capítulo IV: Adquisiciones Estatales de Bienes y Servicios para las Empresas de Base Tecnológica.

CAPITULO II

UN MODELO DE TRANSFERENCIA CIENTIFICO TECNOLOGICA PARA LA UNED

2.1. MODELO ACTUAL DE LA UNED

En una búsqueda de recursos humanos capacitados, se fundó la UNED (Universidad Estatal a Distancia) en 1977. Su objetivo esencial consistió en la proyección de la educación superior hacia aquellos sectores de la población nacional y regiones del país que no podían ser cubiertos por los sistemas universitarios tradicionales.

La Educación Universitaria a Distancia busca llegar a sectores más amplios de la población nacional que se encuentran insertos en el mercado productivo, pues se trata de obreros o campesinos que no tienen la facilidad de asistir a una universidad tradicional.

Asimismo, la educación a distancia plantea una ruptura en el esquema tradicional de enseñanza presencial, ya que a través de centros universitarios, medios de comunicación y unidades didácticas autosuficientes, la universidad estaría en la casa o en la empresa de los educandos.

Sobre esta base, la UNED ha sustentado la creación de carreras requeridas para este tipo de población, con su respectiva generación y adecuación de los materiales necesarios para lograr una educación a distancia. Se ha tenido como base una vigorosa editorial y un conjunto de centros universitarios distribuidos por todo el territorio nacional, a los cuales es posible trasladar profesionales de diversas disciplinas por medio de un sistema logístico, basado en una dinámica unidad de transportes que cubre prácticamente todo el territorio nacional.

2.1.1. La UNED y su relación con otros sectores

Cualquier modelo de desarrollo de una nación ha de fundamentarse en una intensa conexión entre los sectores público, productivo y científico-tecnológico. En Costa Rica, la producción de la ciencia y de la tecnología ha emanado principalmente de las universidades y de algunas instituciones autónomas y ha sido prácticamente nulo en el sector privado.

La UNED ha estado inmersa en el desarrollo nacional, interactuando fundamentalmente con dos sectores, el político (es decir, el gobierno) y el social. El sector político es la fuente principal de ingresos económicos.

El sector social es el objetivo de salida, por medio de la docencia y de la extensión, utilizando como instrumento sus materiales de editorial, su sistema logístico y sus centros universitarios. La UNED también ha tenido algunas fuentes de ingresos por convenios con organismos internacionales o por venta de servicios de editorial o extensión. Su apertura a el sector productivo no se ha dado de una manera explícita.

2.1.2. Apertura de la UNED hacia el sector productivo

En Costa Rica, es a partir de los años ochenta que en la universidades se da una apertura hacia el sector productivo y viceversa.

Por una parte, las universidades han acumulado conocimiento científico-tecnológico, producto de sus investigaciones, y además requieren sus propias fuentes de financiamiento; y por otra parte, los productores, ante los controles de calidad impuestos por el mercado internacional, se ven impulsados a buscar apoyo técnico en las universidades.

Así es como se han comenzado a generar vínculos entre las universidades y el sector productivo, lo cual ha sido posible gracias a la base científico-tecnológica que han generado las primeras en sus centros de investigación y que ha sido requerida por los productores. A este proceso se le ha llamado "Transferencia de Tecnología", ya se han creado Unidades de Transferencia de Tecnología como un instrumento jurídico-administrativo agilizador del proceso y se han podido vender servicios por medio de unidades auxiliares y de fundaciones.

Así, si la UNED quiere una apertura sistemática hacia el sector productivo de una manera expresa, requerirá hacer un recuento de su base científico-tecnológica y sobre ésta, diseñar un plan de transferencia de tecnología adecuado a la institución.

2.2. Base científico tecnológica de la UNED

El impulso a la ciencia y la tecnología nacional por parte de la UNED ha estado basado en la formación de recursos humanos a lo largo del territorio nacional por medio de la docencia y la extensión, en áreas como la agroindustria, administración agropecuaria, extensión agrícola, estudios ambientales, administración de empresas, educación de las ciencias naturales e informática, entre otras.

Asimismo, la editorial ha posibilitado la producción de materiales de alta calidad en ciencias fácticas y formales, que han enriquecido la educación superior nacional. Asimismo, se cuenta con dos revistas científicas, una dedicada a la Educación Ambiental (Biocenosis) y otra dedicada a reportes técnicos y divulgativos (Repertorio Científico), de la Escuela de Ciencias Exactas y Naturales.

Por los objetivos iniciales con que fue fundada la UNED, ésta no ha generado investigación en ciencia y en tecnología y por ende no tiene acumulación de conocimiento científico tecnológico transferible. Por ello, deberá plantearse un modelo de transferencia tecnológica diferente.

2.3. Un modelo alternativo de transferencia de tecnología

2.3.1. La concepción lineal de la tecnología

Tradicionalmente, la tecnología ha sido vista como un proceso unilineal que debe arrancar con la investigación en ciencia básica e implementarse en ciencia aplicada. A partir de esta base, se pueden desarrollar entonces investigaciones tecnológicas, a partir de las cuales se diseñarían modelos o proyectos tecnológicos que sirvan de base para producir situaciones u objetos tecnológicos, los cuales deberán contar con los propios medios de operativización o tecnología blanda que buscan la satisfacción de la función deseada.

Sobre la base de este modelo se ha concluido que las universidades sólo pueden tener transferencia de tecnología si poseen conocimiento tecnológico acumulado, producto de las investigaciones en ciencia básica y aplicada.

2.3.2. Proyectos de acción tecnológica

El modelo lineal de la tecnología no es aplicable en la UNED, pues su punto de partida es el conocimiento científico acumulado, resultado de la investigación en ciencias básicas, aplicadas y tecnología, con la que no cuenta la UNED. Por otra parte, el modelo lineal de la tecnología es un estereotipo mitificado, pues la producción real de la tecnología no funciona así. Esto en buena medida, reduce la misma a una especie de ciencia aplicada.

Lo que se pretende es aclarar el problema de por qué y cómo debe darse la apertura al sector productivo. De esta manera, lo que requieren los distintos productores es una serie de conocimientos y mecanismos que generen un "cambio tecnológico" y que les dé la posibilidad de ser más competitivos ante las exigencias de los diversos mercados nacionales e internacionales. Desde esta perspectiva, las universidades son vistas como una fuente de conocimientos científico-tecnológicos que permita a las empresas hacer innovaciones tecnológicas económicamente rentables.

Asimismo, las universidades ven en el sector productivo una fuente de ingresos que les permite trabajar más holgadamente y autofinanciar institutos completos de investigación.

Para lograr, entonces, la transferencia de tecnología de la UNED hacia el sector productivo, lo que se necesita es desarrollar un **PLAN DE ACCION TECNOLOGICA**, cuya finalidad sea el "cambio tecnológico" ante ciertas necesidades concretas del sector productivo.

El punto de partida de este Plan no sería esperar que haya conocimiento tecnológico propio, sino el descubrir cuáles son las funciones requeridas por los sector agrario, agroindustrial, pecuario e industrial, para lograr un "cambio tecnológico" adecuado a las exigencias del mercado.

En este sentido, la UNED tiene los basamentos para poder proyectarse al sector productivo de las diversas regiones del país de una manera versátil y dinámica, no a la espera de las necesidades del sector productivo, sino a la búsqueda de problemas no resueltos por este sector y que van en detrimento de la calidad y competitividad de los productos.

Así, la Transferencia de Tecnología de la UNED se realizaría por medio de **PROYECTOS DE ACCION TECNOLOGICA**. El proceso de acción tecnológica se daría en varios pasos que serían los siguientes:

- 1) Detección de una necesidad o función deseada por parte de algún o algunos productores que requieren un "cambio tecnológico" para innovar y poder competir.
- 2) Estudio y diagnóstico de la situación por especialistas encargados por la UNED para tal caso.
- 3) Búsqueda de la tecnología requerida en UNED o fuera de ella, en otras universidades, instituciones autónomas, etc.
- 4) Elaboración formal de un Proyecto de Acción Tecnológica.
- 5) Ejecución de la acción tecnológica como un proceso generador del cambio tecnológico requerido.

Los **PROYECTOS DE ACCION TECNOLOGICA** no serán fórmulas generales aplicables a cualquier problema de "cambio tecnológico"; más bien se caracterizan por su concreción en la resolución de problemas, a la vez que deben ser suficientemente flexibles, pues no se trata de un enfoque lineal de la tecnología, sino multidimensional, para alcanzar una efectividad ante los requerimientos de los "cambios tecnológicos". Por lo tanto, no se puede decir que haya un modelo único para lograr "cambios tecnológicos", dado que a veces se podrá requerir el producto de centros de investigación, y en otros casos se podrá requerir un diseño industrial, conocimientos técnicos, o una simple copia de algún desarrollo previo. En este caso, lo importante es el fin, que es la satisfacción de la necesidad requerida para el cambio tecnológico. No se trata de una condición ideal donde el conocimiento proviene de una investigación previa, sino que puede venir de distintas fuentes y métodos, que es en la realidad como ha funcionado la tecnología para la producción de situaciones y objetos tecnológicos deseados.

2.3.3. La gestión tecnológica

Para poder desarrollar todo un Plan de Acción Tecnológica que se aboque hacia el diseño de Proyectos de Acción Tecnológica, la UNED requiere una infraestructura regional moderna que posibilite una apertura hacia sectores productivos rurales. A la vez, requeriría administrar eficaz y eficientemente los recursos humanos disponibles en ciencia y tecnología, como también disponer de bases de datos de todos los centros de investigación y de las tecnologías existentes a nivel nacional y algunos a nivel internacional.

Dentro de la idea de regionalizar la transferencia de la tecnología, será necesario crear CENTROS REGIONALES DE ACCION TECNOLOGICA con toda una infraestructura adecuada, coordinados por una UNIDAD CENTRAL DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA, como agente jurídico-administrativo e informativo de todos los procesos a nivel nacional. Los centros regionales de acción tecnológica podrían proyectar su presencia en las distintas regiones, por medio de unidades móviles de acción tecnológica.

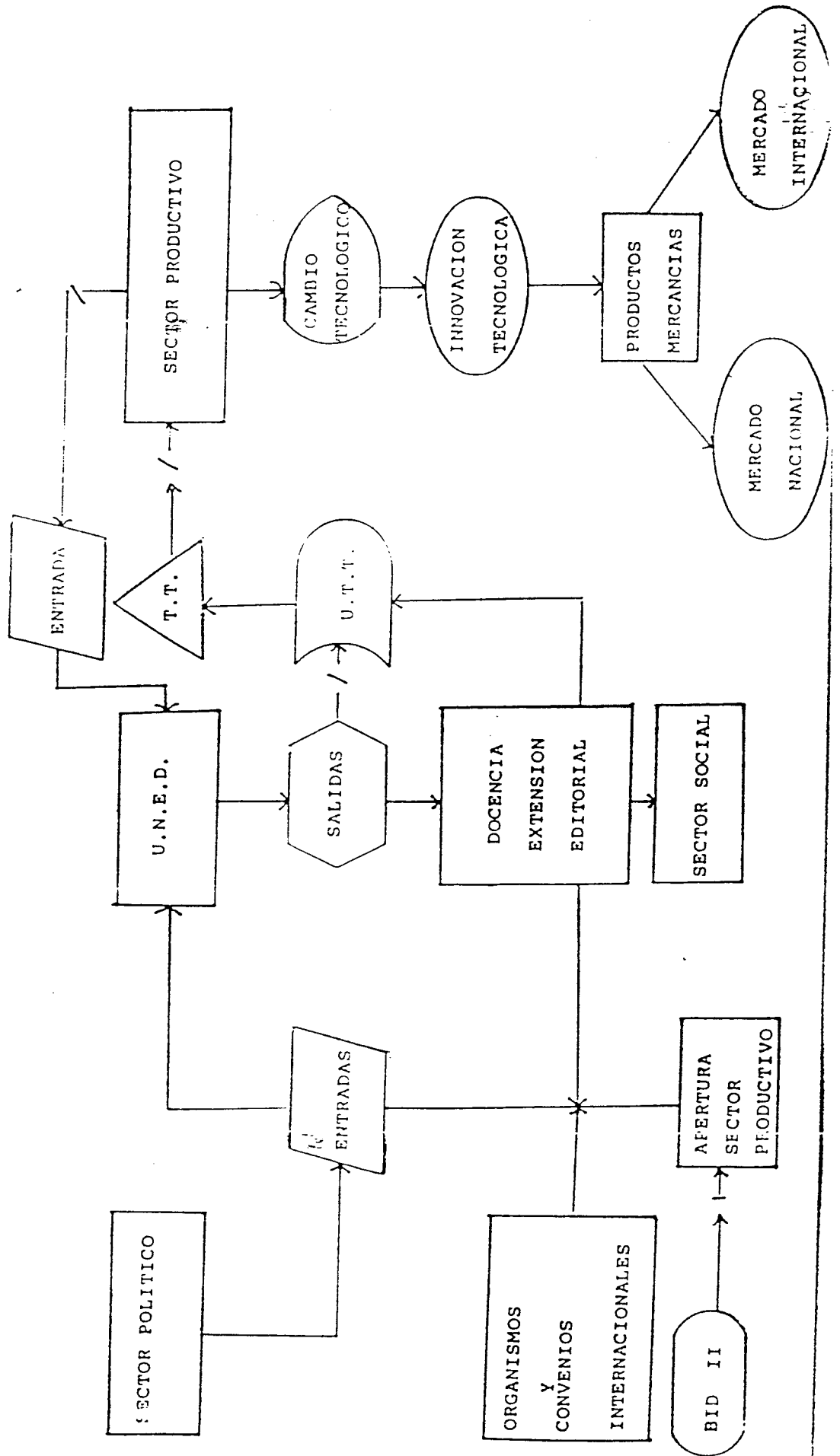
Los Proyectos de Acción Tecnológica, para poder ser ejecutables, requerirán todo un proceso dirigido hacia el sector productivo y en aras del "cambio tecnológico".

En primera instancia, se requiere toda una GESTION TECNOLOGICA, que sería el proceso administrativo eficiente por parte de la Unidad Central de Transferencia de Tecnología, sobre los aspectos tecnológicos relevantes para la competitividad y el desarrollo de organizaciones del sector productivo como también de la infraestructura, los recursos humanos y los conocimientos científicos tecnológicos con que podría contar la universidad.

La Transferencia de la Tecnología puede darse en varias etapas, que serían:

- 1) Asimilación tecnológica (Etapa de Capacitación Empresarial)
- 2) Adpatación tecnológica (Etapa de Asesoramiento Empresarial)
- 3) Innovación tecnológica (Etapa de "Cambio Tecnológico")

RELACIONES DE LA U.N.E.D. CON OTROS SECTORES NACIONALES



MODELO LINEAL DE LA TECNOLOGIA

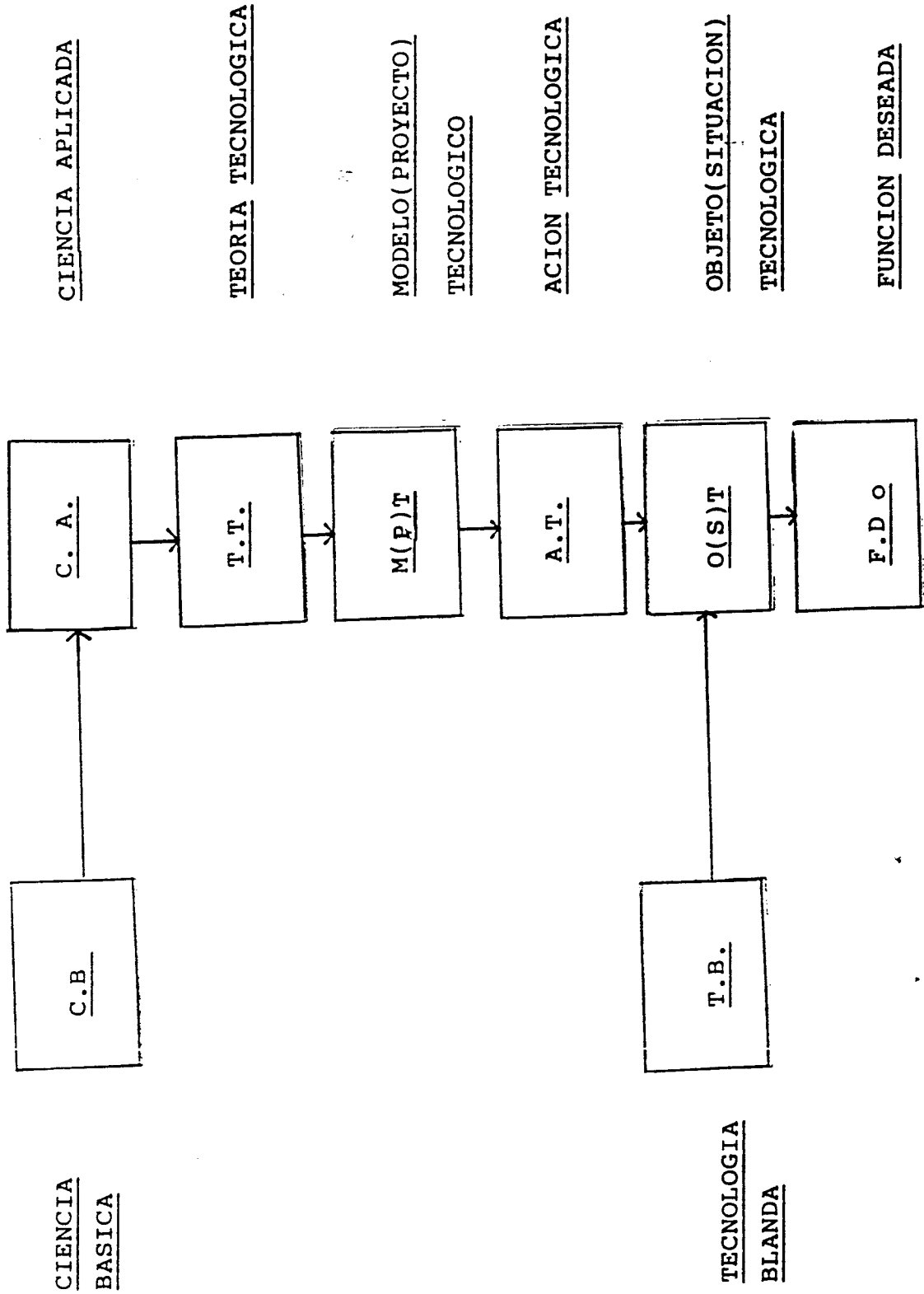
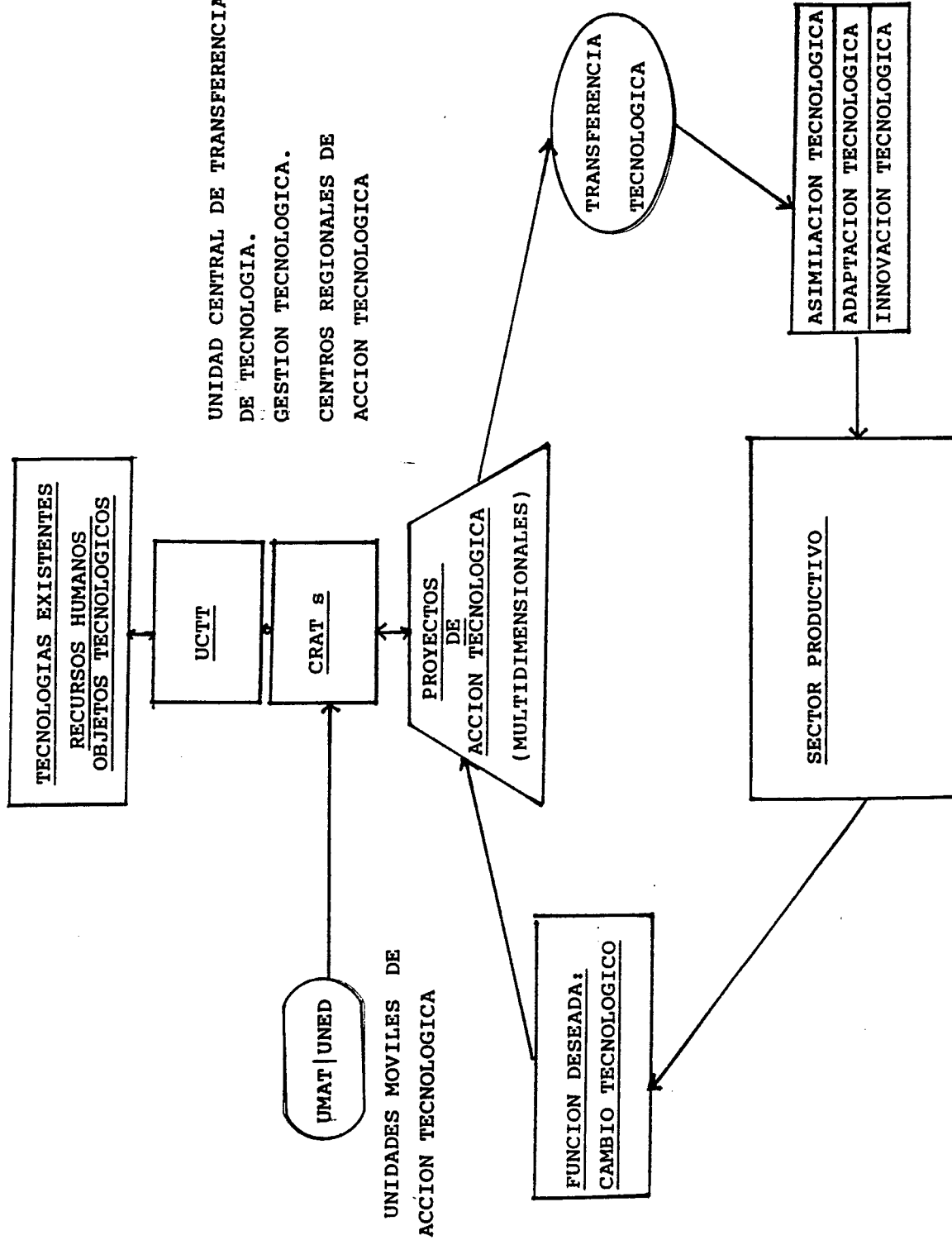


GRAFICO 3

MODELO ALTERNATIVO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA POR PARTE DE LA UNED

PROYECTOS DE ACCION TECNOLÓGICA



2.4. Unidad Central de Transferencia de Tecnología (UCTT-UNED)

Las funciones de una Unidad Central de Transferencia Tecnológica de la UNED serían:

1. Estimular y coordinar la generación y puesta en marcha de Centros Regionales de Acción Tecnológica. (CRAT).
2. Estimular y coordinar la generación y puesta en marcha de Unidades Móviles de Acción Tecnológica (UMAT).
3. Desarrollar una base de datos de las empresas de base tecnológica, centros de investigación, estaciones experimentales y proyectos específicos de investigación.
4. Revisar de una manera continua las necesidades de la sociedad y del sector productivo, con el fin de determinar la oferta de Proyectos de Acción Tecnológica que la UNED puede brindarles.
5. Establecer mecanismos ágiles jurídico-administrativos que permitan transferir los proyectos de acción tecnológica a los sujetos respectivos.
6. Coordinar los proyectos de cooperación internacional relacionados con Ciencia y Tecnología.
7. Crear nexos de Cooperación con las Unidades de Transferencia de Tecnología de las otras universidades, para lograr una transferencia tecnológica interuniversitaria.

2.5. Centros regionales de acción tecnológica (CRAT)

Son Centros Regionalizados de Transferencia de Tecnología que contarán con su propia infraestructura y se encargarán de ejecutar proyectos concretos de acción tecnológica, dirigidos al sector productivo y a la sociedad en general, de acuerdo con sus necesidades regionales. (Ver gráfico #4).

El objetivo primordial del CRAT es desarrollar y fortalecer los diferentes sectores productivos en la región donde estarán ubicados y apoyar la labor de los Centros Universitarios de la UNED con todo el recurso tecnológico necesario.

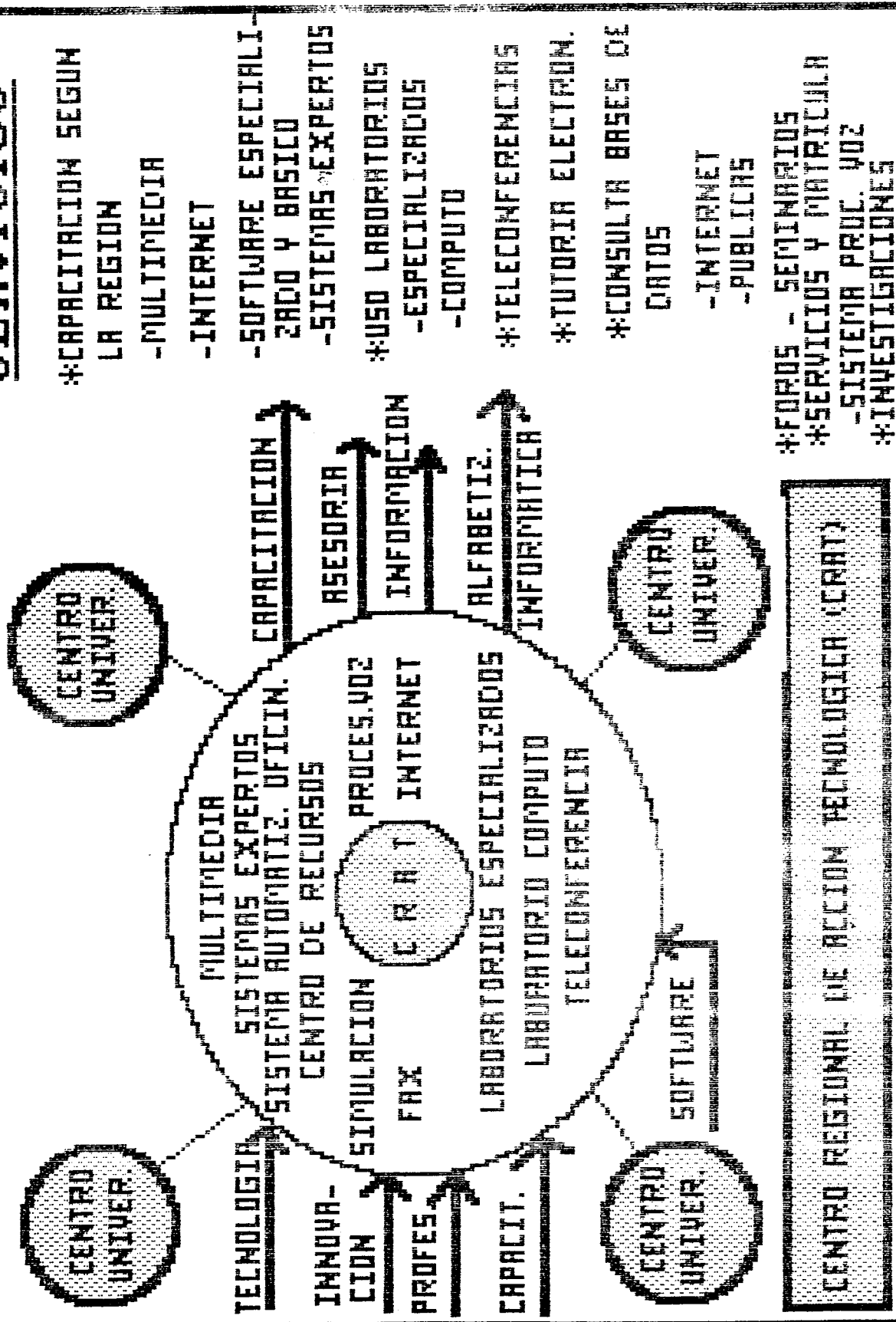
El CRAT contará con instalaciones adecuadas para poder ofrecer servicios tales como: Laboratorios especializados (ciencias e informática), aulas del futuro que cuentan con el equipo de apoyo necesario para impartir los diferentes módulos de capacitación, un auditorio totalmente equipado con capacidad para 100 personas, laboratorio completo de multimedia, salas para investigación, consultoría y atención individualizada a clientes potenciales

y Biblioteca o Centro de Recursos. Además, contarán con áreas especiales de comedor, área administrativa, salas de espera y una pequeña sala de impresos rápidos. (Ver gráfico #5).

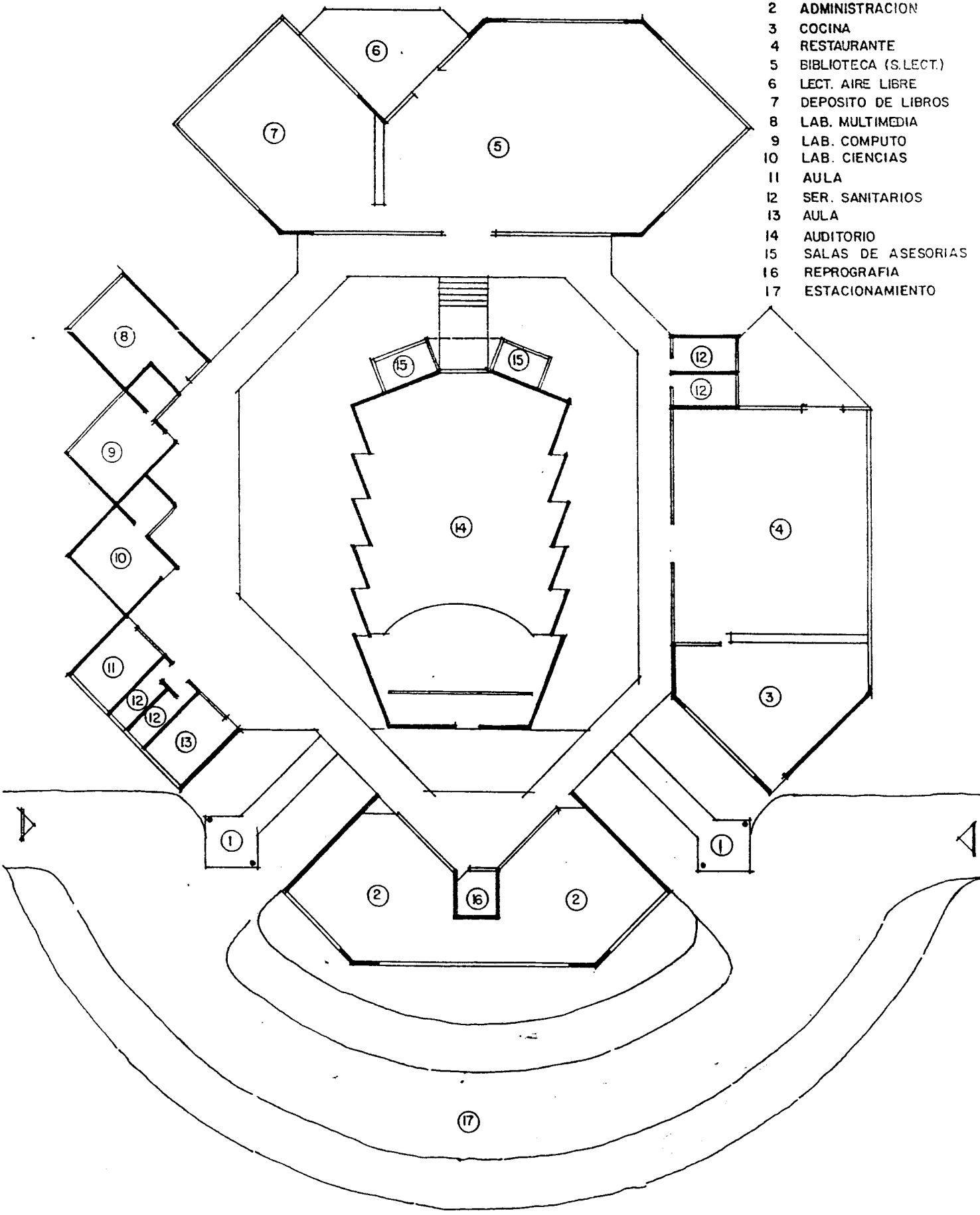
El CRAT utilizará como medio físico de comunicación la fibra óptica, usando como plataforma de transporte SDH (jerarquía digital sincrónica) y brindando las facilidades de ISDN (Red digital de servicios integrados). (Ver gráfico #6).

REGION

SERVICIOS

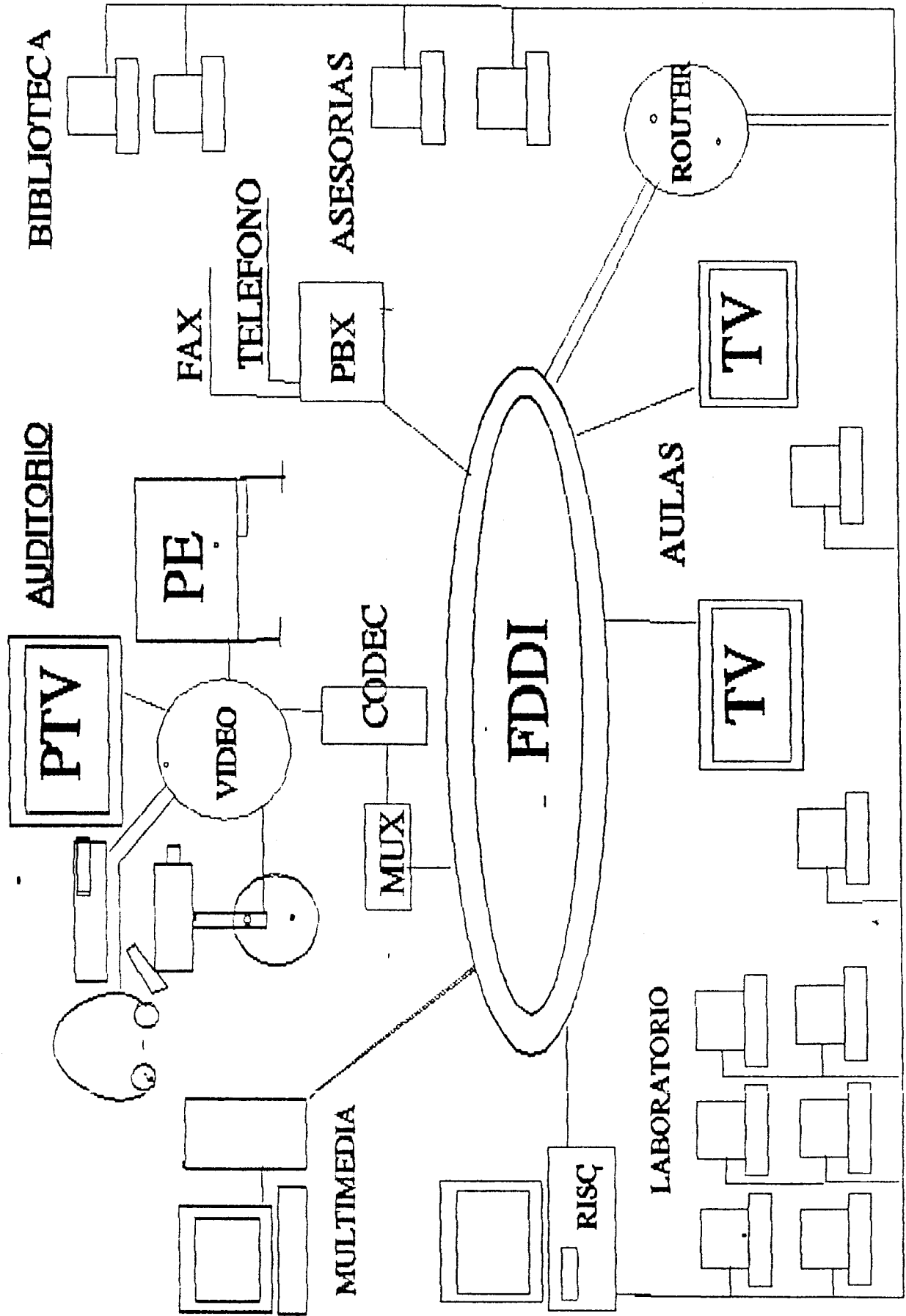


- 2 ADMINISTRACION
- 3 COCINA
- 4 RESTAURANTE
- 5 BIBLIOTECA (S.LECT.)
- 6 LECT. AIRE LIBRE
- 7 DEPOSITO DE LIBROS
- 8 LAB. MULTIMEDIA
- 9 LAB. COMPUTO
- 10 LAB. CIENCIAS
- 11 AULA
- 12 SER. SANITARIOS
- 13 AULA
- 14 AUDITORIO
- 15 SALAS DE ASESORIAS
- 16 REPROGRAFIA
- 17 ESTACIONAMIENTO



PLANTA DE CONJUNTO - CENTRO REGIONAL DE ACCION TECNOLÓGICA.

GRAFICO 6



2.5.1. Instrumentos tecnológicos necesarios para la transferencia de tecnología

Para lograr una adecuada transferencia de tecnología al sector productivo, aparte de la infraestructura requerida, se contará con los siguientes instrumentos tecnológicos.

SIMULACION

Son métodos de análisis cuantitativos para "simular" el entorno, sistemas actuales y propuestos.

El uso de diferentes paquetes de simulación para diseñar y rediseñar proyectos y sistemas, permite minimizar los costos de operación de un sistema determinado.

Se pueden seleccionar los paquetes más apropiados considerando el campo en estudio. Se promoverá la investigación y elaboración de prototipos que permitirán evaluar diferentes problemáticas y obtener las mejores alternativas, antes de la ejecución de los proyectos específicos.

INTERNET

Es la red de intercambios de datos más grande del mundo.

Por medio de esta red se conectan departamentos gubernamentales a nivel mundial, se obtienen facilidades de investigación, se integran instituciones académicas y organizaciones comerciales.

MULTIMEDIA

Como su nombre lo indica, involucra varios medios. Se emplea para hacer aplicaciones en el computador, en el cual se pueden emplear medios además del texto, como imágenes, sonido, animaciones y video.

Al tener la capacidad de presentarse en la computadora no sólo texto sino también información gráfica y sonora, es de esperar que la eficiencia y naturalidad con que humanos y máquinas intercambian información se incrementa. Esto acelerará el proceso de aprendizaje y mejorará el aprovechamiento final de los usuarios.

MULTIMEDIA CON RECONOCIMIENTO DE VOZ

El reconocimiento de voz permite interpretar y responder ofreciendo una alternativa como medio de realización de entradas (dar órdenes) a sistemas computacionales.

Se utiliza para operar por medio de mandatos de voz, con lo que se evita la digitación o selección de comandos. Es ideal para servicios informativos.

SISTEMA PROCESADOR DE VOZ

El sistema procesador de voz utiliza tecnología electrónica, de computación y comunicaciones, con el propósito de consultar información y realizar transacciones, utilizando los sistemas computarizados que funcionan con bases de datos como plataforma. Lo anterior se produce mediante la utilización de cualquier tipo de teléfono en el momento y lugar que sea necesario.

SISTEMA AUTOMATIZACION DE OFICINAS (SAO)

Es la herramienta que automatiza el manejo de las funciones de una oficina tradicional.

Aprovecha los últimos avances de la tecnología informática y de telecomunicaciones, con el fin de que los procesos de la oficina se lleven a cabo más ágilmente y se logre un mejor acceso y uso del recurso estratégico de la información.

SISTEMAS EXPERTOS

Se define como un programa inteligente de computadora que usa conocimiento e inferencia, producidos para resolver problemas difíciles y que requieren significativa experiencia humana para su solución. Para el desarrollo de un sistema experto, se deberá determinar el grado de conocimiento en el área a considerar, así como el procedimiento de inferencia que mejor se ajuste al sistema.

Los sistemas expertos pueden almacenar conocimientos de especialistas para un campo determinado y muy delimitado. A su vez, pueden solucionar un problema mediante mecanismos de decisión.

TELECONFERENCIA

Es el puente entre dos o más grupos de personas en diferentes lugares, conformado por equipo especializado para realizar teleconferencias que se transmiten en forma remota a lugares donde exista equipo receptor o emisor conectado a la misma red de teleconferencia.

CENTRO DE RECURSOS (BIBLIOTECA)

Es un Centro que pretende lograr la participación de las bibliotecas con la comunidad a partir de varias actividades. Estas bibliotecas tendrían un papel más dinámico y eficiente y no únicamente un depósito de libros.

Se tendrá una serie de recursos, como una colección mínima de textos, revistas, sala de estudio, área de referencia, área para videocassettes y área para INTERNET, entre otras.

2.5.2. Servicios que ofrecerá el CRAT

Con los instrumentos tecnológicos que se analizaron en el punto anterior podemos obtener una serie de servicios que se expondrán en este apartado.

Con los servicios de transferencia tecnológica que ofrezca el CRAT, se pretende incentivar aquellos sectores del país que requieran mayor desarrollo, según el Plan Nacional de Desarrollo, en las diferentes actividades: Agropecuaria, Industrial, Turística, Social e Institucional.

Simulación

- Apoyar los cursos formales y de extensión, promoviendo el uso de los paquetes especializados de simulación.
- Brindar servicio de asesoría y uso de paquetes de simulación a las empresas e instituciones de la región.
- Apoyar la investigación y desarrollo en distintas empresas de la región, como por ejemplo, en análisis de sensibilidad para determinar las unidades básicas de producción en una planta de empaque o en la simulación de los puestos de un servicio dado, con el fin de mejorar la atención de cada uno de ellos.

INTERNET

- Cursos de capacitación para uso de la Red INTERNET.
- Poner a disposición de estudiantes, organizaciones, investigadores y profesionales de la Región el uso de esta Red para Investigación y Desarrollo.

Multimedia

- Apoyar a profesores en las clases, evaluaciones y enseñanzas a discapacitados.
- Aprovechar las ventajas de cada medio para presentar los hiperdocumentos en vez de textos con grandes volúmenes de información que los estudiantes podrán aprovechar mejor.

- Capacitación en la producción de multimedia.
- Fortalecer los programas de extensión y de postgrado.
- Elaborar programas con multimedia acordes con la región.

Sistema Procesador de voz

- Brindar información acerca del funcionamiento y misión de los CRAT.
- Dar información sobre los servicios y programas de transferencia tecnológica que se ofrecen en los CRAT.
- Ofrecer matrícula en los programas de capacitación por medio del Sistema Procesador de Voz.
- Enviar información a usuarios interesados de los servicios del CRAT mediante el uso del fax. Lo anterior es solicitado vía telefónica, mediante el sistema de procesamiento de voz.
- Si el usuario lo desea y selecciona la alternativa correspondiente, recibirá comprobantes de matrícula y otros, a través del fax o del correo electrónico.
- Facilidad de correo de voz, para dejar mensajes a instructores o personal de los CRAT.

Sistema Automatización Oficinas

- Se puede dar aplicaciones como:
 - Correo electrónico
 - Coordinar actas y recursos
 - Agenda electrónica
 - Procesador de textos
 - Hoja electrónica
 - Graficador
 - Acceso a las bases de datos
 - Teleconferencia
 - Hipertexto

Sistemas expertos

- Poner a disposición de las regiones, sistemas expertos afines a sus requerimientos, en áreas específicas como manejo integrado de aspectos agronómicos (problemas sobre riego, nutrición, fertilización, control de malezas, control de plagas y enfermedades).
- Métodos de modelado del medio. Sistemas de apoyo a la toma de decisiones.

Teleconferencia

- Celebrar tutorías electrónicas, charlas, videoconferencias para cursos formales y no formales.
- Intercambio de información, intercambio de opiniones, presentación de reportes, instrucción o enseñanza, intercambio social, reuniones para generar ideas.

Biblioteca

- Certámenes literarios de oratoria.
- Integración de artículos de lectura.
- Exposiciones

Además se darán servicios generales como:

- Conferencias
- Videoconferencias
- Mesas redondas
- Proyección de videos
- Proyectos para resolver problemas comunales
- Cursos de actualización profesional
- Difusión cultural, coordinando grupos artísticos y de teatro
- Asesorías a las organizaciones
- Investigaciones académicas en programas formales y postgrado
- Consulta a bases de datos (electrónicas (INTERNET) y públicas)
- Alquiler de equipo
- Alfabetización computacional

- Servicios agroindustriales, bibliotecológicos, agrarios y de estudio ambiental

2.6. Unidades Móviles de Acción Tecnológica (UMAT-UNED)

Las UMAT-UNED serán centros móviles de proyección tecnológica hacia regiones estratégicas.

Estas unidades móviles podrían ser de los siguientes tipos:

1er Tipo:

Aula computacional, con 15 computadoras, pizarras y otros.

2do Tipo:

Mixto: Aula audiovisuales/computadoras, pizarras.

3er Tipo:

Aula de Multi e hipermedios.

4to Tipo:

Aula Laboratorio Móvil
(Físico, Química, Biotecnología, estudios ambientales, etc.).

Extra:

Aula-Carpa aledaña, de caracter desarmable.

Requerimientos regionales

Electrificación
Seguridad las 24 horas
Comunicación

2.6.1. Características de las UMAT-UNED

Los UMAT-UNED serán satélites de los CRAT-UNED, que se desplazarán a distintos puntos de la región y que contarán con funciones como:

- a) Servir como aula en apoyo a la docencia, investigación y extensión.
- b) Promocionar los materiales de la Editorial (EUNED) y de las editoriales de las otras universidades.

- c) Servir de laboratorio en apoyo a la docencia y al sector productivo, mediante servicios como análisis de suelos, estudios de agroindustria, manejo de desechos (sólidos, líquidos, gaseosos), etc.
- d) Promover ferias científicas regionales.
- e) Servir de apoyo a las otras universidades para poder proyectarse a nivel nacional.

2.6.2. Actividades que deben realizarse antes de ofrecer SERVICIOS

- Capacitación para desarrollar sistemas expertos según las regiones estratégicas del CRAT.
- Investigar sobre los sistemas expertos disponibles en el país y promover su adquisición (compra, convenios, etc).
- Capacitación en el uso del sistema automatizado de oficinas con el fin de obtener el mejor provecho.
- Capacitación en la utilización del equipo multimedia para elaboración de programas y materiales.
- Adquisición de paquetes de simulación orientados a las actividades a desarrollar por región.
- Capacitación en el uso de paquetes de simulación aptos para la transferencia.
- Capacitación en el uso de equipo de teleconferencia y procesador de voz.
- Coordinar con las universidades estatales cualquier tipo de servicio y proyección que éstas puedan llevar a todas las regiones del país.

CAPITULO III

REGIONALIZACION DE LA ACCION TECNOLOGICA EN LA UNED

3.1. Modelo regional para la transferencia de la tecnología

A partir de los años ochenta, en Costa Rica se comenzó a gestar una interacción entre el sector productivo y las universidades.

La "transferencia de tecnología" se ha convertido en el factor clave en lograr el "cambio tecnológico" necesario para la modernización agraria y la reconversión empresarial que impulsen una mayor calidad y productividad de todos los sectores involucrados.

La UNED en los años noventa se propone incorporarse al proceso de Transferencia Tecnológica hacia el sector productivo, con un proyecto regionalizado que abarque todos los sectores productivos en el territorio nacional.

La UNED no intenta una Transferencia de Tecnología dentro del modelo lineal de la misma, donde el requisito "sine qua non" es que haya tecnología acumulada, la cual a su vez ha sido el producto de investigaciones científicas (básicas o aplicadas). Esto debido a que por una parte la UNED no cuenta con tecnología acumulada y por otro lado, porque se considera que el modelo lineal es infuncional e inaplicable en la práctica, pues la tecnología se da como un proceso complejo y multidimensional, que no tiene esquemas únicos de aplicación.

Para lograr una Transferencia de Tecnología, se requiere conocer el "cambio tecnológico específico" que necesita una empresa, una industria, un agricultor, o una cooperativa; y a partir de un estudio, un diagnóstico de la situación y de la función deseada, se propondrán las estrategias requeridas para lograr el "cambio tecnológico".

Así, el conjunto de estrategias a seguir se plasmará en un Proyecto de Acción Tecnológica, que incorpore todas las dimensiones requeridas para lograr una "transferencia de tecnología" in situ.

El "cambio tecnológico" requerido, conlleva todo un proceso de asimilación (capacitación para el manejo del conocimiento, las situaciones y los objetos tecnológicos), adaptación (adecuación de situaciones concretas de la empresa, del agricultor, de la industria, etc.), e innovación tecnológica (que es la etapa final que lleva a la función deseada o al producto buscado); todo ello para ser más competitivos hacia los mercados nacionales e internacionales.

Los proyectos de acción tecnológica (PAT) se caracterizan por su especificidad in situ y dependiendo de las necesidades de mercado pueden diseñarse sobre los siguientes puntos:

- a. Estudios de viabilidad tecnico-económica
- b. Gestión de calidad y productividad (metrología y normalización)
- c. Diseño y especificación de productos y equipos.
- d. Paquetes informáticos (diagnóstico e implementación).
- e. Estudios de mercado.
- f. Análisis agrarios, pecuarios y agroindustriales.
- g. Estudio-diagnóstico del manejo de desechos industriales.
- h. Estudios del uso racional de recursos naturales.
- i. Estudios administrativos-financieros.
- j. Informaciones técnicas y comerciales.
- k. Estudios socio-demográficos y geográficos.
- l. Estudios de psicología industrial y publicidad.
- m. Consultorías jurídicas atinentes a la innovación tecnológica.

Los Proyectos de Acción Tecnológica para su operacionalización requerirían la incorporación de las tecnología de punta, como los procesos telemáticos, la microelectrónica, la biotecnología, así como la tecnología de nuevos materiales (por ejemplo, química fina).

Dado que una de las fortalezas de la UNED ha sido su proyección regional en todo el territorio nacional, se intenta que su modelo de transferencia de tecnología se realice también siguiendo el esquema de regionalización.

La UNED cuenta con 28 Centros Universitarios repartidos en el territorio nacional. Pero la infraestructura y el equipo con que cuentan estos, no son suficientes para lograr la operacionalización de planes y proyectos de acción tecnológica requeridas por región.

Es por ello que se ha decidido crear Centros Regionales de Acción Tecnológica (CRAT) en zonas estratégicas que sirvan de núcleos para la transferencia de la tecnología requerida en el sector productivo de las distintas regiones del país y que a su vez cuenten con unidades móviles repartidas por la región específica y que sirvan como brazos de la acción tecnológica.

NOTA: Debe tomarse en cuenta, la importancia del modelo de acción tecnológica regional de la UNED para el desarrollo integral del sector productivo nacional.

Además, esta proyección regional de la Acción Tecnológica tiene características especiales dentro del marco jurídico de la "Ley de Promoción del Desarrollo Científico Tecnológico", Ley No. 7169 que en su título VI, Capítulo II: "Incentivos para la Innovación, Desarrollo y Transferencia de Tecnología en Comunidades Urbanas y Rurales", artículo 96 que dice:

"Los centros de investigación, las instituciones públicas y privadas, así como los grupos organizados de las comunidades urbanas y rurales que desarrollen programas de innovación tecnológica, con proyectos apropiados para

el desarrollo de las diferentes regiones del país, recibirán apoyo financiero mediante los recursos estatales según los artículos 39 y siguientes, o cualquier otra fuente que el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICIT) o el Consejo Nacional para la Investigación Científica y Tecnológica (CONICIT) dispongan para este propósito y para facilitar ese proceso, previa selección y aprobación de acuerdo a los procedimientos que establezca el Reglamento".

3.1.1. Regiones estratégicas del país

Los Centros Regionales de Acción Tecnológica (CRAT) deberán ubicarse en las siguientes regiones definidas según el Plan Nacional de Desarrollo:

Región Central, Huetar Norte, Huetar Atlántica, Chorotega, Brunca y Pacífico Central. (Ver Gráfico #7 y Cuadro #6).

3.2. Ubicación de los CRAT

La ubicación de cada centro en estas regiones o áreas estratégicas se definió tomando como parámetros la infraestructura que la UNED posee, las facilidades de comunicación vitales para la transferencia de tecnología, la ubicación con respecto a los otros sectores que componen esa región en particular, los servicios básicos (transporte, carreteras, agua, energía eléctrica, líneas telefónicas) y la población estudiantil actual y la esperada.

Huetar Norte:

La UNED puede contar en esta región con un CRAT en un futuro a corto plazo, ubicado en San Carlos, cuya función es esencialmente agrícola y que podría reforzarse en otras áreas. Dicho centro es producto de la negociación con el ICU (Instituto de Cooperación Universitaria de Roma, Italia) y la UNED.

Región Huetar Atlántica:

Se definió la zona de Limón por ser una ciudad que ofrece mayores posibilidades de servicios básicos (agua, energía eléctrica, carreteras, etc.) y buenas redes de comunicación. Existen además facilidades para adquirir terreno adecuado para la edificación. Tiene una ubicación favorable para abarcar todos los sectores de la región.

Es una zona con necesidades de desarrollo, posee mucho potencial y está desprotegida, pero el gobierno tiene mucho interés en su desarrollo.

Región Chorotega:

Se definió en Santa Cruz por su ubicación que facilita el acceso a Nicoya, Liberia, Jicaral y Cañas.

El Centro Universitario ubicado en Santa Cruz puede ser aprovechado con una reestructuración para instalar el CRAT, ya que posee edificio propio y con posibilidades de expansión. En cuanto a la red de comunicaciones, se contará con ella en el mediano plazo de acuerdo con el Plan de Desarrollo del ICE (Instituto Costarricense de Electricidad).

Región Pacífico Central:

Se considera Orotina como el sitio indicado para la instalación del CRAT por sus condiciones de ubicación, comunicaciones y servicios básicos.

Es una zona con gran potencial de desarrollo que ha permanecido hasta ahora desprotegida, pero que se le dará atención especial de acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo.

Región Brunca:

Ciudad Neilly es el sitio escogido por su ubicación. Además, las comunicaciones a alta velocidad pueden darse por medio de microonda según el Plan de Desarrollo del ICE.

Región Central:

Esta región es de vital importancia, ya que aquí se encuentra concentrada la mayor cantidad de población y de empresas. Es la región de mayor potencial de clientes. Se define la ubicación del CRAT en la zona de transportes junto al Edificio A en la zona universitaria. Este espacio será desalojado en el mediano plazo con la construcción del Edificio E.

Con la construcción del CRAT en este sitio, se podrá enlazar con mayor facilidad con la Plataforma Informática y la Red de Comunicaciones con la UNED.

En el edificio A se tiene el área necesaria para la biblioteca con que se desea contar. La Unidad de Transferencia Tecnológica podría estar ubicada en este CRAT y se tendría centralizada toda la estructura que ésta requiere para coordinar con los otros CRAT en las diferentes regiones.

CUADRO 6

REGIONALIZACION PLAN NACIONAL DE DESARROLLO
(Actividades de las Regiones)

REGION CENTRAL	HUETAR ATLANTICO	HUETAR NORTE	CHOROTEGA	BRUNCA	PACIFICO CENTRAL
<ul style="list-style-type: none"> - 63.3% población - Mayor cantidad de actividades productivas vinculadas a la industria servicios comunales sociales, personales comercio, construcción servicios básicos (elect., gas, agua, etc.) - Café (Valle Central, Turrialba, Oroquieta, Cachi). - Caña de azúcar - Flores y follaje - Actividad industrial (1er. lugar) - Actividad turística 	<ul style="list-style-type: none"> - Banano - Maíz (31%) - Cultivos tradicionales - Ganadería bovina - Industria proceso banano. - Actividad turística 	<ul style="list-style-type: none"> - Banano (Sarapiquí) - Frijol y Maíz (22%) - Cultivos tradicionales. - Ganadería bovina 	<ul style="list-style-type: none"> - Caña de azúcar - Granos básicos - Frijol y Maíz (10%) - Ganadería bovina - Pesca - Industria caña, azúcar, cemento, arroz y carne vacuno. - Actividad turística. 	<ul style="list-style-type: none"> - Café (Pérez Zeledón) - Coto Brus - Banano (1%) - Granos básicos - Frijol y maíz (44%) - Pesca - Industria Piña y Palma africana. - Actividad turística. 	<ul style="list-style-type: none"> - Granos básicos - Pesca - Actividad industrial (2do. lugar) (Palma Africana y Carne Vacuna) - Actividad turística

3.3. Necesidades de acción tecnológica por región

En estas regiones la UNED a través de los CRAT tratará de fortalecer las áreas en las que, de acuerdo al Plan Nacional de Desarrollo, se presentan las mayores debilidades, cooperando así con los sectores marginados y menos desarrollados del país.

A continuación se presenta un diagnóstico de las necesidades o deficiencias por región, el cual señala las áreas que requieren acción tecnológica por parte de la UNED.

CUADRO 7

PROBLEMA DE LAS REGIONES (DEFICIENCIAS)

REGION CENTRAL	HUETA ATLANTICO	HUETA NORTE	CHORO TEGA	BRUNCA	PACIFICO CENTRAL
<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación ambiental - Acumulación de desechos - Aumento en demanda de servicios básicos - Congestionamiento del tráfico - Demanda por vivienda - Aumento de grupos sociales marginados - Pérdida de seguridad ciudadana 	<ul style="list-style-type: none"> - Expansión bananera - Creación de zonas protegidas deficientes en infraestructura para la producción - Dificil acceso al crédito para el pequeño agricultor - Deficiencia en los canales comerciales de la población - Desarrollo agroindustriales incipientes - Deficiente infraestructura para el turismo - El resto de pequeñas industrias son familiares y artesanales 	<ul style="list-style-type: none"> - Uso irracional de suelo y bosque - Escasos desarrollos industriales - Mínima utilización de recursos naturales en industria turística - Poco disponibilidad de infraestructura turística - Escasas organizaciones de productores 	<ul style="list-style-type: none"> - Factores naturales como sequías - Poco disponibilidad y oportunidad de crédito agropecuario - Disminución en áreas de siembra - Asistencia técnica no tiene continuidad y tiene poca cobertura - Incertidumbre en el mercado y en el precio de los productos agropecuarios - Industria de transformación sólo con base en la caña de azúcar y cemento, el resto son familiares - Pesca artesanal 	<ul style="list-style-type: none"> - Deficiencia de servicios básicos para la actividad agropecuaria, crédito, asistencia técnica, comercial - Subutilización de tierras para el agro y el ganado - No utilización de tecnologías apropiadas de siembra y tratamiento inadecuado del producto postcosecha - Actividad industrial incipiente - Potencial turístico explotado 	<ul style="list-style-type: none"> - Baja explotación del potencial agropecuario - Dificil acceso al crédito de pequeño y mediano productor - Deforestación en distritos peninsulares y áreas abastecedoras de agua potable - Actividades pesqueras artesanales - Escasos desarrollos industriales - Indefinición de políticas institucionales para la explotación del turismo

3.4. Proyectos de acción tecnológica

1. Paquetes informáticos dirigidos a la capacitación empresarial.
2. Estudios de normatividad de la calidad y de mercado requeridos, integrando el control de calidad, la calidad total y la calidad de vida.
3. Capacitación en el manejo de recursos naturales dirigido al sector productivo
 - Manejo de desechos industriales
 - Estudios de Impacto Ambiental
4. Análisis de laboratorio en aspectos agrarios, pecuarios y agroindustriales.
5. Asesoría para el diseño y especificación de productos y equipos.
6. Estudios y asesoría en el área ecoturística a empresas regionales.
7. Estudios sociodemográficos y geográficos.

8. Capacitación de los recursos humanos de las empresas en otras áreas requeridas.
9. Capacitación en programas para la enseñanza de las ciencias en secundaria, con el fin de cambiar positivamente las actitudes de los profesores y estudiantes frente a su enseñanza-aprendizaje y que las mismas sean impartidas en forma práctica.

Para ejecutar este plan la UNED se encargaría de:

- Coordinar con el MICIT, el Ministerio de Educación y todas las instituciones involucradas, la puesta en marcha de este programa.
- Producir material didáctico para la enseñanza de las ciencias y guías para el trabajo de laboratorio.
- Capacitar a profesores de segunda enseñanza en física, química, biología y ciencias generales en el manejo de equipo de trabajo de laboratorio.

3.5. Servicios técnicos para la acción tecnológica

1. Conferencias/Video conferencias
2. Proyecciones de video
3. Bases de datos propias o accesibles electrónicamente a distancia
4. Alquiler de equipo
5. Simulación
6. Multimedia/Hiperdocumentos
7. Automatización de Oficinas
8. Sistemas expertos
9. Bibliotecas/tradicionales y electrónicas

3.6. Servicios sociales

1. Proyectos para la resolución de problemas comunales
2. Asesoría a las organizaciones comunales
3. Difusión cultural, coordinando grupos artísticos y de teatro

4. Alfabetización computacional.
5. Ferias Científicas Regionales.

3.7. Extensión

- Desarrollar proyectos integrales e interdisciplinarios de extensión que respondan a las necesidades de las comunidades.
- Capacitar a las comunidades con miras a su propia auto organización y promoción.
- Reforzar y proyectar la identidad cultural en todos sus aspectos:
- Promover investigaciones sobre las raíces culturales del pueblo costarricense.
- Desarrollar proyectos de rescate y promoción de los elementos esenciales del patrimonio cultural.
- Ofrecer cursos de interés a las comunidades dentro de una perspectiva de educación abierta.
- Ofrecer talleres y otras modalidades educativas sobre aspectos culturales, ambientales y socio-productivas, según las necesidades de las comunidades.
- Ofrecer talleres y otras modalidades educativas que contribuyan a la educación de la población dentro de la perspectiva del desarrollo sostenible.
- Ofrecer cursos de capacitación y actualización a funcionarios de empresas, instituciones gubernamentales y no gubernamentales y organizaciones.
- Ofrecer asesorías a empresas, instituciones y organizaciones.
- Incentivar la venta de materiales impresos (revistas, libros, cartas y otros), audiovisuales como cassettes, programas de radio y televisión.