

CONSEJO NACIONAL DE RECTORES OFICINA DE PLANIFICACION DE LA EDUCACION SUPERIOR



LIBRO II

SITUACION ACTUAL
CENTROS DE INVESTIGACION
Y SERVICIOS

303.483
C-755-p

PROYECTO CONARE/BID, SUBPROGRAMA "B"
PRESTAMO 544/OC-CR
PROGRAMA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

OPES007988

I N D I C E

LIBRO II

SITUACION ACTUAL

CENTROS DE INVESTIGACION Y SERVICIOS

- 11.0 SITUACION ACTUAL DE LOS CENTROS DE INVESTIGACION 21
- a) Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular de la UCR (CIBCM)
 - b) Centro de Electroquímica y Energía Química (CELEQ)
 - c) Centro de Investigaciones Marinas y Limnología (CIMAR)
 - d) Centro de Investigaciones en Productos Naturales (CIPRONA)
 - e) Unidad de Microscopía Electrónica (UME)
 - f) Escuela de Medicina Veterinaria de la UNA (EMV)
 - g) Centro de Investigaciones Apícolas Tropicales (CINAT)
 - h) Instituto de Investigaciones y Servicios Forestales (INISEFOR)
 - i) Centro de Industrialización de la Madera del ITCR (CIM)
 - j) Centro de Investigación en Computación (CIC)
 - k) Centro de Extensión Tecnológica (CET)

11.0 SITUACION ACTUAL DE LOS CENTROS DE INVESTIGACION

A continuación se agrega la documentación que cada Centro de Investigación envió al CONARE, respondiendo a un cuestionario cuyas preguntas centrales fueron las siguientes:

- 1.0 Identificación del laboratorio
- 2.0 Descripción General
- 2.1 Ubicación
- 2.2 Organización
- 2.3 Personal del Centro de Investigación
- 4.0 Evolución de los servicios que presta
- 4.1 Ingresos que percibe
- 4.2 Usuarios
- 5.0 Investigaciones y Publicaciones
- 6.0 Otra información relevante

En los casos en que los planos de archivo en la Unidad Coordinadora (CONARE) y el plazo para la elaboración del informe lo han permitido, se incluye una planta de distribución reducida del área de oficinas, laboratorios y demás dependencias del Centro de Investigación.

En esos planos reducidos no se incluyen las áreas comunes que en algunos casos como en el del CCI/UCR son compartidas por varios Centros de Investigación.

Tampoco se incluyen las áreas a descubierto, tales como jardines, áreas verdes o patios, que también son áreas construidas por el proyecto.

La información por Centros de Investigación se presenta en el siguiente orden:

-UNIVERSIDAD DE COSTA RICA:

- a) Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular (CIBCM)
- b) Centro de Electroquímica y Energía Química (CELEQ)
- c) Centro de Investigaciones Marinas y Limnología (CIMAR)
- d) Centro de Investigaciones en Productos Naturales (CIPRONA)
- e) Unidad de Microscopía Electrónica (UME)

-UNIVERSIDAD NACIONAL:

- f) Centro de Investigaciones y Servicios Veterinarios (CISV)
- g) Centro de Investigaciones Apícolas Tropicales (CINAT)
- h) Instituto de Investigaciones y Servicios Forestales (INISEFOR)

-INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA:

- i) Centro de Industrialización de la Madera (CIM)
- j) Centro de Investigación en Computación (CIC)
- k) Centro de Extensión Tecnológica (CET)

a) CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR
(CIBCM)

-Universidad de Costa Rica

-Area construida: 1528 m2

-Area efectiva de oficinas y laboratorios 1200 m2

-Equipamiento: US\$252,966.00

-Equipo principal:

Termoreciclador para DNA marca Perkin Elmer

Autoclave Horizontal

Equipo para producir hielo

Liofilizador de 12 litros marca Labconco

Secador de geles

Microscopios de investigación

Ultracentrífuga preparativa refrigerada

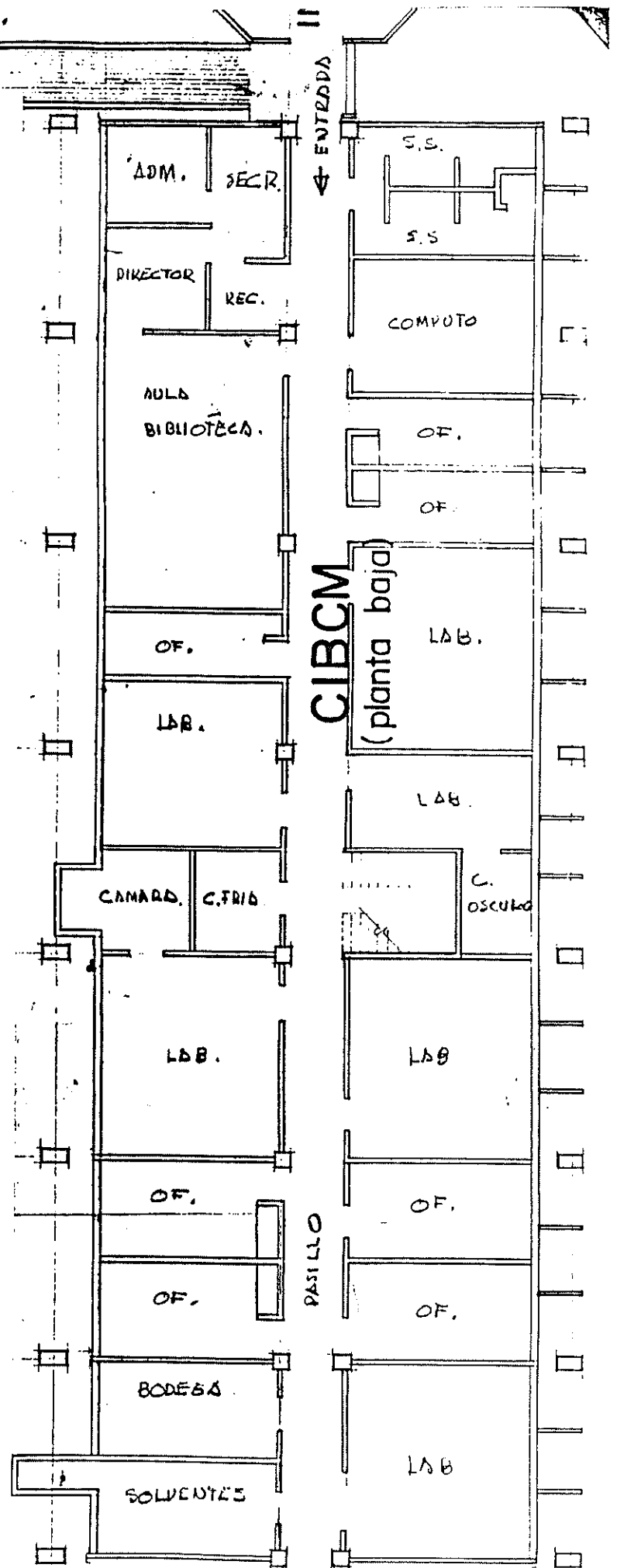
Espectrofotómetro UV de doble haz

Lector de Eliza (microplacas)

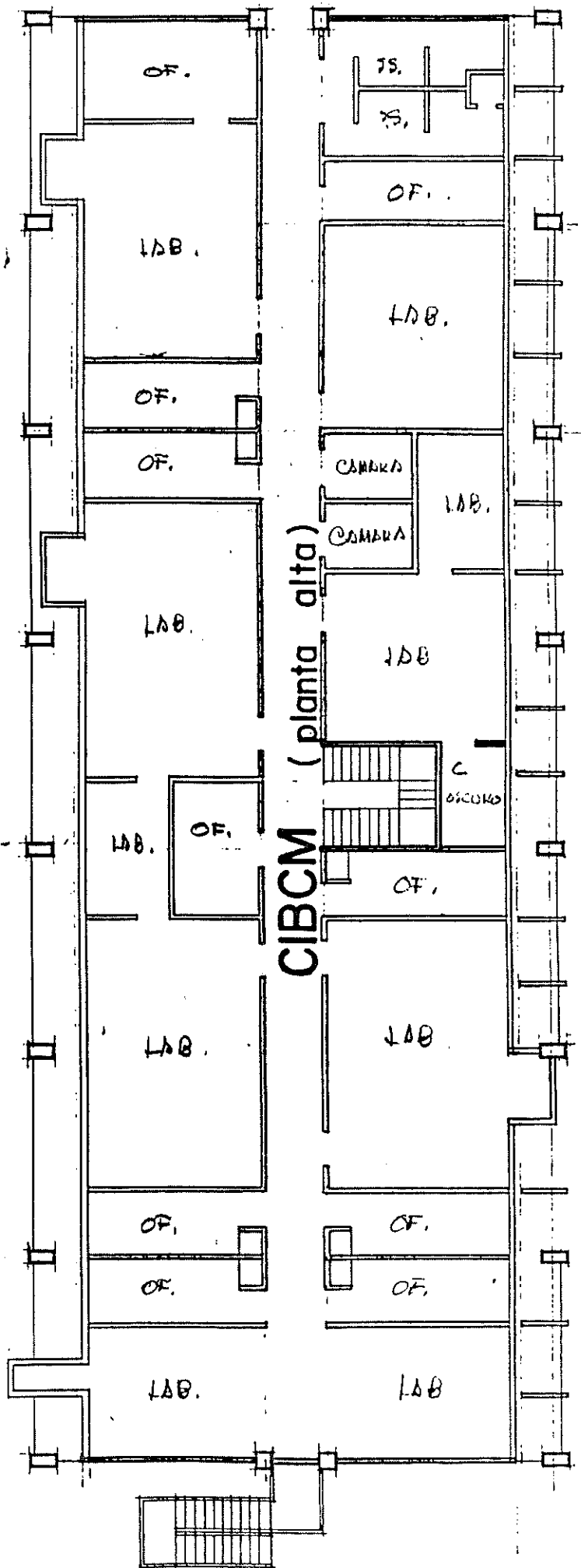
Sistema para cromatografía líquida

Hornos de esterilización y secado de cristalería

BIOLOGIA
CELULAR
Y MOLECULAR.
Planta Baja



BIOLOGIA
CELULAR
Y MOLECULAR
Planta Baja



**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
VICERRECTORIA DE INVESTIGACION**

**CENTRO DE INVESTIGACION EN BIOLOGIA CELULAR Y
MOLECULAR (CIBCM)**

**INFORME PARA EL CONSEJO NACIONAL DE RECTORES
Oficina de Planificación de la Educación Superior**

**(Convenio de préstamo No.544/OC-CR financiado por el Banco Interamericano de
Desarrollo (BID), Misión de Evaluación e Impacto)**

Noviembre, 1996

INDICE

1. NOMBRE DEL LABORATORIO	1
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL LABORATORIO	1
2.1 Ubicación	1
2.2 Organización	1
2.3 Personal	1
3. OBJETIVO DEL LABORATORIO	2
4. EVOLUCIÓN DE LOS SERVICIOS, TIPOS DE SERVICIOS QUE BRINDÓ Y BRINDA EL LABORATORIO ANTES Y DESPUÉS DE LA CONSTRUCCIÓN. INGRESOS QUE PERCIBE POR LA VENTA DE LOS SERVICIOS POR AÑO. A QUIÉNES VENDEN LOS SERVICIOS (PRIVADA O PÚBLICA).	2
4.1 <i>ACTIVIDAD DE LOS GRUPOS DE INVESTIGACION</i>	4
4.1.1. <u>Biología molecular de plantas y sus virus</u>	4
4.1.1.1. Virus del Rayado Fino del Maíz	4
4.1.1.2 Virus de la hoja blanca del arroz	5
4.1.1.3 Geminivirus en cultivos de importancia económica y social	6
4.1.1.4 Programa de Diagnóstico de Virus y viroides en cultivos de importancia agrícola	7
4.1.1.5 Caracterización biológica y molecular del Virus del Mosaico del Chayote ..	8
4.1.1.6. Detección y replicación del Virus del Mosaico del Pepino (Cucumber mosaic virus, CMV)	8
4.1.2 <u>Genética humana y de otros organismos</u>	8
4.1.2.1. Clonaje del gen de la sordera hereditaria de los Monge	8
4.1.2.2. Mapeo de genes de susceptibilidad a la enfermedad maniaco depresiva en familias costarricenses	9
4.1.2.3. Técnicas como el empleo de las huellas genéticas de ADN, para investigar paternidades y llevar a cabo otras pruebas en medicina forense	9
4.1.2.4. Análisis de la diversidad genómica del pejibaye (<i>Bactris gasipaes</i>) mediante técnicas moleculares	9

4.1.2.5. Análisis genético molecular de especies maderables valiosas	10
4.1.3 <u>Inmunología y Enfermedades Infecciosas</u>	10
4.1.3.1. Búsqueda de actividad anti-Virus de la Inmunodeficiencia Bovina (anti-BIV) en extractos de la biodiversidad costarricense	10
4.1.3.2. Desarrollo de un ELISA para detección del Virus de la Inmunodeficiencia Bovina (BIV)	11
4.1.3.3 Efecto <i>in vitro</i> del Virus de la Inmunodeficiencia Bovina (BIV) y del Virus de la Leucosis Bovina (BLV) sobre linfocitos bovinos.	11
4.1.4. <u>Prospección en Biodiversidad:</u>	12
4.1.4.1. Prospección química en un Area de Conservación de Costa Rica	12
4.1.4.2. Análisis de la diversidad bacteriana y detección de enzimas de interés industrial en muestras ambientales procedentes de habitats extremos	13
4.2. <i>DIVULGACIÓN DE CONOCIMIENTOS</i>	13
4.3. <i>EL COMPROMISO CON LA DOCENCIA</i>	14
4.4. <i>DESARROLLO DE TECNOLOGIA AL SERVICIO DEL PAIS</i>	14
4.5. <i>BUSQUEDA DE NUEVAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO</i>	15
4.6. <i>LA INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO</i>	15
4.7. <i>LA VINCULACION EXTERNA</i>	16
4.8. <i>VENTA DE SERVICIOS</i>	16
5. <i>EMPRESAS PRIVADAS QUE TIENEN CONVENIO CON LOS LABORATORIOS.</i>	17
6. <i>PRESUPUESTO POR AÑO Y GASTADO POR FUENTE DE RECURSOS (PROPIOS, VENTA DE SERVICIOS,ETC.)</i>	17
7. <i>PORCENTAJE QUE DEDICAN LOS FUNCIONARIOS A: DOCENCIA, INVESTIGACIÓN, VENTA DE SERVICIOS, Y OTROS.</i>	17
ANEXO 1: ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DEL CIBCM	
ANEXO 2: PUBLICACIONES DEL CIBCM	
ANEXO 3: FOLLETO INFORMATIVO DEL CIBCM	

1- NOMBRE DEL LABORATORIO:

Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular (CIBCM) de la Universidad de Costa Rica (UCR).

El CIBCM fue creado en 1977 como un nuevo modelo de trabajo interdisciplinario, subordinado a la Vicerrectoría de Investigación. Se conforma con científicos provenientes de diversas unidades académicas, que se adscriben a él para dedicarse al estudio de la Biología Celular y Molecular, en sistemas de importancia para el ser humano y para promover el desarrollo tecnológico, la docencia y la prestación de servicios científicos y tecnológicos.

2- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL LABORATORIO. (UBICACIÓN, ORGANIZACIÓN, NÚMERO DE EMPLEADOS, ETC.)

2.1 Ubicación

El CIBCM se ubica de la Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, de la Universidad de Costa Rica, con sede en el cantón de San Pedro de Montes de Oca, San José, Costa Rica.

2.2 Organización

El CIBCM es una unidad de investigación que integra los recursos y el trabajo en equipos multidisciplinarios. Actualmente reúne a más de 70 investigadores, técnicos, y estudiantes de las áreas de Agronomía, Medicina, Microbiología, Biología y Química, reunidos en cuatro grupos de investigación:

- Biología molecular de plantas y sus virus
- Genética humana y de otros organismos,
- Inmunología y enfermedades infecciosas, y
- Prospección de la biodiversidad.

Las actividad principal del CIBCM es la investigación científica a la cual se incorporan la docencia y la acción social. El CIBCM es reconocido como una de las instituciones de mayor desarrollo tanto en estructura, personal capacitado y generación de investigación en biología molecular, ingeniería genética y biotecnología a nivel nacional y regional. En el periodo 1989-1996, el Centro logró la formulación y ejecución de 32 proyectos de investigación en las distintas áreas de la Biología Celular y Molecular, por un total de \$3.533.682 (Cuadro 1). Este monto proviene de más de 16 fuentes de financiamiento, localizadas principalmente a nivel internacional.

La estructura organizativa del CIBCM se incluye en el Anexo 1.

2.3 Personal

Integran el grupo de investigación del Centro, investigadores de las diferentes unidades académicas que se adscriben al CIBCM para el desarrollo de sus labores de investigación. Dicha adscripción se fundamenta en el planteamiento de un proyecto de investigación congruente con los objetivos del Centro. Así mismo, estudiantes y personal administrativo forman parte del personal del CIBCM. Actualmente, el CIBCM está constituido por un grupo de 79 personas entre investigadores

principales, investigadores asociados, asistentes de investigación, estudiantes de posgrado, estudiantes de pregrado y el personal administrativo (Cuadro 2). En 1989 el CIBCM contaba con 49 personas para las diversas actividades.

El Cuadro 3 presenta el grupo de investigadores principales y asociados del CIBCM con sus grados académicos y disciplinas. La presencia de 8 científicos con el grado académico de Ph. D. y un número similar con el grado de Maestría hacen del CIBCM, el centro de investigación con mayor cantidad de expertos de alto nivel en Biotecnología del país (Cuadro 3). Es importante resaltar la presencia en el CIBCM de investigadores visitantes realizando actividades de posdoctorado, así como de becarios Fullbright, durante los últimos tres años. Es interesante notar que aunque el número de investigadores ha crecido, el personal en el área administrativa se ha mantenido constante (Cuadro 2)

3- OBJETIVO DEL LABORATORIO

El CIBCM busca, a través de la investigación científica, un mejor conocimiento de:

- a) La biología celular y molecular de virus, bacterias y otros organismos parásitos que causen problemas de relevancia para los seres humanos, plantas y animales, bajo condiciones ecológicas tropicales.
- b) La organización y expresión de genomas, tanto en su función normal como en su respuesta a la invasión por parásitos, así como la epidemiología de la relación huésped-parásito.
- c) La caracterización e impacto de las mutaciones y la variación genética en las poblaciones bajo estudio.
- d) El mejoramiento genético de variedades de cultivos por métodos de biología molecular e ingeniería genética.
- e) La caracterización y taxonomía molecular de organismos presentes en la biodiversidad costarricense y la búsqueda de nuevos usos sostenibles a través de la bioprospección.

4- EVOLUCIÓN DE LOS SERVICIOS, TIPOS DE SERVICIOS QUE BRINDÓ Y BRINDA EL LABORATORIO ANTES Y DESPUÉS DE LA CONSTRUCCIÓN. INGRESOS QUE PERCIBE POR LA VENTA DE LOS SERVICIOS POR AÑO. A QUIÉNES VENDEN LOS SERVICIOS (PRIVADA O PÚBLICA).

El aspecto más rentable y novedoso de la labor que se realiza en el Centro lo constituye la investigación de cada día, independientemente del proyecto de que se trate, pues ella constituye un importante aporte científico a las necesidades urgentes del contexto económico mundial en beneficio de la misma sociedad. Además de la proyección nacional e internacional, el trabajo que se realiza en el CIBCM, beneficia enormemente el prestigio de la Universidad de Costa Rica, principal generadora de investigación en el país, así como sus implicaciones como motor del desarrollo de la investigación en el país

Durante 1996 se han dado grandes avances en áreas de suma importancia:

- La determinación de uno de los locus genéticos de la enfermedad bipolar o síndrome maniaco depresivo. La aplicación por una patente derivada de esta investigación, produjo las primeras regalías que ingresan a la Universidad de Costa Rica por concepto de investigación en el área de la biotecnología.
- La realización de las primeras pruebas en invernadero con plantas transgénicas de maíz resistentes al virus del rayado fino del maíz.
- El desarrollo de plantas transgénicas de arroz que contienen genes marcadores asociados a la resistencia al virus de la hoja blanca del arroz (RHBV) y la comprobación de una planta capaz de alojar durante el verano al insecto que propaga este virus. Además, se descubrió que *Echinochloa colona*, una gramínea asociada al arroz, no es hospedera de RHBV, sino de otro tenuivirus relacionado. Se realizó un trabajo pionero con marcadores genéticos para estudiar la variación genética del insecto vector del RHBV.
- La caracterización e identificación de virus y viroides reporta constantes avances de aplicación práctica para la agroindustria.
- La detección y caracterización de un nuevo virus que afecta los cultivos de chayote.
- El desarrollo de ensayos biológicos para determinar actividad anti-virus HIV a través sistemas de prueba que utilizan el virus de la inmunodeficiencia bovina y identificación extractos activos provenientes de la biodiversidad costarricense.
- La introducción de los insectos y otros artrópodos relacionados en la búsqueda de nuevas medicinas a través de la detección de actividad biológica en los diferentes estudios de prueba, en más de 20% de los extractos de insectos provenientes del Área de Conservación Guanacaste.
- El descubrimiento de dos nuevos géneros de Arqueobacterias y una nueva especie de *Sulfolobus*.

Las limitaciones de espacio físico que restringen el trabajo de los investigadores están próximas a desaparecer con el traslado a las instalaciones en la nueva Ciudad Científica de la Universidad de Costa Rica, programado para los primeros meses de 1997. En un espacio de más de 1000 m², el Centro tendrá la posibilidad de ampliar su capacidad de desarrollo científico. Actualmente el CIBCM cuenta con aproximadamente 350 m² de planta física.

Dado que el CIBCM es una institución dedicada a la investigación, sus logros son medibles en el tanto se consideren todos los aspectos relacionados a este tipo de actividad. Lo anterior incluye la propia actividad de investigación a través del trabajo de los cuatro grupos de investigación, la divulgación de los conocimientos generados, la docencia, el desarrollo de tecnología al servicio del país, la búsqueda de nuevas fuentes de financiamiento, la vinculación externa y la venta de servicios a través de la investigación contratada y servicios de diagnóstico.

A pesar de que no ha sido posible el traslado del CIBCM a las nuevas instalaciones, el Centro ha tenido un crecimiento exponencial en cuanto a la cantidad y calidad de la investigación que se

realiza, en el número de proyectos y en los montos de financiamiento para los mismos. Una de las razones para este incremento, tiene que ver con la entrega parcial del equipo de investigación obtenido a través del Préstamo BID-CONARE. Se esperaría entonces que una vez en las nuevas instalaciones de incrementen aún mas todas las actividades de este Centro de Investigación. A continuación se presenta un resumen de los logros del CIBCM desglosado en los diferentes aspectos de la labor de investigación.

4.1 ACTIVIDAD DE LOS GRUPOS DE INVESTIGACION

A continuación se incluye un resumen de las actividades que realizan los siguientes cuatro grupos de investigación:

- Biología molecular de plantas y sus virus
- Genética humana y de otros organismos,
- Inmunología y enfermedades infecciosas, y
- Prospección de la biodiversidad.

para cumplir con los objetivos del CIBCM. Un mayor detalle de estas actividades se encuentra en el Anexo 3.

4.1.1. BIOLOGÍA MOLECULAR DE PLANTAS Y SUS VIRUS:

Desarrolla investigaciones sobre genética de poblaciones, virología y epidemiología, así como las interacciones moleculares entre el virus, la planta y su vector, especialmente de aquellos virus que infectan cultivos alimenticios y de exportación. Además, presta servicios de diagnóstico y caracterización de virus a agricultores. Actualmente se desarrollan proyectos para producir plantas resistentes a factores de estrés bióticos y abióticos mediante la manipulación por ingeniería genética. En este aspecto el CIBCM es una de las instituciones latinoamericanas capaces de generar tecnología de punta. A continuación se presentan algunos resultados de la labor de este grupo de investigación.

4.1.1.1. Virus del Ravado Fino del Maíz:

El maíz es uno de los principales cultivos de América, cuya producción se ve afectada entre otras plagas por el Virus del Rayado Fino del Maíz (MRFV). Este virus infecta maíz desde el sur de los Estados Unidos hasta Brasil. En este último donde se cosechan alrededor de 30 millones de toneladas, con alta tecnificación, las pérdidas por este virus, ascienden a millones de dólares.

El virus del rayado fino del maíz (MRFV) fue descubierto por investigadores del CIBCM y se ha descrito su biología, su distribución geográfica y la epidemiología. Recientemente, se logró el clonaje y caracterización del gene de la capsida proteica del MRFV. Con este gene se construyeron vectores de transformación y en colaboración con el CINVESTAV en Irapuato, México, se produjeron, plantas de maíz transgénicas, probablemente tolerantes al virus. Este material se usará como base en programas de fitomejoramiento, con la intención no solo de multiplicar las plantas con

resistencia al virus, sino de fijar características deseables como calidad molinera del grano y características agronómicas adecuadas en variedades o líneas comerciales

EL MRFV es utilizado como modelo en una investigación dirigida a la búsqueda y caracterización molecular de genes de resistencia en maíz a diversas plagas como bacterias, hongos, nematodos e insectos dañinos, que puedan ser transferidos a cultivares de maíz comercial por medio de la ingeniería genética. El hecho de que en el futuro se proporcione al agricultor variedades de alto rendimiento ayudará a incrementar la producción sin que se amplíe la frontera agrícola a expensas de los bosques y sin que se pierdan los recursos naturales.

4.1.1.2 Virus de la hoja blanca del arroz:

La producción de arroz, cereal número uno en la dieta de los costarricenses, se ve actualmente restringida por varios factores que van desde la disponibilidad de buenas variedades en el mercado hasta una serie de problemas fitosanitarios ocasionados por plagas, enfermedades y malezas de difícil combate. Los agricultores nacionales se enfrentan hoy a un problema de incidencia generalizada del virus de la hoja blanca del arroz (RHBV), que ocasiona graves pérdidas en las cosechas. El RHBV es transmitido por el delfácido *Tagosodes orizicolus* (zogata), insecto que además es la plaga principal de este cultivo. Otro problema adicional es el control de malezas como *Echinochloa colona* y el arroz rojo, éste último incombustible químicamente, ya que pertenece a la misma especie que el arroz comercial.

Desde hace seis años el grupo que estudia este virus inició un proyecto de caracterización molecular del RHBV para producir, mediante ingeniería genética, variedades de arroz resistentes a este patógeno, utilizando los mismos genes virales como fuentes de resistencia. Se quiere además conferir resistencia a *T. orizicolus* y al herbicida fosfinotricín (PPT, conocido comercialmente como Basta o Finale), de amplio espectro y de rápida degradación en el suelo, lo que permitirá el combate químico en posemergencia de todas las malezas del arrozal, sin afectar el arroz transgénico.

Hasta el momento se dispone de varios genes de resistencia al RHBV, un gen de resistencia al herbicida PPT y otro de resistencia a delfácidos. El grupo de investigación avanzó considerablemente en el desarrollo de la tecnología para realizar esta transformación utilizando para ello genes marcadores y de selección y un aparato de biolística construido localmente para la introducción de los genes de interés en el núcleo de las células receptoras. Esta tecnología tiene la ventaja de que mejora --sin alterar-- las variedades comerciales de buenas características agronómicas, industriales y culinarias ya aceptadas por el productor, el industrial y el consumidor, en un proceso más rápido que el mejoramiento por métodos tradicionales. Actualmente se tienen plantas transgénicas en fase de invernadero.

Tagosodes orizicolus, es también una plaga importante del arroz ya que produce graves daños al alimentarse y ovipositar; además, sus secreciones azucaradas favorecen el crecimiento de hongos como la fumagina, lo que reduce la capacidad fotosintética de la planta. Otro problema adicional es la aplicación cada vez más intensiva de insecticidas para reducir las poblaciones de este insecto, dada su ineffectividad en el control de *T. orizicolus*. Esta práctica tiene graves repercusiones sobre los enemigos naturales del insecto --que limitan las poblaciones de sogata en forma natural--, contamina el agroecosistema y va en detrimento de la ecología de las zonas circunvecinas en general.

El desarrollo de técnicas moleculares permite hoy estudiar la composición genética de poblaciones de insectos con la utilización de marcadores moleculares como isoenzimas, RLFPs o

RAPDs Los RAPDs tienen la ventaja de detectar un gran número de polimorfismos a bajo costo, en un tiempo corto y con el empleo de concentraciones de ADN bajas, del orden de los nanogramos. El objetivo de esta investigación es determinar la presencia de polimorfismos a nivel del ADN de *Tagosodes orizicolus* mediante RAPDs. Estudiar la variabilidad y distancia genética entre poblaciones naturales de este delfácido, en localidades aisladas geográficamente. *T. orizicolus* mostró un amplio polimorfismo intraespecífico con 6 cebadores utilizados.

Los insectos de la zona de Parrita, San Carlos y Guanacaste presentaron una estructura poblacional característica que permitió agrupar los individuos según su procedencia. La posible separación genética de estas poblaciones se debe probablemente a su aislamiento por barreras físicas como la topografía, dirección de los vientos, y a la presencia de infecciones ocasionadas por la rickettsia *Wolbachia* que ocasiona esterilidad citoplasmática entre individuos limitando el intercambio genético entre poblaciones infectadas con razas diferentes de dicha bacteria.

Recientemente se ha responsabilizado a las bacterias endosimbióticas de insectos en la transmisión circulativa y transovarial --en sus vectores-- de algunos virus de plantas. Se demostró, por ejemplo, que el virus replicativo "rice dwarf reovirus" se une a la superficie de los endosimbiontes, transmitiendo de esta forma el virus transovarialmente. A su vez, el "potato leafroll luteovirus" se une a la simbionina, proteína secretada por el endosimbionte, que lo protege de la degradación durante la transmisión circulativa en su vector. Los delfácidos vectores de tenuivirus albergan endosimbiontes levaduriformes (YLS) en las células grasas del abdomen, los cuales se transmiten transovarialmente a la progenie y juegan un papel vital en la fisiología del insecto. Hasta el momento, la dificultad de cultivar *in vitro* los YLS impidió realizar pruebas tradicionales para su clasificación. Los YLS de los delfácidos *Laodelphax striatellus*, *Nilaparvata lugens* y *Sogatella furcifera* han sido caracterizados molecularmente.

El propósito de esta investigación es purificar, cultivar *in vitro* y caracterizar morfológica, bioquímica y molecularmente a los endosimbiontes tipo levaduriforme de *Tagosodes orizicolus*, vector del RHBV y de *Tagosodes cubanus*, vector del virus de la hoja blanca de *Echinochloa* (EHBV).

El proyecto permitirá producir arroz para consumo interno en condiciones más competitivas, con una reducción sustancial en los costos de producción y un menor deterioro de los agroecosistemas tropicales, por la disminución en la aplicación de insecticidas y la sustitución de herbicidas tóxicos de difícil degradación, por otros más gentiles al ambiente.

4.1.1.3 Geminivirus en cultivos de importancia económica y social.

En América Latina, el Virus del Mosaico Dorado del Frijol (BGMV) y su insecto vector la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) representan una de las principales limitaciones para la producción de frijol. Costa Rica no es la excepción y diferentes geminivirus relacionados al BGMV han comenzado a atacar cultivos mayores como el tomate y el frijol. Actualmente investigadores del CIBCM en colaboración con la Universidad de Wisconsin, Madison trabajan en técnicas moleculares para el diagnóstico rápido de los geminivirus, y se han detectado geminivirus en otros cultivos además de tomate y frijol como chile dulce, papaya, melón y en una gran variedad de malezas e incluso árboles. Estos últimos podrían actuar como reservorios y probables fuentes de inóculo de la enfermedad. Este proyecto involucra varios países: Costa Rica, República Dominicana, Jamaica y Zimbabue que trabajan en colaboración con otras instituciones en Estados Unidos. El proyecto se dedica a la caracterización molecular de los geminivirus, lo cual es de gran importancia, dada la inmensa variedad de estos patógenos; al desarrollo de métodos de diagnóstico y al

desarrollo y evaluación de estrategias antivirales por ingeniería genética para la producción de plantas resistentes. A través del Programa de Diagnóstico de Virus y Viroides del CIBCM se presta el servicio de diagnóstico a agricultores costarricenses y de la región centroamericana y se colabora en la formación de técnicos e investigadores, con la intención de implementar a tiempo medidas de control.

4.1.1.4 Programa de Diagnóstico de Virus y viroides en cultivos de importancia agrícola

Las enfermedades causadas por virus y viroides son un factor limitante en la producción agrícola, causando pérdidas en el rendimiento y la calidad de cultivos de consumo interno y de exportación tradicional y no tradicional. La carencia de conocimiento existente sobre la etiología de muchos de los virus y viroides que afectan la agricultura nacional y la poca disponibilidad de métodos y reactivos adecuados para el diagnóstico de las enfermedades que dichos patógenos producen, limitan las posibilidades de realizar los estudios para poder establecer las medidas de control adecuadas para mejorar la calidad y rendimiento de los productos agrícolas.

Con base en la experiencia de 16 años en la investigación fundamental del virus, el CIBCM estableció en 1987 el Programa de Caracterización y Diagnóstico de Virus y Viroides en Cultivos de importancia Económica y Alimentaria (PCDV). A través de este programa se da servicio de diagnóstico y caracterización de estos patógenos a entidades públicas y privadas relacionadas con la agricultura, complementando actividades gubernamentales en este campo de acción. También se producen reactivos específicos tales como anticuerpos poli y monoclonales, sondas moleculares e imprimadores, para dar el servicio de diagnóstico de aquellas enfermedades causadas por virus y viroides, identificadas como importantes para la región. El programa se ha ampliado en forma ocasional a Centroamérica y se pretende ampliarse en forma sistemática en un futuro cercano. Además realiza proyectos de investigación y desarrollo

Virus de la Tristeza de los Cítricos (CTV)

El objetivo principal de este proyecto es establecer un programa de propagación de variedades de cítricos de importancia económica, libres de virus y viroides. Se realiza en colaboración con otras instituciones y pretende el establecimiento de métodos de diagnóstico sensibles para CTV y viroides con el objeto de evaluar el material propagado *in vitro* y bancos de germoplasma, a través de un sistema de imprimadores para PCR, sondas para hibridación y anticuerpos para serología.

Producción de sondas marcadas y otros reactivos específicos para el diagnóstico viral

Mediante este proyecto se propone mejorar el conocimiento de virus y viroides que están ocasionando enfermedad en cultivos de importancia económica y alimentaria tales como banano, chayote, melón, ornamentales y flores, papaya, aguacate, cítricos, raíces y tubérculos, frijol, maíz y hortalizas. Se desarrollan los reactivos y metodologías específicas para la detección temprana de estas enfermedades en el campo y en los materiales introducidos de otras regiones y para poner a disposición del agricultor un servicio de diagnóstico y de asesoría en la implementación de medidas de control.

4.1.1.5 Caracterización biológica y molecular del Virus del Mosaico del Chayote

Este proyecto tiene el objetivo de caracterizar el virus responsable de una enfermedad que afecta plantaciones de chayote y que fue recientemente descubierta en Costa Rica. Estudios preliminares sugieren que el virus es miembro de los tymovirus. Se estudian aspectos de la biología y epidemiología del virus tales como efectos citológicos inducidos por el virus, el rango de hospederos y modo de transmisión en el campo. Se está clonando y caracterizando su genoma, lo que permitirá el desarrollo de sondas moleculares para su diagnóstico.

4.1.1.6. Detección y replicación del Virus del Mosaico del Pepino (Cucumber mosaic virus, CMV)

El virus del mosaico del pepino infecta numerosas especies de plantas, produciendo pérdidas severas en cultivos de importancia económica. Algunos de los cultivos afectados son el banano y el melón. Existen reportes que indican infección por este virus en estos dos cultivos, pero no se han realizados estudios completos de la incidencia y distribución de esta infección en Costa Rica. Por otra parte, los estudios de la biología molecular de este virus están aún incompletos.

Con este proyecto queremos determinar la presencia del CMV en plantaciones de melón en Costa Rica y estudiar algunas propiedades biológicas y moleculares de cepas aisladas en nuestro país, en zonas cálidas tropicales. Esperamos encontrar diferencias en la replicación de estas cepas comparadas con cepas aisladas de cultivos en zonas templadas. Estas diferencias pueden ser usadas para localizar regiones de secuencia asociadas con la replicasa viral. El estudio de la variabilidad de secuencias es importante para el desarrollo de tecnologías de diagnóstico apropiadas frente a las infecciones virales en las regiones tropicales.

4.1.2 GENÉTICA HUMANA Y DE OTROS ORGANISMOS:

Investiga la localización cromosómica y la caracterización de los genes ligados a varias enfermedades hereditarias como la sordera poslingüística y la enfermedad bipolar (maniaco-depresiva). Además, estudia la organización de secuencias de ADN en anfibios y la evolución de secuencias homeóticas, así como la taxonomía molecular y la caracterización de genes de organismos extremófilos que codifican por enzimas de utilidad industrial, en colaboración con el grupo de bioprospección. Algunas de las actividades de este grupo de investigación se comentan a continuación:

4.1.2.1. Clonaje del gen de la sordera hereditaria de los Monge

La Sordera de los Monge es una enfermedad genética autosómica dominante que se presenta en la familia Monge de Cartago. En 1977 se empezó a estudiar esta sordera de tipo post-lingüística en varias familias de Taras, El Molino y otros vecindarios de Cartago. En 1991, en colaboración con la Universidad de California, Berkeley, se logró ubicar el gen para la sordera de los Monge en el cromosoma 5q31. Este análisis involucró 147 parientes informativos. Recientemente la región crítica se ha reducido a un intervalo de aproximadamente 1cM entre los marcadores y hay ya varios genes candidatos en esta región, los cuales se están analizando para detectar la mutación causante de esta sordera.

4.1.2.2. Mapeo de genes de susceptibilidad a la enfermedad maniaco depresiva en familias costarricenses

La enfermedad maniaco-depresiva o desorden bipolar severo (BP) se caracteriza por episodios severos de euforia e hiperactividad (mania) y episodios también severos de depresión. Se encuentra entre los más prevalentes y potencialmente devastadores síndromes psiquiátricos. La existencia de uno o más genes para BP es fuertemente respaldada por análisis de segregación y estudios de gemelos idénticos. El estudio del genoma realizado por el CIBCM en colaboración con la Universidad de California, San Francisco, utilizando 480 marcadores genéticos determinó que la región con mayor probabilidad de albergar un gen que predisponga a la enfermedad, se ubica en la región 18q22-q23.

La aplicación de este descubrimiento para la investigación médica y farmacológica es de gran valor y los resultados de estos estudios fueron publicados en una de las revistas de mayor prestigio a nivel mundial en el campo de la ciencia: *Nature Genetics*. El descubrimiento también fue objeto de la aplicación por una patente en forma coordinada con la Universidad de California y la Universidad de Leiden. Millenium Pharmaceuticals, Inc., una compañía biotecnológica de Boston negoció un derecho inicial de la patente con el apoyo de la investigación por 5 años. Este proceso produjo además los primeros beneficios a futuro de una investigación o "royalties" que recibe la Universidad de Costa Rica.

4.1.2.3. Técnicas como el empleo de las huellas genéticas de ADN, para investigar paternidades y llevar a cabo otras pruebas en medicina forense

Una de las consecuencias más importantes de la experiencia obtenida por el grupo de investigación en genética humana ha sido el establecimiento y transferencia de tecnología a la Corte Suprema de Justicia para el desarrollo de pruebas de paternidad mediante el empleo de huellas genéticas, así como la aplicación de estas técnicas a la solución de problemas en el área de la medicina forense.

4.1.2.4. Análisis de la diversidad genómica del pejíbave (*Bactris gasipaes*) mediante técnicas moleculares

El pejíbave (*Bactris gasipaes* H.B.K.) es una palmera autóctona de Mesoamérica, de gran potencial económico, dado que el fruto es fuente de harina y aceite y del tronco se obtiene el palmito, un importante producto de exportación.

Desde la década del 70, se han venido realizando estudios de genética clásica de este cultivo. El Dr. Mora-Urpí de la Universidad de Costa Rica evaluó la diversidad fenotípica del pejíbave (utilizando descriptores morfológicos) que culminó con la descripción de diferentes razas de acuerdo al peso del fruto (microcarpa, mesocarpa y macrocarpa). También estableció el mayor banco de germoplasma, ubicado en Guápiles, Costa Rica, que contiene 1.200 introducciones provenientes de las principales regiones productoras de Mesoamérica y América del Sur. Esta palma monoica puede ser polinizada manualmente y se han producido híbridos utilizando técnicas tradicionales.

Este proyecto de investigación constituye un primer esfuerzo en el análisis de la variabilidad y caracterización genómica del pejíbave utilizando PCR (RAPDs) e imprimadores al azar (10-mer). Con esta estrategia se identificarán polimorfismos que puedan ser utilizados para medir la variabilidad genética y establecer la identidad molecular de cada una de las razas. Se determinará el ligamiento de estos marcadores moleculares a características agroforestales específicas tales como el tamaño del fruto.

contenido de aceite, calidad del palmito y ausencia de espinas. El conocimiento integral de la diversidad del pejobaye contribuirá a la conservación de este cultivo y proveerá criterios científicos para la selección efectiva y el establecimiento de un programa de mejoramiento genético

4.1.2.5. Análisis genético molecular de especies maderables valiosas.

Poco se conoce de la distribución geográfica de la variabilidad genética de árboles maderables tropicales. Este proyecto busca usar las técnicas de la genética molecular para investigar la estructura genética de árboles maderables tropicales de Costa Rica: *Minquartia guianensis*, *Hyeronima laxiflora* y *Simarouba amara*. Con estas especies buscamos analizar la distribución regional de la diversidad genética, como un trabajo preliminar para que estudios similares puedan ser analizadas frente a la fragmentación de bosques.

Se usan técnicas moleculares como las huellas genéticas, y el análisis de patrones de fragmentos amplificados al azar (AFLP). Obtendremos información acerca de marcadores genéticos útiles para este análisis, así como información detallada de la distribución de la variabilidad de secuencias en diferentes poblaciones.

4.1.3 INMUNOLOGÍA Y ENFERMEDADES INFECCIOSAS:

Estudia los mecanismos de respuesta inmune a la infección por los virus de la inmunodeficiencia y de la leucosis bovina. Colabora con el grupo de Prospección de la biodiversidad en la búsqueda de sustancias con actividad antiviral. Algunas de las actividades de este grupo de investigación son las siguientes:

4.1.3.1. Búsqueda de actividad anti-Virus de la Inmunodeficiencia Bovina (anti-BIV) en extractos de la biodiversidad costarricense

Existen diferentes metodologías para el tamizaje de drogas y compuestos con actividad anti-HIV, todas ellas son complejas, caras e implican todos los peligros y consideraciones de trabajar con HIV. En contraste, la metodología desarrollada en el CIBCM usando como modelo el Virus de la Inmunodeficiencia Bovina (BIV), ha resultado excelente para probar extractos con actividad antiviral, es sencilla y barata. La investigación se basa en una fase inicial que se diseñó para encontrar productos con actividad anti-BIV, este virus tiene una alta homología genómica y biológica con el HIV, ambos responden igualmente ante drogas como la AZT y la correlación de resultados positivos entre los dos virus es muy alta. Los ensayos biológicos para determinar actividad anti-HIV se llevan a cabo en el National Cancer Institute (NCI). Se han estudiado varios extractos provenientes de la biodiversidad costarricense preparados por el INBio, que son positivos, potentes, estables, poco tóxicos y están en las primeras etapas de su caracterización química.

En esta etapa, pretendemos aislar e identificar los compuestos activos y lograr un grado de pureza aceptable en la medida de lo posible para estudios farmacológicos posteriores

4.1.4. 2. Desarrollo de un ELISA para detección del Virus de la Inmunodeficiencia Bovina (BIV)

En los últimos 12 años, se han realizado intensos estudios de las infecciones por el Virus de la Leucemia Bovina (BLV) en Costa Rica. El BLV se aisló de casos locales con Leucosis Enzoótica Bovina (EBL) y se hicieron estudios serológicos basados en doble inmunodifusión en geles de agarosa (AGIDT), ELISA y Western blots. Estos estudios demostraron que las infecciones por BLV están presentes en todo el país y que afectan principalmente los hatos lecheros del valle central.

Debido a la importancia del Virus de la Inmunodeficiencia Bovina (BIV) como modelo de un lentivirus animal y de varios reportes indicando que frecuentemente el ganado infectado con BLV está también infectado con BIV, se hicieron estudios serológicos preliminares en el CIBCM. Se determinó por medio de Western blots que el BIV también está presente en Costa Rica y posteriormente el virus fue aislado de un animal seropositivo para BLV.

Este proyecto está diseñado para desarrollar y estandarizar un ELISA indirecto para el diagnóstico de infecciones por BIV y así determinar la seroprevalencia y distribución geográfica de la enfermedad en Costa Rica.

Los resultados hasta el momento son prometedores, se han logrado diferenciar animales seropositivos de negativos, sin embargo, el ruido de fondo sigue siendo alto. Actualmente se experimenta con otras formas de preparar el antígeno (BIV) para tratar de solventar este problema. Los resultados serán también comparados con los de BLV para poder establecer la proporción de animales infectados por cada virus, las infecciones dobles y la proporción de infectados en ganado de carne y ganado lechero.

4.1.4.3 Efecto *in vitro* del Virus de la Inmunodeficiencia Bovina (BIV) y del Virus de la Leucosis Bovina (BLV) sobre linfocitos bovinos.

Como consecuencia del impacto en salud pública que han tenido los retrovirus humanos HTLV y principalmente el VIH que induce el SIDA, la investigación en este campo se ha intensificado mucho en los últimos 15 años. Los retrovirus han sido implicados en un amplio espectro de patologías en humanos y animales y muchos de ellos inducen síndromes de inmunodeficiencia.

A pesar de que el BIV fue descrito inicialmente en 1972, fue hasta mediados de la década de los 80, que se demostró la importancia del BIV como problema de salud animal. Recientemente las investigaciones se han intensificado debido a la similitud de este virus con el VIH, esto lo convierte en un excelente modelo animal para investigaciones sobre la inmuno-patología de la infección y desarrollo de vacunas, con la ventaja de que también induce inmunodeficiencia cuando se inocula en conejos, sin embargo, no se cuenta con estudios adecuados sobre la inmunopatología de la infección en bovinos y no se sabe a ciencia cierta si el BIV induce inmunosupresión, o si el BLV lo hace, en nuestra experiencia la mayoría de los animales tienen la doble infección lo que hace difícil determinar si uno o ambos virus son responsables de la supresión.

Es por esta razón, que decidimos hacer el estudio "in vitro" con linfocitos de ganado seronegativo. las células se infectarán en el laboratorio con BIV, BLV y con ambos virus simultáneamente para luego determinar la capacidad de proliferación de los linfocitos y así poder sacar conclusiones en cuanto a la capacidad inmunosupresora de cada virus. Resultados preliminares indican que los animales con doble infección están inmunosuprimidos y sugieren que ambos virus por separado pueden reducir la linfoproliferación *in vitro*.

4.1.4. PROSPECCIÓN EN BIODIVERSIDAD:

Trabaja con el Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio) en la búsqueda de nuevos medicamentos y agroquímicos a partir de insectos y otros organismos. Colabora con el grupo de inmunología en la búsqueda de sustancias antivirales en productos naturales.

4.1.4.1. Prospección química en un Área de Conservación de Costa Rica

El Programa de Prospección de Biodiversidad para la búsqueda de nuevas medicinas es una actividad conjunta con el Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio). Está formado por varios proyectos, uno de los cuales pertenece al International Cooperative Biodiversity Groups.

Uno de los objetivos específicos es el introducir los insectos tropicales y otros artrópodos en los procesos de búsqueda y desarrollo de medicinas. A pesar de que es bien conocido que los insectos utilizan metabolitos secundarios para su defensa, así como venenos y feromonas, estos han recibido poca atención como fuentes potenciales para nuevos compuestos de uso en la industria farmacéutica.

Este proyecto pretende desarrollar todos los sistemas, desde la colección del material adecuado, la preparación y entrenamiento de personal especializado, hasta el desarrollo de los protocolos de extracción, procesamiento, determinación de actividad biológica y caracterización molecular de compuestos. El proyecto debe generar fondos y conocimiento para la conservación de biodiversidad. El proyecto involucra varios Subprogramas de ejecución:

Subprograma 1: es coordinado por el INBio e integra al Área de Conservación Guanacaste y varios grupos de la Universidad de Costa Rica, como el Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular, el Centro de Investigación y Diagnóstico en Parasitología, el Instituto Clodomiro Picado y la Escuela de Química. Este subprograma tiene a su cargo la colección del material, el entrenamiento de personal, la taxonomía y ecoquímica, así como los procesos de extracción y detección de actividad antimalárica, antimicrobiana y antiviral e inhibición de la inflamación.

Subprograma 2. Está constituido por la Universidad de Cornell y tiene a su cargo el estudio de los procesos ecoquímicos y el análisis de moléculas complejas, así como la coordinación general del programa.

Subprograma 3. Es realizado por el Instituto de Investigación de la compañía Bristol Myers Squibb y tiene a su cargo la determinación de la actividad biológica en todas las ramas de la farmacología y en el caracterización y aislamiento de nuevas drogas, así como del desarrollo de productos en el mercado.

Actualmente el proyecto se encuentra en su tercer año de ejecución y se ha detectado un número importante de muestras de insecto, que supera el 20%, con actividades positivas en los ensayos de prueba que abarcan todos los aspectos de la farmacología moderna. En cuanto a la detección de compuestos con actividad anti-malárica se han desarrollado pruebas sensibles que han permitido detectar compuestos de interés en muestras de insectos y otros artrópodos relacionados.

El proyecto ha contribuido con más de \$150 000 al Ministerio del Ambiente y Energía para actividades en la conservación de la biodiversidad y se han invertido más de \$440 000 en diversas actividades en el Área de Conservación Guanacaste.

4.1.4.2. Análisis de la diversidad bacteriana y detección de enzimas de interés industrial en muestras ambientales procedentes de habitats extremos

El conocimiento de la diversidad microbiana ha sido un de los objetivos primordiales de la microbiología ambiental y se estima que solo una pequeña fracción de los microorganismos presentes en ambientes naturales (agua, suelo, aire) pueden ser cultivados exitosamente. La utilización de poderosas técnicas moleculares ha soslayado este problema, haciendo posible el analizar la diversidad microbiana y la prospección génica de un habitat particular. Este proyecto de investigación que se realiza en colaboración con el Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio) y Recombinant Biocatalysis (una compañía biotecnológica de La Jolla, California) pretende el caracterizar la diversidad microbiana de ambientes extremos y selectivos por medio de métodos de taxonomía molecular que utilizan el análisis ADN r 16 S, el establecimiento de librerías genómicas de muestras ambientales para la identificación de genes que codifiquen por enzimas de interés industrial y biotecnológico y la transferencia efectiva de la tecnología involucrada en la búsqueda y aislamiento de catalíticos biológicos presentes en la biodiversidad costarricense. Para estos propósitos se han colectado muestras en hábitats en que prevalecen condiciones físico químicas extremas (altas o bajas temperaturas, alta salinidad, pH extremos y gases de origen volcánico). En una de las fumarolas del Volcán Rincón de la Vieja se obtuvo ADN para el análisis por sistemática molecular y se describe por primera vez una nueva especie de *Sulfolobus* y dos especies de un nuevo género asociado a *Sulfolobus* (ambas descripciones del kingdom Aquea). Igualmente se han iniciado los análisis correspondiente a la detección de actividad enzimática en este material genético, así como el análisis de la diversidad microbiana presente en el intestino de varias especies de insectos.

4.2.) DIVULGACIÓN DE CONOCIMIENTOS

Divulgar los conocimientos, avances y resultados de la investigación representa una de las actividades más importantes del CIBCM.

El producto del trabajo de los investigadores principales en colaboración con investigadores asociados, estudiantes y técnicos en el período comprendido entre 1990 y 1996 (Cuadro 5), se tradujo en un total de 89 publicaciones en revistas internacionales, regionales y nacionales, así como capítulos de libros (un promedio de 14.8 publicaciones por año), el cual representa un aumento significativo cuando estos datos se comparan tanto en número como en calidad, con las publicaciones realizadas durante el período 1977-1989. El número de publicaciones durante el periodo 1977-1989 fue de 125, lo que representa un promedio de 10.4 publicaciones por año. Cuarenta publicaciones en revistas internacionales de prestigio durante 1990 y 1996, representan uno de los logros más importantes del CIBCM para este periodo (Cuadro 6). El aumento en el número de publicaciones en 1996 (Figura 1) es un buen indicador de que no sólo se ha aumentado la producción de conocimiento nuevo, sino que es en revistas a nivel internacional, donde se registra el mayor incremento en la publicación de los resultados de la investigación que se realiza en el CIBCM. La lista de publicaciones del CIBCM se incluyen en el Anexo 2

Entre las revistas extranjeras en las que investigadores del CIBCM ha publicado los resultados de sus investigaciones, pueden citarse Proceedings of the National Academy of Sciences, Nature Genetics, Gene, Journal of Molecular Biology, La Recherche, European Journal of Biochemistry, Nucleic Acid Research, Chromosoma, Journal of Cell Biology, American Journal of Human Genetics,

Phytopathology. Journal of Cell Science. Virology, Journal of General Virology. Plant Disease. Virus Genes. Journal of Virological Methods. Journal of Immunological Methods. Toxicon y Current Opinion in Biotechnology

La divulgación de nuevos resultados de la investigación, en Congresos y Reuniones Científicas, aumentó en los últimos años considerablemente. Mientras que en el periodo 1977- 1989 se presentaron 44 trabajos, durante 1990 a 1996 (Cuadro 5), se realizaron 107 presentaciones.

4.3.) EL COMPROMISO CON LA DOCENCIA

El CIBCM promueve la formación y capacitación de profesionales y científicos, en el contexto de diversos programas de grado y de posgrado de la U.C.R., así como de otros de carácter regional (por ejemplo DAAD, Instituto Karolinska y Red Latinoamericana de Botánica).

Como parte de ello se ofrecen cursos y seminarios en diversas áreas del conocimiento científico y de algunas metodologías empleadas en la investigación, así como la posibilidad de que los estudiantes preparen sus tesis de grado y de maestría, como parte de las investigaciones en proceso. El Centro busca así garantizar que los estudiantes con vocación científica encuentren un ambiente estimulante para el desarrollo de sus aptitudes. Quince estudiantes costarricenses y de otros países a América Latina realizaron sus Tesis de Posgrado en el CIBCM durante el periodo 1990-1996. Diecisiete tesarios de grado presentaron sus Tesis o Trabajos de Graduación en las diferentes disciplinas relacionadas a la Biología Celular y Molecular. El Cuadro 4 presenta los nombres de los estudiantes, año de Graduación, Nivel Académico, nombre del Tutor y país de procedencia de los estudiantes. El número de graduados a nivel de grado y posgrado también aumentó durante 1990 y 1996. Entre 1977 y 1989, 15 estudiantes de pregrado y 14 de posgrado desarrollaron sus tesis en el CIBCM (Cuadro 5).

La organización e implementación de cursos de grado y posgrado es una de las principales actividades. Anualmente se imparten más de 12 cursos y seminarios en el CIBCM. Otra de las actividades que demuestran la capacidad y prestigio del CIBCM más allá de nuestras fronteras es la organización de al menos dos cursos y congresos internacionales de alto nivel por año.

4.4..) DESARROLLO DE TECNOLOGIA AL SERVICIO DEL PAIS

El CIBCM promueve la innovación de tecnologías y su adaptación en la solución de problemas nacionales. Por ejemplo, auspició la transferencia, al sector judicial, de técnicas como el empleo de las huellas genéticas de ADN, para investigar paternidades y llevar a cabo otras pruebas en medicina forense. El desarrollo de la tecnología e instrumentación para el mejoramiento de cultivos por ingeniería genética, constituye otro ejemplo más de la posibilidad de extender la innovación tecnológica, en este caso al sector agrario.

Asimismo, ofrece servicios de investigación contratada en áreas relacionadas con su quehacer, como el diagnóstico, caracterización de virus y asesoría en los métodos de control.

4.5.) BUSQUEDA DE NUEVAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO

La búsqueda sistemática de nuevos recursos financieros para apoyar las diversas actividades de investigación permite al CIBCM contar con un presupuesto basado principalmente en recursos externos a la Universidad de Costa Rica (ver 4.7 y Cuadro 7). El Cuadro 1 presenta un detalle de los proyectos, fuentes de financiamiento y montos por año en el periodo 1989-1996. Es importante resaltar el resultado de este proceso de búsqueda sistemática de financiamiento de nuevos proyectos, dado el incremento en el número de proyectos, así como la diversas fuentes de financiamiento en este periodo. En 1989 se lograron financiar 6 proyectos de investigación por un monto de \$40.427, lo que contrasta con los 16 proyectos financiados en 1996 por un monto de \$905.500.

Las fuentes de financiamiento del exterior son diversas e incluyen entre otras a la Fundación Rockefeller, la Agencia Internacional para la Energía Atómica, la Comunidad Económica Europea, la Agencia para el Desarrollo Internacional (US-AID), German Israeli Agricultural Research Agreement (GIARA), Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), los Institutos Nacionales de Salud (NIH), el Instituto de Salud Mental (NIMH) y la Fundación Nacional de Ciencia (NSF), de los Estados Unidos, International Foundation for Science (IFS), la Agencia de Desarrollo de Dinamarca (DANIDA), Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio), Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) y Nature Conservancy (TNC).

A escala nacional, juegan un papel importante como proveedores de recursos el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT) y la Vicerrectoría de Investigación de la UCR.

4.6.) LA INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO

La infraestructura del CIBCM mejorará de manera considerable con la adquisición de una nueva sede, construida recientemente en la Finca 2 de la UCR, como parte de un complejo de cuatro centros de investigación, financiados por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Gobierno de Costa Rica. Dicho complejo cuenta además con facilidades comunes de recepción, auditorio y aulas.

El edificio principal del CIBCM comprende 1.060 m² de laboratorios especializados y laboratorios de transformación, con cuartos de crecimiento que cuentan con equipos modernos para desarrollar tecnologías de avanzada. Se cuenta también con 320 m² distribuidos en un insectario e invernaderos que reúnen las normas de bioseguridad para el manejo de plantas transgénicas.

Además, el CIBCM tiene facilidades comunes de lavado y esterilización, ultracentrifugación, cuartos fríos y ultracongeladores, y dispone de acceso al Sistema de Bibliotecas de la UCR, al Centro de Cómputo, Internet y otros servicios como Microscopía Electrónica, Bioterios y fincas experimentales.

Aún cuando no ha sido posible el traslado total a las nuevas instalaciones, se tiene previsto que el mismo ocurra definitivamente a principios del año de 1997.

4.7.) LA VINCULACION EXTERNA

El CIBCM mantiene vinculos colaborativos con Universidades e Institutos de Investigación de renombre nacional e internacional. como el John Innes Center. en Norwich, Inglaterra; la Universidad de Ohio. la Universidad de Cornell. en Nueva York; la Universidad de California, el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), el Instituto Nacional de Cáncer. también en Estados Unidos; la Universidad de Genbloux. en Bélgica; el Instituto Jacques Monod. en Francia. La Fundación Noble. en Oklahoma; el Centro Nacional de Biotecnología. en Cantoblanco. España; la Universidad de Massachusetts. la Universidad de Washington. en Seattle; la Universidad de Wisconsin. y la Universidad del Mediterráneo. en España; el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), el Centro de Investigación de Estudios Avanzados del IPN (CINVESTAV), de México; el Instituto Agronómico Mediterráneo. de Zaragoza. España. y la Universidad Real Agrícola y Veterinaria. en Dinamarca.

Asimismo. en escala nacional el Centro colabora con investigadores en distintas unidades de la UCR. la Universidad Nacional. el CATIE. el INCIENSA. el Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio) y el Centro Internacional para Adiestramiento e Investigación Médica (ICMRT-LSU).

4.8.) VENTA DE SERVICIOS:

El CIBCM brinda sus servicios tanto a Instituciones Públicas como a empresas privadas nacionales y extranjeras. bajo la modalidad de venta de servicios e investigación contratada. La primera opción se ofrece a través del resultado del análisis. caracterización y diagnóstico de virus y viroides en cultivos de importancia económica. así como el desarrollo de pruebas de paternidad mediante el empleo de huellas genéticas y la producción de oligonucleótidos para sondas moleculares (Cuadro 7). Este sistema de prestación de servicios generó entre 1989 y 1996 un total de \$116.444 y representa un 2,39% del presupuesto total del CIBCM. La segunda opción se realiza a través de contratos de investigación con empresas biotecnológicas como es el caso de Millenium Pharmaceuticals a través de la Universidad de California. San Francisco (ver 4.1.2.2.) para el estudio de la Enfermedad Maniaco Depresiva y de Recombinant Biocatalysis. a través del INBio (ver 4.1.4.2.), para la búsqueda de genes de microorganismos que codifiquen por enzimas de uso industrial.

Como dato interesante del servicio prestado por el Programa de Caracterización y Diagnóstico de Virus y Viroides de Plantas (PDCV). entre mayo de 1995 y mayo de 1996 se analizaron un total de 940 muestras y 124 muestras de junio a noviembre de 1996. Estas muestras provenienen de diferentes cultivos para detectar virus y viroides que los infectan. Estos análisis se realizaron a empresas agropecuarias. pequeños agricultores y entes públicos y privados relacionados con la agroindustria. que por razones de confidencialidad omitimos sus nombres en este reporte. El servicio fue brindado a través de diferentes pruebas y metodologías de diagnóstico disponibles en el CIBCM. tales como inmunodifusión doble en geles de agar. ELISA. microscopia de luz y microscopia electrónica de las inclusiones virales. hibridación utilizando sondas específicas y PCR.

5. EMPRESAS PRIVADAS QUE TIENEN CONVENIO CON LOS LABORATORIOS.

El CIBCM tiene relación de servicios e investigación contratada con Instituciones Públicas como el Poder Judicial y privadas como el Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio) y el CATIE, así como empresas privadas de carácter Agroindustrial y Biotecnológico (ver 4.8).

6. PRESUPUESTO POR AÑO Y GASTADO POR FUENTE DE RECURSOS (PROPIOS, VENTA DE SERVICIOS, ETC.)

La información sobre este apartado se puede observar en el Cuadro 7. Cabe destacar el hecho que del total de ingresos por fuente de financiamiento, los recursos externos representan casi el 70% del presupuesto y que éstos recursos reportan importantes ingresos para la Universidad y para el país.

El financiamiento externo ha crecido aceleradamente desde \$33.114 en 1989, a \$247.337 en 1992 y \$ 798.212 en 1995 y \$ 839.500 en 1996, con un aumento porcentual entre el primero y el último año de más del 1000%.

Por otra parte, los recursos obtenidos por concepto de venta de servicios representan un pequeño porcentaje producto de las limitaciones actuales en cuanto a capacidad de planta instalada. Se espera un incremento importante una vez que se produzca el traslado definitivo del CIBCM al nuevo edificio.

7. PORCENTAJE QUE DEDICAN LOS FUNCIONARIOS A DOCENCIA, INVESTIGACIÓN, VENTA DE SERVICIOS, Y OTROS.

Por normativa existente en la Universidad de Costa Rica respecto a la labor docente y de investigación, los investigadores deben dedicar al menos un 25% de su jornada a labores docentes, lo que implica un 75% del tiempo laboral dedicado a labores propias de investigación, investigación contratada y venta de servicios.

Información sobre los principales investigadores e investigadores asociados se puede observar en el cuadro 3 .

CUADRO 1. CIBCM, ASIGNACION PRESUPUESTARIA POR PROYECTO. 1989-1996

(Continuación)

NOMBRE DEL PROYECTO	Fuente	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	TOTAL
Production of probes with molecular cloning for human genetic fingerprint. 80190567	IAEA			20,000	20,000	20,000	20,000	10,000	10,000	100,000
Genetic of bipolar illness 80191552	NIHM			40,000	40,000	40,000	40,000	50,000	220,000	430,000
George Burch award to Dr. Pedro Leon (1)	Smithsonian Institution							100,000		100,000
Biological and molecular characterization of chayote mosaic virus 80195581	CEE						39,000	31,000	35,000	105,000
Production of probes for viral diagnosis, phase II 80195582	IAEA						58,000	42,500	72,000	172,500
In vitro clonal propagation of citrus and development of methods for sensitive diagnosis of virus and viroids of citrus	GIARA				24,509	24,509	24,509	24,509		98,036
Identification of viruses infecting maize in Costa Rica 1043-1, 1043-2	IFS			7,500	7,500					27,000
Development of viral diagnosis systems for plants.	PNUD			30,000						57,000
Detection and replication of cucumber mosaic virus (CMV) 80195583	Noble Foundation						4,097	16,582	13,000	33,679
Molecular genetics analysis of valuable native timber species 10-105	US-AID			37,397	37,397	37,397	37,397			149,588
Analisis of genomic diversity of peach palm (<i>Bactris gasipaes</i>) 80195266	UCR						600	600	1,000	2,200
Cloning DNA to study molecular biology, host-vector control of the rayado fino virus 80189564	US-AID DANIDA			50,000	50,000		44,145	78,600	82,000	354,745
Control of bean golden mosaic virus 80193561	CRSP-AID					10,000	10,000	10,000	10,000	40,000
Chemical prospecting in a Costarican conservation area (2) 801-96-582	NIH					296,011	285,580	350,935	336,000	1,268,526

CUADRO 1. CIBCM, ASIGNACION PRESUPUESTARIA POR PROYECTO. 1989-1996

(Continuación)

NOMBRE DEL PROYECTO	Fuente	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	TOTAL
Prospecting for potential insecticides (2) 801-96-583	NIH							15,000	15,000	30,000
Comparative study (histochemical and immunocistochemical) for the microheterogeneity of the alpha-phenoprotein in different hepatopatias 80187107	UCR	2,938	2,761	1,450						7,149
Histochemical and immunocistochemical study of muscular regeneration after mionecrosys induced for fer-de lance poisson in mice 80187108	UCR	1,489	1,440	195						3,124
TOTAL (\$ USA)		40,427	96,368	238,875	267,476	507,200	634,744	843,092	905,500	3,533,682

NOTES

(1) Este fondo financia varios proyectos en el area de la sordera hereditaria y los estudios genéticos en poblaciones de *Liornys salvini*.

(2) Proyectos en colaboración con el INBio. La administración del proyecto está a cargo del INBio.

ABREVIATIONS

AID: Agencia Internacional para el Desarrollo

CEE: Comission of European Communities

IFS: International Foundation for Science

INBio: Instituto Nacional de Biodiversidad

IAEA: International Atomic Energy Agency

DANIDA: International Agency for Cooperation, Denmark

CAIIE: Centro Agronomico Tropical de Investigación y Enseñanza

CRSP-AID: Bean Cowpea Collaborative Research Program

CONICIT: Consejo Nacional de Investigaciones Cientificas y Tecnológicas

UCR: Universidad de Costa Rica, Vicerrectoría de Investigación

NIH: National Institute of Health (USA)

NIHM: National Institute of Mental Health

PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

GIARA: German Israeli Agricultural Research Agreement

CUADRO 2. CIBCM: PERSONAL (1989 y 1996)

	1989	1996
INVESTIGADORES PRINCIPALES	10	9
INVESTIGADORES ASOCIADOS	3	16
ESTUDIANTES Y ASISTENTES DE INVESTIGACION	13	23
ESTUDIANTES DE POSGRADO	13	20
ESTUDIANTES DE GRADO	5	6
ADMINISTRACION	5	5
TOTAL	49	79

CUADRO 3. CIBCM: INVESTIGADORES PRINCIPALES Y ASOCIADOS POR TITULO Y DISCIPLINA, 1996

NOMBRE	TITULO	DISCIPLINA
INVESTIGADORES PRINCIPALES		
Ana Sittenfeld Appel	M.Sc.	Microbiología
Carmen Rivera Herrero	M.Sc.	Virología de Plantas
Marielos Mora López	M.Sc.	Biología Molecular
Kenneth Madriz Ordeñana	M.Sc.	Biología Molecular
Ana M. Espinoza Esquivel	Ph.D.	Virología e Ingeniería Genética
Pedro León Azofeifa	Ph.D.	Biología Molecular y Genética Humana
Pilar Ramírez Fonseca	Ph.D.	Biología Molecular e Ingeniería Genética
Gabriel Macaya Trejos	Ph.D.	Biología Molecular
José A. Bonilla Vargas	Ph.D.	Virología e Inmunología
INVESTIGADORES ASOCIADOS		
Ana V. Lizano Umaña	Ph.D.	Micología, Botánica
Marta F. Valdéz Melara	Ph.D.	Biología Celular
Rachel Asante	Ph.D.	Biología
Sandra M. Silva de la Fuente	M.Sc.	Biología Molecular
Melanie J. Hord Dedmond	M.Sc.	Fitopatología
Griselda Arrieta	M.Sc.	Biotecnología
Lisela Moreira Carmona	M.Sc.	Biología
Ivannia Atmella Salazar	Lic.	Microbiología
Margarita Ramírez Pacheco	Lic.	Microbiología
Harry Garita Alvarado	Lic.	Ciencia de Plantas
Roy Rojas Montero	Lic.	Agronomía
Miriam Hernández Alfaro	Bach.	Biología Tropical
Heidy M. Villalobos Barrantes	Bach.	Química
William Villalobos Müller	Téc.Laboratorista	
Reynaldo Pereira Reyes	Téc.Laboratorista	
Alexis Serrano Porras	Téc.Laboratorista	

Cuadro 4. Tesis de grado y posgrado desarrolladas en el CIBCM (1990-1996)

Estudiante	Año	Nivel	Tutor	Procedencia
Grado				
Atmetlla Ivania	1996	Grado Microbiología	José Bonilla	Costa Rica
Barzuna Laura	1993	Grado Microbiología	Carmen Rivera	Costa Rica
Bolaños Isela	1993	Grado Microbiología	Ana Espinoza	Costa Rica
Cartín Walter	1992	Grado Microbiología	José Bonilla	Costa Rica
Cruz Rodrigo	1993	Grado Microbiología	Pedro León	Costa Rica
Flores Marietta	1991	Grado Microbiología	Ana Sittenfeld	Costa Rica
García Alfonso	1995	Grado Microbiología	José Bonilla	Costa Rica
Guevara Aixa	1996	Grado Química	Gabriel Macaya	Costa Rica
Herrera Silvia	1996	Grado Microbiología	Pedro León	Costa Rica
Lizano Sergio	1990	Grado Microbiología	Ana Sittenfeld	Costa Rica
Oliva Marta	1996	Grado Agronomía	Ana Espinoza	Costa Rica
Roldán Ricardo	1991	Grado Microbiología	José Bonilla	Costa Rica
Salas Mauricio	1993	Grado Microbiología	José Bonilla	Costa Rica
Salazar Eduardo	1996	Grado Agronomía	Pilar Ramírez	Costa Rica
Sánchez Marco Vinicio	1993	Grado Biología Tropical	Carmen Rivera	Costa Rica
Vidal Saray	1995	Grado Microbiología	José Bonilla	Costa Rica
Zárate Francisco	1992	Grado Microbiología	Ana Sittenfeld	Costa Rica
TOTAL 17				
Maestría				
Albertazzi Federico	1992	Maestría Biología	Pilar Ramírez	Costa Rica
Bustamante Pedro	1992	Maestría Agronomía	Pilar Ramírez	Chile
Guevara Roberto	1996	Maestría Química	Gabriel Macaya	Panamá
Hidalgo Gloria	1994	Maestría Microbiología	José Bonilla	Guatemala
Madriz Jorge	1996	Maestría Agronomía	Ana Espinoza	Costa Rica
Madriz Kenneth	1992	Maestría Dinamarca	Pilar Ramírez	Costa Rica
Mesén Gabriela	1992	Maestría Microbiología	José Bonilla	Costa Rica
Mora Marielos	1990	Maestría Fisiología	Pedro León	Costa Rica
Padilla Mario	1995	Maestría CATIE	Pilar Ramírez	Honduras
Paz Mabel	1996	Maestría	Gabriel Macaya	Colombia
Raventós Jetty	1993	Maestría Fisiología	Pedro León	Costa Rica
Rojas Eugenia	1995	Maestría Fisiología	Pedro León	Costa Rica
Solano Mayra	1996	Maestría Microbiología	Ana Sittenfeld	Costa Rica
Suazo Pilar	1995	Maestría CATIE	Pilar Ramírez	Honduras
Zamora Marta	1995	Maestría CATIE	Pilar Ramírez	Nicaragua
TOTAL 15				

Cuadro 5. Publicaciones, presentaciones en congresos y tesis desarrolladas en el CIBCM (1990-1996)

	1977 a 1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	Total
Publicaciones									
-Revistas Internacionales	75	2	5	7	5	3	2	12	36
-Revistas Regionales	0	2	4	0	1	1	1	0	9
-Revistas Nacionales	37	5	4	1	5	1	2	7	25
-Capitulos en Libros	13	0	1	0	6	3	2	7	19
Total	125	9	14	8	17	8	7	26	89
Presentaciones Congresos									
-Internacionales	30								79
-Regionales	14								28
Total	44								107
Tesis									
-Grado	15	1	2	2	5	0	2	5	17
-Maestría	14	1	0	4	1	1	4	4	15
Total	29	2	2	6	6	1	6	9	32

Cuadro 6. Publicaciones del CIBCM en revistas Internacionales (90-96)

Nombre de la Revista	Total
Nature	1
PNAS	2
Chromosoma	2
Gene	2
Nucleic Acid Research	2
European Journal of Immunology	1
Journal of Molecular Evolution	1
American J. Medical Genetic	2
Virology	3
Intervirolgy	1
Journal General Virology	3
Virus Genes	5
Journal Virological Methods	1
Journal Cell Science	1
Journal Veterinary Methods	3
Cytology Cell Genetics	1
Annals Applied Biology	1
Toxicon	2
Our Planet	1
Plant Disease	4
Current Opinion Biotechnology	1
TOTAL	40

CUADRO 7. CIBCM, TOTAL DE INGRESOS EN DOLARES SEGUN FUENTE DE FINANCIAMIENTO (US\$). 1989-1996

Fuente	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	TOTAL	% TOTAL
Recursos externos (1)	33,114	89,380	227,494	247,337	493,224	620,247	798,212	839,500	3,348,508	68.65%
Vicerrectoria de Investigación, Universidad de Costa Rica (2)	7,313	6,988	6,381	15,139	8,976	9,497	4,880	6,000	65,174	1.34%
Presupuesto Ordinario del C.I.B.C.M. (3)	106,596	99,232	114,951	140,950	166,562	172,462	222,526	204,349	1,227,628	25.17%
CONICIT (4)	0	0	5,000	5,000	5,000	5,000	40,000	60,000	120,000	2.46%
Venta de Servicios(5)	36,364	32,502	0	0	5,000	11,852	15,702	15,024	116,444	2.39%
TOTAL US\$	183,987	228,102	353,826	408,426	678,762	819,058	1,081,320	1,124,873	4,877,754	100%

Notes

- (1) Incluye los proyectos financiados por agencias y organizaciones internacionales.
- (2) Recursos asignados para proyectos y asistentes de investigación.
- (3) Incluye personal y costos operacionales
- (4) Proyectos Financiados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONICIT)

(5) Incluye venta de servicios e Investigación contratada, según se detalla a continuación:

	1989	1990...	1993	1994	1995	1996
Síntesis de Oligonucleótidos (empresa auxiliar)				3,172	5,546	1,000
Diagnóstico de paternidad (empresa auxiliar)				254	555	1,524
Diagnóstico y caracterización de virus y viroides (PCDV) 801-94-905	36,364	32,502	5,000	8,426	9,601	12,500
TOTAL	36364	32502	5000	11852	15702	15024

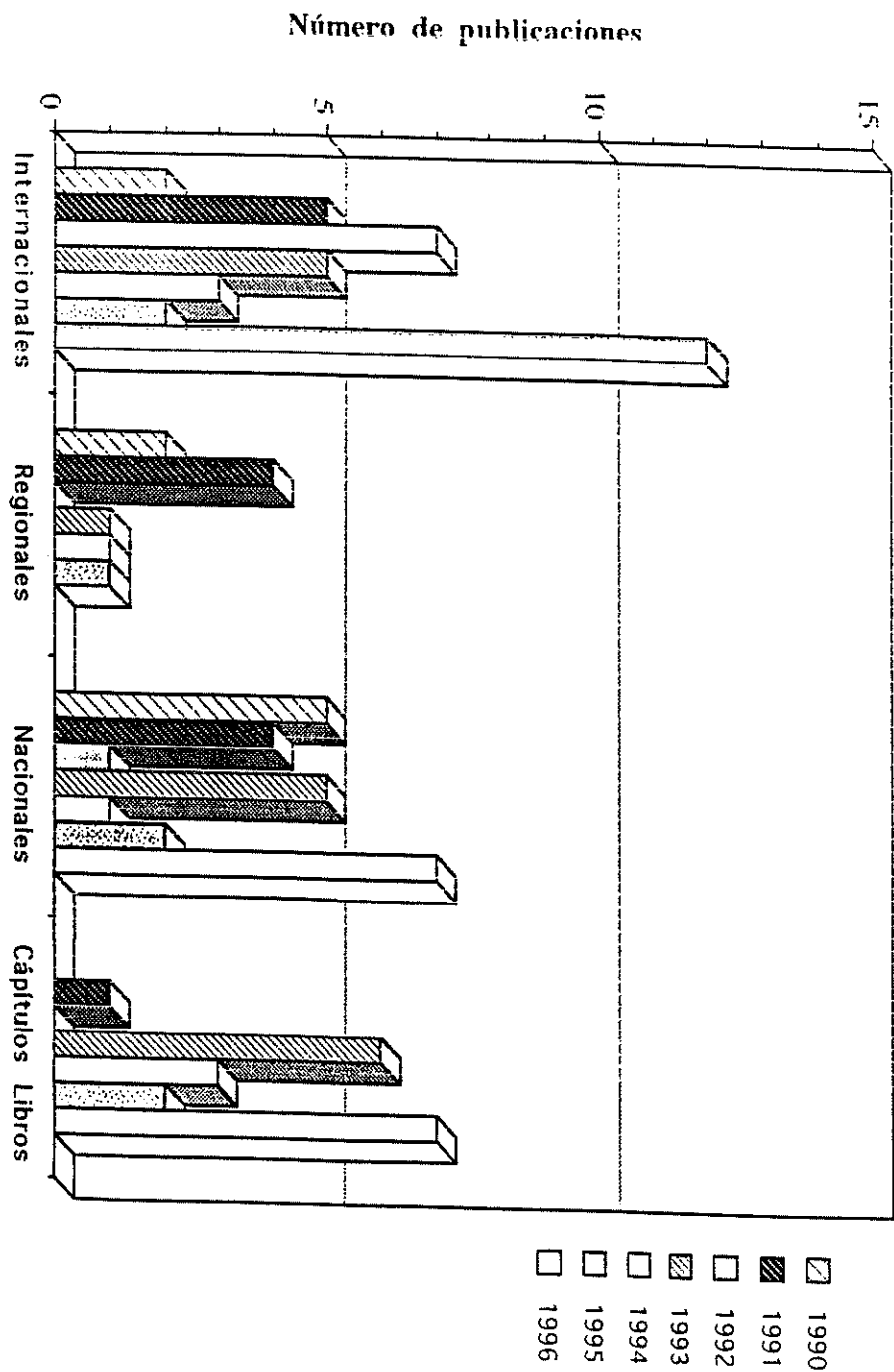


Figura 1 Publicaciones CIBCM de 1990 a 1996

ANEXO 1.

ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DEL CIBCM

La estructura organizativa del CIBCM contempla cuatro aspectos principales:

1. El Programa de Investigación:

Es la unidad funcional que realiza la investigación y que corresponde a la totalidad de los proyectos de ejecutados por cuatro grupos de investigación a saber: Biología molecular de plantas y sus virus, Genética humana y de otros organismos, Inmunología y enfermedades infecciosas y Prospección de la biodiversidad. Adicionalmente, el CIBCM cuenta con un Programa de Identificación de Virus y Viroides en Plantas y un Programa de Investigación del Virus de la Hoja Blanca del Arroz. Estos grupos y programas formulan proyectos y actividades dentro de las políticas generales dictadas por el Consejo Científico. Su operación es coordinada por el Comité Ejecutivo.

2. El Consejo Científico

Es el órgano administrativo superior, integrado por nueve investigadores principales adscritos al Centro. Estos investigadores poseen grados académicos de Maestría o Doctorado en diversas disciplinas como la Microbiología, la Virología de Plantas, la Biología Molecular, la Virología, la Ingeniería Genética, la Genética Humana y la Inmunología (Cuadro 2) y son responsables de formular y ejecutar proyectos de investigación en colaboración con un grupo selecto de Investigadores Asociados y Estudiantes. Son funciones del Consejo el aprobar los proyectos del Programa de Investigación, las actividades de investigación contratada y de Acción Social, las actividades académicas y docentes propias del CIBCM y fijar las normas administrativas generales del Centro. El director, como coordinador académico, administrativo y del Programa de Investigación, ejecuta los acuerdos emanados del Consejo.

3. El Comité Ejecutivo

Está integrado por el Director y el Subdirector del Centro y el Coordinador de cada uno de los grupos de Investigación. Sus responsabilidades competen la ejecución y coordinación de las actividades de los grupos y la organización de aspectos logísticos y administrativos de la investigación.

4. Administración

Dentro del enfoque de la administración como apoyo a la investigación, el CIBCM cuenta con una Jefatura Administrativa, que tiene la responsabilidad de apoyar en forma directa al Comité Ejecutivo a través de la fijación y ejecución de las actividades administrativas que incluyen a las unidades de secretaría, consejería, comités técnicos y servicios de apoyo. Entre las actividades que tiene a su cargo la Jefatura Administrativa se encuentran el manejo de personal administrativo, disciplina, relaciones laborales, ejecución de presupuestos, compras, inventario y el mantenimiento y

desarrollo de la planta física. Como apoyo a la Dirección y a la Jefatura Administrativa se integraron comités de equipo, seguridad, divulgación, planta física y asuntos sociales.

Los recursos físicos están organizados en módulos de utilización común (centrifugación, espectrofotometría, invernaderos, cromatografía y microscopía) y en laboratorios especializados en los cuales se agrupan equipos y elementos necesarios para la realización de las diversas actividades de la investigación. Así mismo, se cuenta con los servicios de lavado, arte y fotografía y bodega de reactivos.

ANEXO 2

PUBLICACIONES CIBCM

1990:

- Alan, M., Chan, V., Sittenfeld, A., Mora, C., Brenes, F., Salom, I., and Martén, A. 1990. Descripción epidemiológica del cáncer hepatocelular en Costa Rica entre 1979 y 1983. Acta Med. Cost. 33: 25-29.
- Brenes, F., Sittenfeld, A., Marranghello, L., Mora, C., Fonseca, J., Salom, I., & Martén, A. 1990. Epidemiología de las hepatitis virales A, NANB y D en Costa Rica. Rev. Med. Costa Rica. 511: 53-58.
- Chan, V., A., Sittenfeld, A., Fonseca, J., Mora, C., Martén, A., Brenes, F., and Salom, I. 1990. Contenido y consumo humano de aflatoxinas y cáncer hepatocelular en dos cantones de Costa Rica. Rev. Med. Costa Rica. 510: 25-29.
- León, P. & Kezer, J., 1990. The size of loops in lampbrush chromosomes. Chromosoma 99: 83-86.
- Norley, S., Kraus, G., Ennen, J., Bonilla, J., Mikschy, U., Seipp, I. & Kurth, R. 1990. Immunological studies into the basis for the pathogenicity of Simian Immunodeficiency Virus from african geen monkeys. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 87: 9067-9071.
- Ramírez, P., Hammond, R., Karkashian, J., & Mora, M.A. 1990. Production of biotenyated nucleic acid probes for detection of maiz rayado fino virus. Revista de Investigaciones Agrícolas 12: 50-55.
- Rivera, C., Pereira, R. y Ramírez, P. 1990. Identificación del marchitamiento moteado del tomate (TSWV) en *Impatiens walerana* en Costa Rica. Turrialba 40: 562-568.

1991:

- Bonilla, J.A., Lower, J. & Kurth, R. 1991. Función inmunosupresora de las glicoproteínas de HVI-1, agente causal del SIDA. Rev. Cost. Cien. Med. 11: 3-16.
- Espinoza, A.M., Medina, V., Hull, R. & Markham, P.G. 1991. Cauliflower mosaic virus gene II forms distinct inclusion bodies in infected plant cells. Virology 185: 337-344.
- León P., & Alegría, R. 1991. Repetitive DNA sequences and the evolution of neotropical plethodontid salamanders. En: Amphibian Cytogenetics and Evolution, S. Sessions & D. Greene (eds). Academic Press.
- León, P. 1991. Biodiversidad y conservación de áreas protegidas. Actualidad Económica 5: 54-56.
- León, P. & E. Rojas. 1991. Tras la pista de las huellas genéticas Humanas. Medicina Legal 8: 3-6.
- León, P., E. Schabtach & Kezer, J. 1991. Further observations in nucleolar tails in amphibian oocytes. J. Cell Sci. 99: 515-521.
- Matassi, G., Melis, R., Macaya G., & Bernardi, G. 1991. Compositional bimodality of the nuclear genome of tobacco. Nucl. Acids Res. 19: 5561-5567.

- Mouchiroud, D., D'Onofrio, G., Aïssani, B., Macaya, G., Gautier, C., & Bernardi, G. 1991. The distribution of genes in the human genome. Gene 100: 181-187.
- Rivera, C. & Ramírez, P. 1991. Caracterización del MSTV asociado a una enfermedad del maíz en Costa Rica. Turrialba 41: 430-436.
- Rivera, C., Ramírez, P. & Rodríguez, C.M. 1991. Papaya ringspot virus and cucumber mosaic virus associated to a severe mosaic in melon in Costa Rica. Turrialba 41: 437-443.
- Roldán, R., Bolaños, E. y Bonilla, J.A. 1991 Purificación del virus de la leucemia vírica bovina (BLV) por cromatografía de afinidad inversa. Rev. Cien. Vet. C.R. 13: 11-15.
- Sittenfeld, A., Raventós, H., Cruz, R. & Gutierrez, J.M. 1991. DNase activity in Costa Rican crotaline snake venoms: quantification of activity and identification of electrophoretic variants. Toxicon 29: 1213-1224.

1992:

- Bonilla, J.A. 1992. Avances en la investigación del HIV y SIDA. Rev. Cost. Cien. Med. 13: 51-57.
- Castro, V., Rivera, C., Isard, S.A., Gamez, R. & Irwin, M.E. 1992. The influence of weather and microclimate on *Dalbulus maidis* flight activity and the incidence of diseases within maize and bean monocultures and polycultures in tropical America. Ann. Appl. Biol. 121: 469-482.
- Espinoza, A.M., Hernández, M., Pereira, R., Falk, B.W. & Medina, V. 1992. Immunogold labelling of rice hoja blanca virus nucleoprotein and major noncapsid protein. Virology 191: 619-627.
- Espinoza, A.M., Usmany, M., Pirone, T.P., Harvey, M., Woolston, C.J., Medina, V., Valk, J.M. & Hull, R. 1992. Expression of cauliflower mosaic virus ORF II in a Baculovirus System. Intervirology 34: 1-12.
- León, P., Raventós, H., Lynch, E., Morrow, J. & King, M.C. 1992. A gene for an inherited form of deafness maps to chromosome 5q31. Proc. Nat. Acad. Sci. USA 89: 5181-5184.
- Matassi, G., Melis, R., Kuo, K.C., Macaya, G., Gehrke, C.W., & Bernardi, G. 1992. Large-scale methylation patterns in the nuclear genome of plants. Gene, 122: 239-245.
- Ramírez, B.C., Macaya, G., Calvert, L.A. & Haenni, A.L. 1992. Rice hoja blanca virus genome characterization and expression *in vitro*. J. Gen. Virol. 73: 1457-1464.
- Valiente, C., Moreno, E., Sittenfeld, A., Lomonte, B., Gutiérrez, J. M. 1992. An electrophoretic study on phospholipase A2 isoenzymes in the venoms of Central American crotaline snakes. Toxicon 30: 815-823

1993:

- Espinoza, A.M., Pereira, R., Macaya-Lizano, A.V., Hernández, M., Goulden, M., & Rivera, C. 1993. Comparative light and electron microscopic analysis of tenuivirus mayor noncapsid protein (NCP) inclusion bodies in infected plants and the NCP *in vitro*. Virology 195: 156-166.
- Espinoza, A. M. (1993). Rice hoja blanca virus. Rice Biotech. Quart. 15: 13-14.

- Gómez, R., Piva, A., Sittenfeld, A., Leon, E., Jiménez, J., Mirabelli, G. 1993. Costa Rica's Conservation Program and National Biodiversity Institute (INBio). En: Biodiversity Prospecting: Using Genetic Resources for Sustainable Development. World Resources Institute, Washington D.C. pp. 53-68.
- Hidalgo, G & Bonilla, J.A. 1993. Detección de anticuerpos contra el virus de la leucosis bovina en sueros de Guatemala. Rev. Cienc. Vet. CR 15: 35-39.
- Janzen, D.H., Hallwachs, W., Gómez, R., Sittenfeld, A., Jiménez, J. 1993. Research Management Policies: Permits for Collecting and Research in the Tropics. En: Biodiversity Prospecting: Using Genetic Resources for Sustainable Development. World Resources Institute, Washington D. C. pp.131-158
- León, P. 1993. Science policy and Development: Possibilities for the Central American Isthmus. Ann. N.Y. Acad. Sci. 700: 194-203.
- Macaya, G. 1993. Vinculación de la investigación universitaria con el sector productivo: aspectos teóricos y metodológicos. En: Estrategias, planificación y gestión de ciencia y tecnología. Eduardo Martínez, ed. CEPAL-ILPES/UNESCO/UN/CYTED-D. pp 432-444.
- Mesén, M.G. Cartín, W. & Bonilla, J. A. 1993. Modificación de un método colorimétrico que usa XTT para la determinación de linfoproliferación. Rev. Cost. Cienc. Med. 14: 27-31.
- Mutaftschiev S., Macaya-Lizano A., Prat R., Devillers P., & Goldberg, R. 1993. Early effects of plant cell wall fragments on plant cell growth. Plant Physiol. Biochem 31: 25-38.
- Rivera, C., Villalobos, W., Sánchez, M.V., Zumbado, C. & Rodríguez, C.M. 1993. Identification and distribution of melon infecting viruses and their vectors in two provinces of Costa Rica. Turrialba 43: 210-215.
- Sabeur, G., Macaya, G., Kadi, F. & Bernardi, G. 1993. The isochore patterns of mammalian genomes and their phylogenetic implications. J. Mol. Evol. 37: 93-108.
- Sittenfeld, A., Ramírez, P. & Macaya, G. 1993 La nueva Biotecnología y Costa Rica. Ciencia y Tecnología 15: 35-50.
- Sittenfeld, A., & Gómez, R. 1993. Biodiversity Prospecting by INBio. En: Biodiversity Prospecting: Using Genetic Resources for Sustainable Development. World Resources Institute, Washington D. C. pp. 69-98.
- Sittenfeld, A., Villers, R. 1993. Exploring and preserving biodiversity in the tropics: The Costa Rican case. Current Opinion in Biotechnology 4: 280-285.
- Reid, W., Laird, S.A., Gómez, R., Sittenfeld, A., Janzen, D.H., Gollin, M.A., Juma, C. 1993. A new lease on life. En: Biodiversity Prospecting: Using Genetic Resources for Sustainable Development. World Resources Institute, Washington D. C. pp 1-52.
- Vad. K.; Neergaard, E.; Madriz-Ordeñana, K.; Mikkelsen, J.D. & Collinge, D. B. 1993. Accumulation of defence-related transcripts and cloning of a chitinase mRNA from pea leaves (*Pisum sativum* L.) inoculated with *Ascochyta pisi* Lib. Plant Science 92: 69-79.

1994:

- Macaya, G. 1994. Towards the implementation of biosafety regulations in Costa Rica. En *Biosafety for Sustainable Agriculture: sharing biotechnology regulatory experiences of the Western hemisphere*. Krattiger, A. F. and Rosemarin, A. (eds). ISAAA: Ithaca and SEI. Stockholm. pp 199-206.
- de Miranda, J. R.; Henández M.; Hull, R. & Espinoza, A. M. 1994. Sequence analysis of rice hoja blanca virus RNA-3. *J. Gen. Virol.* 75: 2127-2132.
- Flores, M., Hidalgo, G. & Bonilla, J. A. 1994. Aislamiento y detección del virus de la inmunodeficiencia bovina (BIV) en Costa Rica. *Rev. Cienc. Vet. CR* 16: 28-31.
- Rivera, C. 1994. Identificación del virus del mosaico del maíz, un rhabdovirus, en Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 42: 105-109.
- Sittenfeld, A., & Villers, R. 1994. Costa Rica's INBio: Collaborative Biodiversity Research Agreement with the Pharmaceutical Industry. En: *Principles of Conservation Biology*, G.K. Meffe and R. Carroll (eds). Sinauer Associates Inc., Massachusetts, pp. 500-504.
- Sittenfeld, A., & Lovejoy, A., 1994. Biodiversity Prospecting. *Our Planet* 6: 20-21.
- Sittenfeld, A., 1994. INBio-Merck Collaborative Biodiversity Research Agreement, Costa Rica. En: *Partnerships for Change*. Department of the Environment, UK. pp 33-37

1995:

- Collinge, D.B.; Andersen, C.H.; Bryngelsson, T.; Gregersen, P.L.; Madriz-Ordeñana, K. Smedegard-Petersen, V.; Zhang & Thordal-Christensen. The nature of induced defences in plants. *In: Bark beetles, blue-stain fungi and conifer defense systems*. Skogforsk 6:4-5.
- León, P. 1995. Impact of biotechnology in the Central American Isthmus. En: *Induced Mutations and molecular techniques for crop improvement*. International Atomic Energy Agency, Vienna. pp 435-446.
- Martín, N., & Sittenfeld, A. 1995. Opciones para la utilización sostenible de la Biodiversidad: La Experiencia del INBio. *Revista Forestal Centroamericana* 13: 28-31
- de Miranda, J. R.; Hull, R. & Espinoza, A.M. 1995. Sequence analysis and expression of the PV2 of rice hoja blanca virus. *Virus Genes* 10: 205-209.
- Hidalgo G. Flores M. & Bonilla JA., 1995. Detection and isolation of BIV in dairy herds of Costa Rica. *J. Vet. Med.* B42, 155-161.
- Jiménez, C., Dolz, G., Bonilla, J.A., Rodríguez, L., Bolaños, E., Herrero, L., Cortez, M.R., Moreno, E., 1995. Bovine Leukemia Virus (BLV) infection in Costa Rica. *J. Vet. Med.* B42, 385-390.
- Schmid, M., Feichtinger, W., Weimer, R., Mais, M., Bolaños, F. & León, P. 1994. Chromosome Banding in Amphibia: XXI Inversion, Polymorphism and multiple nucleolus organizer regions in *Aquelychnis callidryas* (Anura Hylidae). *Cytog. Cell Gen.* 69: 18-26.

- Sittenfeld, A., & Artuso, A. 1995. A Framework for Biodiversity Prospecting: The INBio Experience. Arid Lands Newsletter (University of Arizona) 37:8-11.
- Zacomer, B., Haenni, A.-L. y Macaya, G. 1995. The remarkable variety of plant RNA virus genomes. J. Gen. Virol. 76: 231-247.
- 1996:
- Escamilla, M.A., M. Speknyck, V. L. Reus, A. Gallegos, L. Meza, J. Molina, L.A. Sandkuijl, E. Fournier, P. León, L.B. Smith y N. Freimer. 1996. Use of linkage disequilibrium approaches to map genes for bipolar disorder in the Costa Rican population. American Journal of Medical Genetics (Neuropsychiatric Genetics) 67: 244-253.
- Freimer, N. B., V. I. Reus., Escamilla, M., Spesny, M., Smith, L., Service, A., Gallegos A., Meza, L., Batki, S., Vinogradov, S., Leon, P., and Sandkuijl L. A. (1996) An approach to investigation linkage for bipolar disorder using large Costa Rican pedigrees. American Journal of Medical Genetics (Neuropsychiatric Genetics) 67: 254-263.
- Freimer, N. B., Reus., V. I., Escamilla, M., McInnes, L. A., Spesny, M., Leon, P., Service, S. K., Smith, L., Silva, S., Rojas, E., Gallegos A., Meza, L., Fournier, E., Baharloo S., Blankenship, K., Tyler, D. J., Batki, S., Vinogradov, S., Weissenbach, J., Barondes, S., and Sandkuijl L. A., (1996). Genetic mapping using haplotype association and linkage methods suggests a locus for severe bipolar disorder (BPI) at 18q22-p23. Nature Genetics 12: 436-441.
- Hidalgo G. & Bonilla J.A. 1996 Lymphoproliferation assays in cattle naturally infected with Bovine Leukemia Virus (BLV) and Bovine Immunodeficiency-like virus (BIV). J. Vet. Med. B43 (aceptado).
- Hord, M. Villalobos, W., ..Macaya-Lizano, A. V., and Rivera, C. 1996. Chayote mosaic virus, a probable new member of the tymovirus group: I- Symptomatology, cytopatology and some virus particle properties. Plant Disease (aceptado)
- Macaya-Lizano, A.; Pereira, R. & A. M. Espinoza (1996). Comparación de dos métodos que combinan técnicas de microscopía de luz y electrónica para el estudio de la anatomía interna del delfácido *Tagosodes orizicolus* Muir. Rev. Biol. Trop. (aceptado).
- de Miranda, J. R.; Hull, R. & A. M. Espinoza (1996). Rapid small scale purification of rice hoja blanca tenuivirus ribonucleoprotein. J. Virol. Meth. 56: 109-113.
- de Miranda, J. R., Muñoz, M; Wu, R & A. M. Espinoza (1996). Sequence of rice hoja blanca tenuivirus RNA-2. Virus genes 12: 231-238.
- de Miranda, J. R., Muñoz, M; Wu, R & A. M. Espinoza (1996). Sequence of *Echinochloa* hoja blanca virus RNA-5. Virus genes 12: 131-134.
- de Miranda, J. R., Muñoz, M; Wu, R & A. M. Espinoza (1996). Sequence analysis of *Echinochloa* hoja blanca tenuivirus RNA-4. Virus genes 13: 61-65.
- de Miranda, J. R., Muñoz, M; Wu, R & A. M. Espinoza (1996). Sequence analysis of *Echinochloa* hoja blanca tenuivirus RNA-3. Virus genes 13: 66-68.

- Mora, M., A. Herrera & León, P. 1996. Análisis electroforético de las secreciones defensivas de onicóforos del género *Epiperipatus* (Onychophora: Peripatidae) Rev. Biol. Trop. 44: 147-152.
- Mora, M., A. Herrera & León, P. 1996. The genome of *Epiperipatus biollei* (Peripatidae) a Costa Rican Onychophoran. Rev. Biol. Trop. 44: 153-157.
- Moreira, L. R., Pereira, R., Chinchilla, C. & Rivera, Carmen. 1996. Identification of a potyvirus in oil palms by transmission electron microscopy. Plant Disease (aceptado).
- Kogel, R., Hammond, R.W. & Ramírez, P. 1996 Incidence and Geographical Distribution of Maize Rayado Fino Virus (MRFV) in Latin America. Plant Disease 80: 679-683.
- Ramírez, P., 1997. Geminivirus. Manejo Integrado de Plagas 43 (en prensa).
- Ramírez, P., Sittenfeld, A., Salazar, S., 1996. Estado actual en la biotecnología agrícola en Costa Rica. En: Turning Priorities into Feasible Programs, ISNAR Publications (en prensa).
- Ramírez, P., Rivera-Bustamante, R. 1996. Identificación de geminivirus. En: Metodologías para el estudio y manejo de las moscas blancas y geminivirus. L. Hilje (ed) Serie materiales de enseñanza, Catie, Turrialba (en prensa).
- Rojas, S., Ramírez, P., Mora, J., 1996. Polimorfismo isoenzimático en cinco razas de *bactris gasipaes* Kunth (Palmae). Rev. Biol. Trop.(aceptado)
- Sittenfeld, A. 1996. Tropical medicinal plant conservation and development projects: The case of the Costa Rican National Institute of Biodiversity (INBio). En Medicinal Resources of the Tropical Forest. M.J. Balick, Elisabethsky y S. Laird (eds). Columbia University Press, New York pp 335-340.
- Sittenfeld, A., and Lovejoy, A. 1996. Biodiversity Prospecting Frameworks: The INBio Experience in Costa Rica. En: Their Seed Preserve: Strategies for Protecting Global Biodiversity. McNeely and Guruswamy (eds.) Duke University Press.
- Sittenfeld, A. 1996. Costa Rica's National Institute for Biodiversity (INBio). In: Biodiversity, Biotechnology, and Sustainable Development in Health and Agriculture: Emerging Connections. Pan American Health Organization. Scientific Publication No. 560. Pp 3-11.
- Sittenfeld, A. 1996. Biotechnology, Biodiversity prospecting and access to genetic resources: Issues for Latin America. En: Turning Priorities into Feasible Programs, ISNAR Publications (en prensa).
- Tamayo, G., Nader, W., Sittenfeld, A. 1996. Biodiversity for the Bioindustries. En: Biotechnology and Plant Genetic Resources: Conservation and Use. B. V. Ford-Lloyd, H. J. Newbury and J.A. Callow (eds) CAB International. UK.
- Villalobos, W., Rivera, C., and Hammond, R. H. 1996. Occurrence of citrus viroids in Costa Rica. Rev. Biol. Trop. (aceptado).
- Valdez, M., M. Muñoz, G. R. Vega & A.M. Espinoza 1996. Plant regeneration from embryo derived callus of several Costa Rica *indica* rice (*Oryza sativa* L.) cultivars. Rev. Biol. Trop. (aceptado).
- Valdez, M., G. Garro & A.M. Espinoza. 1996. Establishment of morphogenic rice cell suspension cultures (*Oryza sativa*) in Costa Rica. Rev. Biol. Trop. (aceptado).

EN LIBRO III DE ANEXOS; VER

ANEXO No.2 REFERENTE A

OTRA INFORMACION DEL CIBCM

b) CENTRO DE ELECTROQUÍMICA Y ENERGÍA QUÍMICA (CELEQ)

-Universidad de Costa Rica

-Area construida: 764 m2

-Area efectiva de oficinas y laboratorios 600 m2

-Equipamiento: US\$219,910.00

-Equipo principal:

Viscosímetro marca Precisión

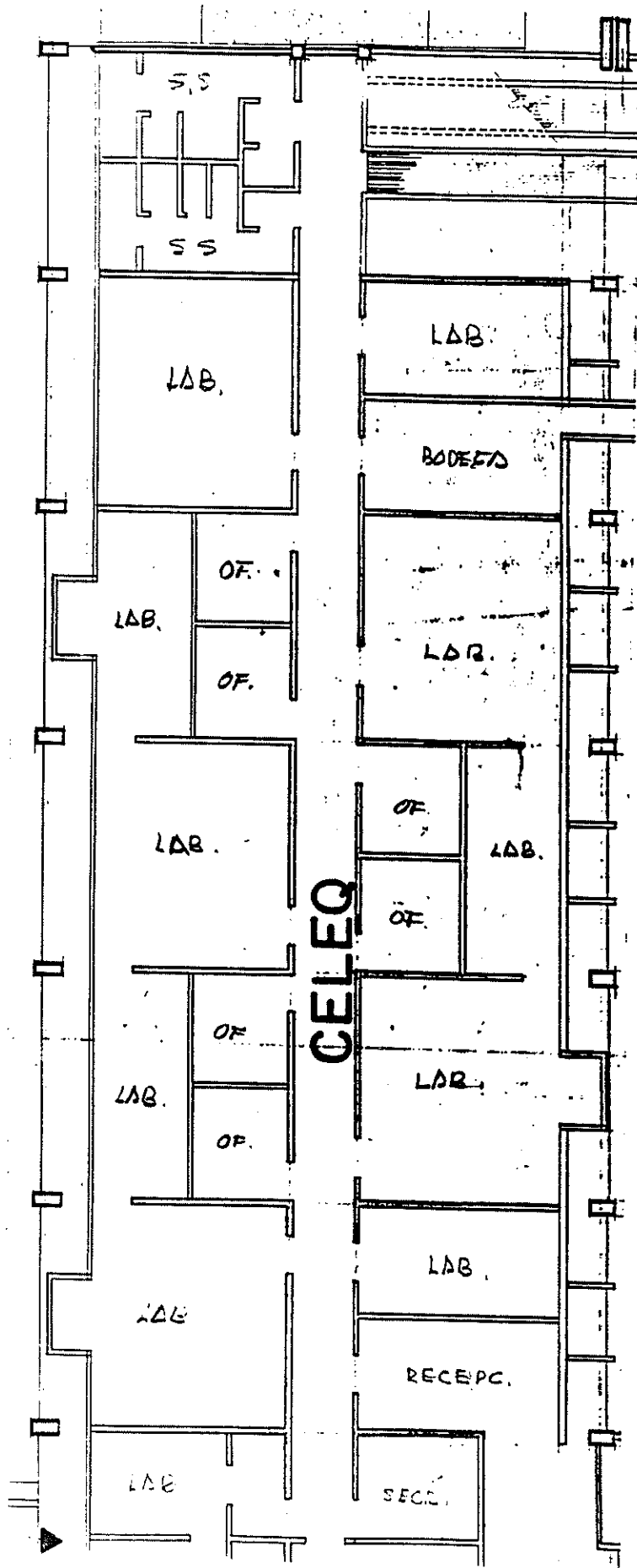
Sistema analizador polarográfico de electrodos de gota de mercurio marca EG&G

Automuestrador Perkin Elmer

Electrofotómetro de emisión marca Perkin Elmer

Unidad de despojo anódico potenciométrico

Digestor de muestras por microondas



CELEQ
Planta
Alta.



**CENTRO DE ELECTROQUIMICA Y ENERGIA QUIMICA
(CELEQ)**

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio 2060
Tel. (506) 207 4714 / 207 5028 * Fax (506) 253 5020



20 de noviembre de 1996
CELEQ-166-96

Señores
Lic. Gastón Baudrit R.
Director a.i. OPES
Ing. Danilo Rodríguez U.
Jefe Unidad Coordinadora
Proyecto de Préstamo CONARE-BID
Presente

*Recibido
6/12/96*

Estimados señores:

Con todo respeto y en atención al oficio OPES 3550 - BID de fecha 6 de noviembre recién pasado, me permito proporcionar a ustedes la información solicitada.

1- Nombre del Laboratorio.

CENTRO DE ELECTROQUIMICA Y ENERGIA QUIMICA (CELEQ)

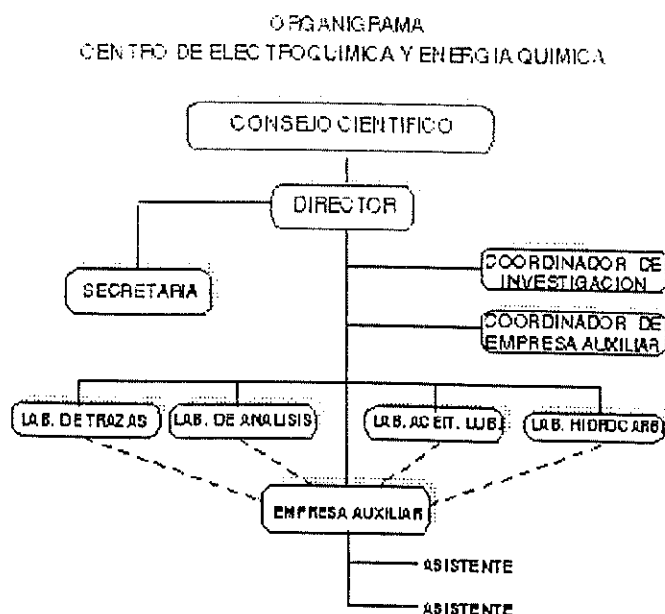
2- Descripción general del laboratorio

2.1 Ubicación:

El laboratorio se encuentra ubicado en el segundo piso de la Escuela de Química, en la Ciudad Universitaria Rodrigo Facio. Próximamente será trasladado al nuevo edificio del Convenio BID - CONARE en la Ciudad de la Investigación.

2.2 Organización:

La organización del Centro se rige de acuerdo al organigrama siguiente.



2.3 Número de empleados:

El CELEQ cuenta con un tiempo completo para Director.

Un tiempo completo para una Secretaria.

Un tiempo completo para una Asistente de Laboratorio III.

40 horas semanales (horas asistente) para designación de estudiantes.

NOTA: Los investigadores tienen tiempo asignado de acuerdo a los proyectos que estén desarrollando, los cuales deben estar inscritos en la Vicerrectoría de Investigación; estos tiempos son tomados de la Escuela de Química.

3- Objetivo del laboratorio.

- Desarrollar la investigación científica en el campo de la energía, con énfasis en electroquímica y disciplinas anexas para contribuir a la utilización integral de los recursos energéticos del país.
- Elaborar y ejecutar programas para el estudio de los problemas de su especialidad, en forma directa o en colaboración con instituciones oficiales y privadas.

- Promover la utilización de los recursos naturales (energéticos, hidrográficos y biomásicos) del país, a través de la industria química y electroquímica.
- Establecer sistemas de informática para la transferencia y modificación de tecnologías relacionadas con los campos afines al Centro.
- Ofrecer asesorías a instituciones públicas y privadas en investigación y conocimiento de problemas relacionados con los campos específicos del CELEQ.
- Establecer metodologías validadas para certificar el contenido de metales tóxicos en productos alimenticios de exportación y consumo nacional.
- Desarrollar y validar métodos analíticos cuantitativos para determinar diferentes sustancias químicas.
- Colaborar con los organismos estatales y la empresa privada en la investigación de metodologías que permitan mejorar la calidad de los productos de exportación y de consumo nacional.
- Brindar asesorías en el sistema de control y aseguramiento de la calidad a empresas de la industria química y alimentaria.
- Brindar servicio y colaboración en la resolución de problemas ambientales, aplicando las distintas especialidades del Centro.

4- Evolución de los servicios.

4.1 Servicios que brinda el CELEQ.

- Estudios relacionados con energía de recursos hidroeléctricos, recursos minerales (carbón y recursos biomásicos)
- Estudios de optimización en el uso de la energía.
- Asesoramiento en procesos industriales electroquímicos.
- Investigación y estudios de factibilidad en la producción y uso de energéticos.
- Asesoramiento en la evaluación de la calidad de los combustibles líquidos y aceites lubricantes, de conformidad con las normas establecidas.

- Control de calidad de baterías y acumuladores.
- Análisis químico de control en distintos tipos de muestras, trazas de metales pesados, análisis de minerales, etc.
- Análisis de química forense en el campo de toxicología analítica.
- Estudios y asesorías en diversos procesos de la industria química.
- Determinación del contenido y valor calórico de alimentos y combustibles.
- Programas de Aseguramiento de la calidad analítica para laboratorios químicos de análisis o control de calidad industrial.
- Desarrollo de metodologías válidas para la deteminación de contaminantes a nivel de trazas y ultratrazas en diferentes matrices.
- Asesoría en la automatización de equipo de laboratorio para control computarizado.
- Simulación de procesos químicos y físicos computacionales.
- Optimización de procesos y experimentos.

4.2 Proyectos Concluidos y en Proceso de Ejecución.

Análisis electroquímicos de trazas y análisis de elementos metálicos (Pb, Cd, Cu, Se y Zn) en diferentes matrices.

- Determinación de Pb en repollo (apto para consumo humano).
- Determinación del nivel de Pb y Cd en papa (apta para el consumo humano)
- Determinación de Pb, Cd y Cu en lechuga, tomate y culantro.
- Nivel de Pb en sangre (niños de Sta. Bárbara de Heredia).
- Desarrollo de un método voltamperométrico para determinar Se, con aplicación a muestras de suelos, pastos, leche, agua y sangre.
- Certificación del contenido de metales pesados en productos no convencionales
- Cuantificación de metales tóxicos contaminantes en la industria.
- Determinación de Hg, Pb y Cd en pescado de consumo nacional y de exportación.

- **Determinación de Pb y Cd en agua de consumo humano de una región de Sta. Bárbara de Heredia.**
- **Determinación de Pb y Cd en agua de consumo humano del area metropolitano**
- **Determinación de As, Cr y Ni en aguas de consumo humano.**
- **Validación de métodos analíticos para el análisis de diferentes vitaminas en distintas matrices.**
- **Aseguramiento de la calidad analítica del laboratorio de análisis de trazas del CELEQ a nivel nacional e internacional.**

Electroquímica Básica.

- **Polarografía de despojo anódico asociada a pulso diferencial de corriente alterna y onda cuadrada.**
- **Diseño de un microelectrodo de película de mercurio.**
- **Estudios de corrosión en los proyectos de Toro Y y Toro II**
- **Desarrollo de métodos electroanalíticos**

Proyectos de interés industrial.

- **Estudio y evaluación de asfaltos utilizados en Costa Rica**
- **Desarrollo de un proceso de extracción, fermentación y destilación en un sólo reactor, diseñado en el CELEQ (proceso unificado).**
- **Diseño de columnas de destilación discontinua a nivel de planta piloto.**
- **Optimización de un método para la obtención de furfural a partir de cascarilla de café.**

Proyectos sobre combustibles lubricantes y energía.

- **Cambio de lubricantes cada 6000 km. para motores de gasolina y cada 8000 para motores diesel.**
- **Desarrollo de pruebas rápidas para la determinación de la calidad del aceite.**

- Seguimiento del deterioro del lubricante en uso.
- Asesorías a empresas importadoras de lubricantes.
- Estudio del deterioro de distintas piezas de los motores por medio del análisis de los metales de los lubricantes en uso.
- Recuperación de aceites.
- Estudio y factibilidad para el uso del carbón en Costa Rica.
- Políticas de ahorro energético en el sector de transportes
- Síntesis de dialkilditiofosfatos de diferentes metales.

Computación aplicada al laboratorio.

Aplicación de técnicas de computación para la automatización de equipo, recolección y manipulación de datos experimentales, optimización de procesos y procedimientos, diseño de interfases, tratamiento matemático y estadístico, simulación de procesos y solución de problemas con aplicación de la inteligencia artificial.

Química del Ambiente.

- **Diseño y evaluación de biodigestores.**
- **Proyecto piloto para el montaje de un sistema de aseguramiento de la calidad de los laboratorios de análisis de residuos.**
- **Validación de métodos analíticos adecuados para el análisis de azufre y plomo en combustible.**
- **Estudio interlaboratorial y preparación de materiales de referencia par uso a nivel regional.**

El laboratorio de trazas ha sido distinguido como uno de los seis laboratorios calificados exitosamente en la intercalibración de muestras de plomo en matrices ambientales por la Red para Análisis Químicos, Ambientales en América Latina (RAQAL), 1992-1995.

No hemos disfrutado aún de las nuevas instalaciones por no habernos trasladado a ellas.

4.3 Ingresos percibidos por la venta de servicios por año.

AÑO	VENTA DE SERVICIOS (E.A. # 001)
1989	500,000
1990	761,000
1991	860,000
1992	2,000,000
1993	1,850,000
1994	1,500,000
1995	1,350,000
1996	2,000,000

4.4 A quienes vende servicios.

El CELEQ vende servicios tanto a la empresa pública como privada.

5- Listado de empresas privadas que tienen convenio con los laboratorios.

El Centro brinda servicios de análisis y asesoría a un gran número de empresas privadas entre las que se encuentran: BANDECO (Compañía Bananera Carmen, S.A. y PINDECO), Gulf de Costa Rica, Instituto Nacional de Seguros, Reca Química, Laboratorios Verdán, Gerber de Centroamérica, Purdy Motors, Laser Médica, Texaco, Quebrador Cerro Minas, Azucarera el Viejo, Auto Matra S.A., Servicios Unidos S.A., Transportes H & H, Hules Técnicos, Central de Mangueras, Exxon Chemical Centroamericana.

6- Presupuesto por año y gastado por fuente de recursos.

AÑO	Presupuesto Ordinario		Empresa Auxiliar		FUNDEVI	
	Ingresos	Egresos	Ingresos	Egresos	Ingresos	Egresos
1989	4,453.689	4,453.689	500,000	75,121		
1990	2,629.697	2,629.697	760,895	354,016	1,000.000	
1991	2,568.541	2,568.541	856,530	542,927		
1992	2,135.097	2,135.097	2,028,240	1,406.709	2,000.000	2,000.000
1993	7,352.124	7,352.124	1,833.624	3,401.518	300,000	250.000
1994	8,124.576	8,124.576	1,427.621	1,052.555		
1995	9,493.037	9,493.037	1,340.316	359.293		
1996	11,347.210	9,500.000	1,900.000	660.840	4,700.000	2,700.000

7- Porcentaje que dedican los funcionarios a:

Actividad	Director	Secretaria	Asistente De Laborat. III	Estudiantes (Horas Asistente)
DOCENCIA	25%			
INVESTIGACION				
ADMINISTRACION DE LA INVESTIGACION	25%	50%	25%	
VENTA DE SERVICIOS	25%	30%	75%	100%
OTROS	25%	20%		

NOTA: Los investigadores emplean el 100% del tiempo asignado para investigación.

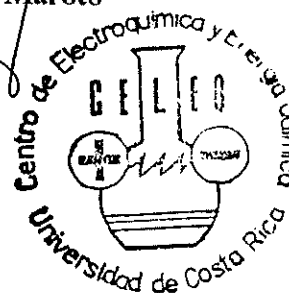
El Centro cuenta con cerca de 300 publicaciones entre trabajos, proyectos y tesis.

Actualmente se desarrollan servicios de asesoría y control de calidad a empresas estatales como RECOPE, y Contraloría General de la República.

Atentamente,

Dr. José Rafael González Maroto

Director
CELEQ



c) CENTRO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y LIMNOLOGÍA (CIMAR)

-Universidad de Costa Rica

-Area construida: 2420 m²

-Area efectiva de oficinas y laboratorios 1900 m²

-Equipamiento: US\$109,635.00

-Equipo principal:

Espectrofotómetro ultravioleta visible marca Shimadzu

Horno para materia orgánica

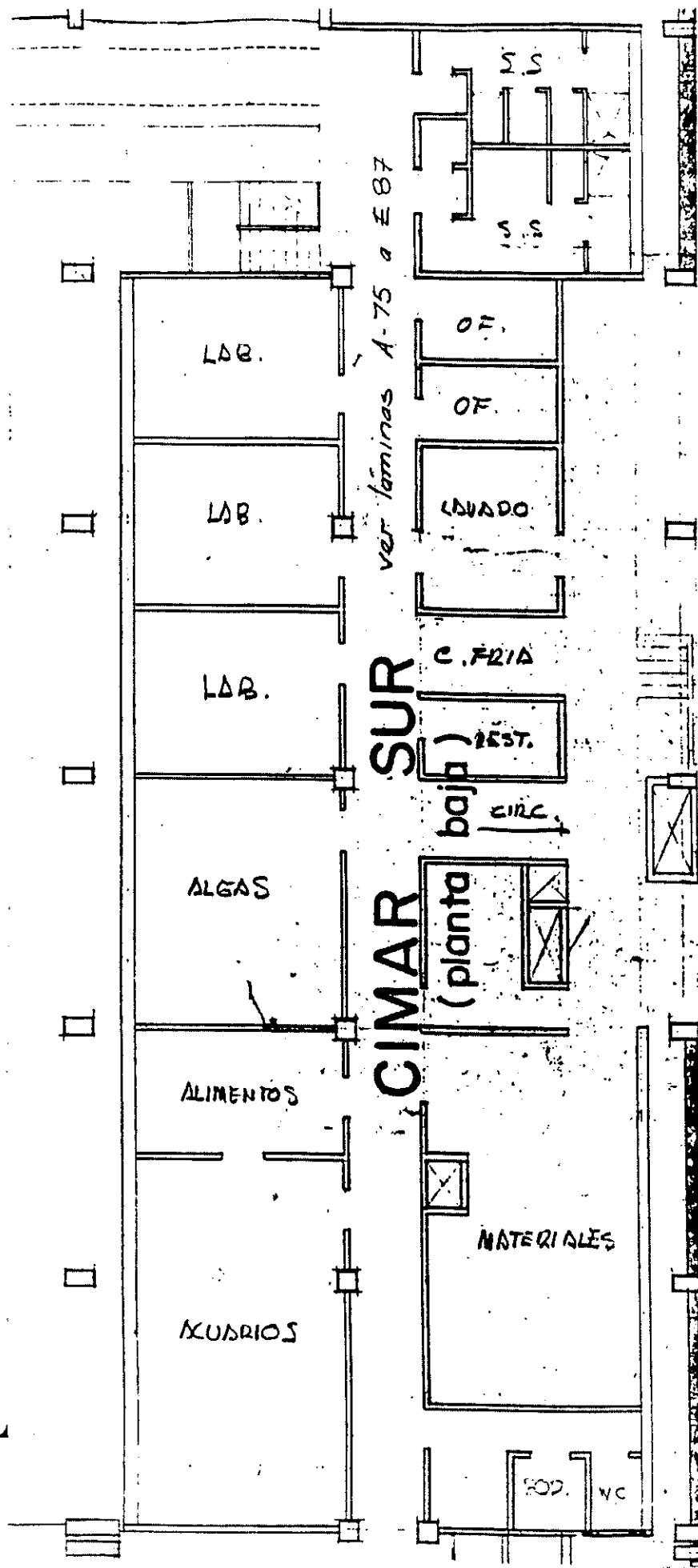
Equipo de transporte acuático

Muestreadores de organismos bentónicos y sedimentos marinos

Incubadora para cultivo de algas

Microscopios

Equipo de buceo profesional científico



CIMAR SUR

ver laminas A-75 a E87

LAB.

LAB.

LAB.

ALGAS

ALIMENTOS

VESTIDOS

OF.

OF.

LAVADO

C. FRIDA

REST.

CIRC.

(planta baja)

MATERIALES

BOD.

WC

S.S.

S.S.

S.S.

S.S.

S.S.

S.S.

S.S.

S.S.

S.S.

S.S.

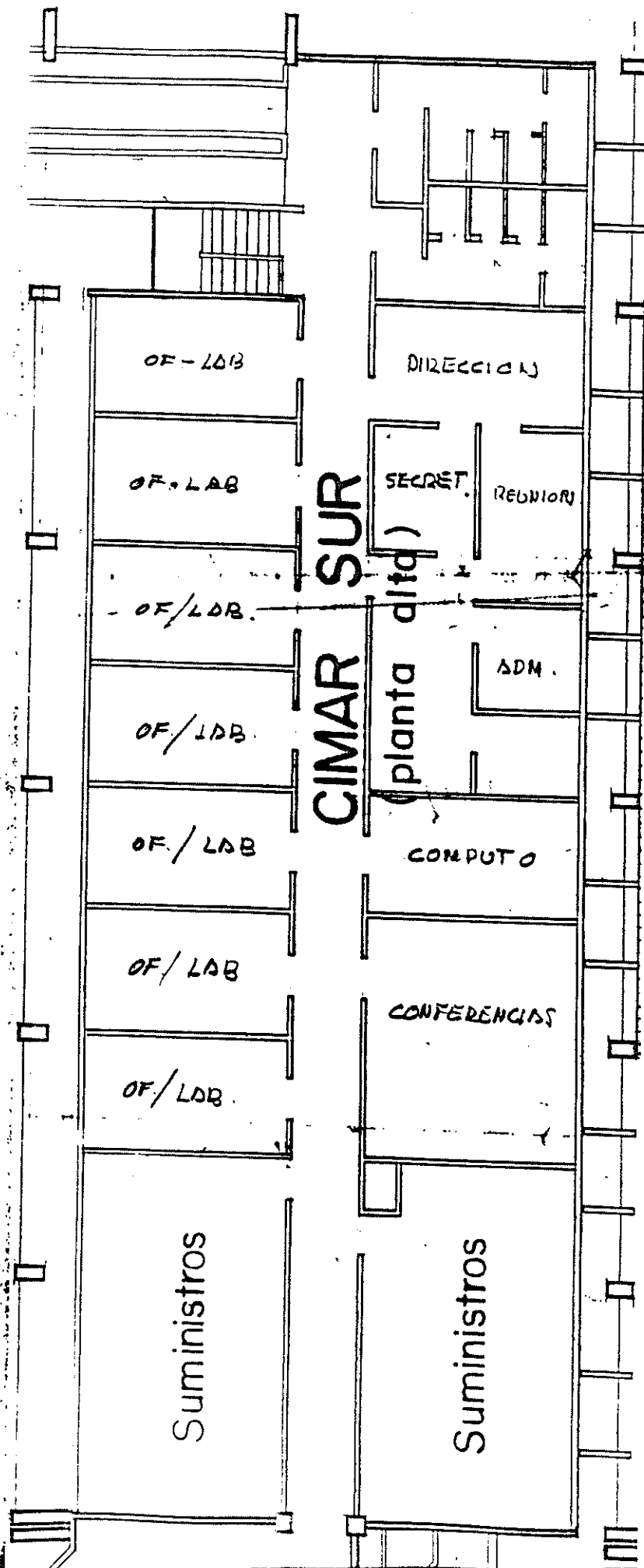
S.S.

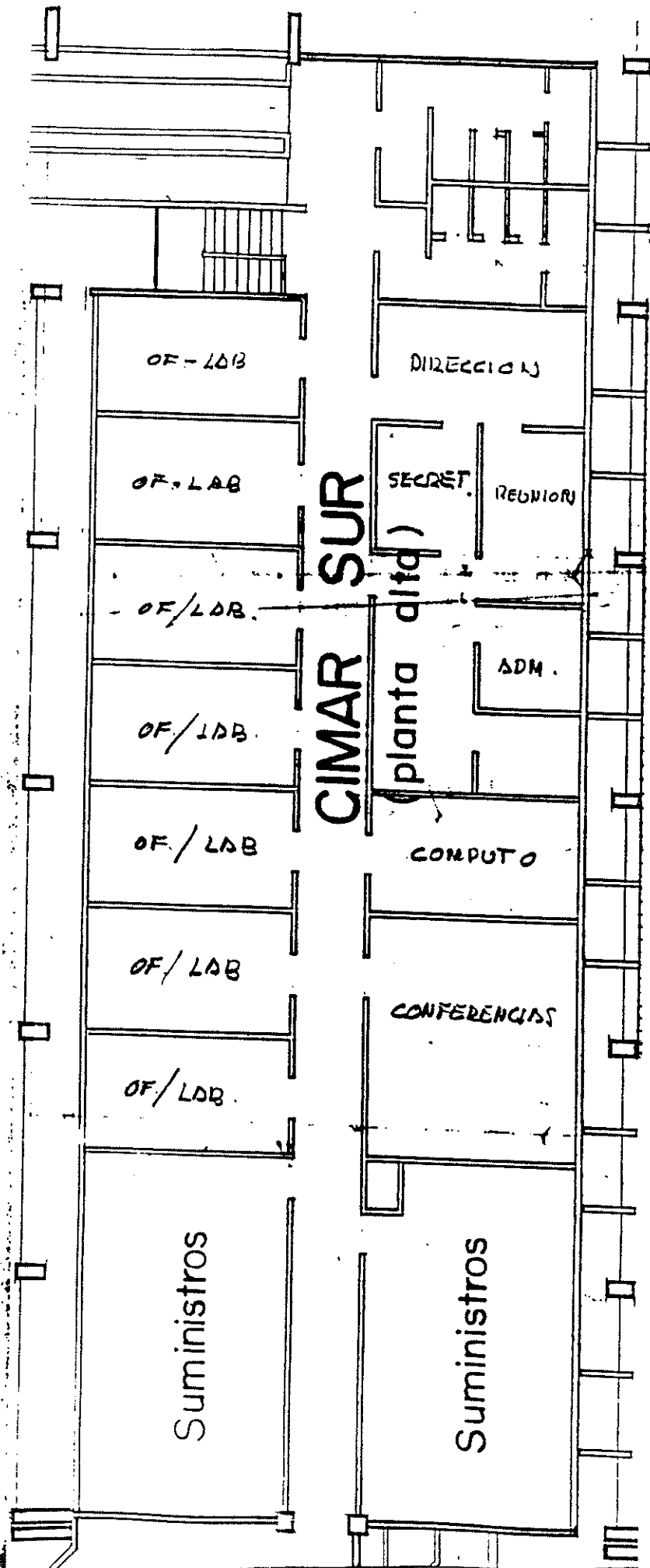
S.S.

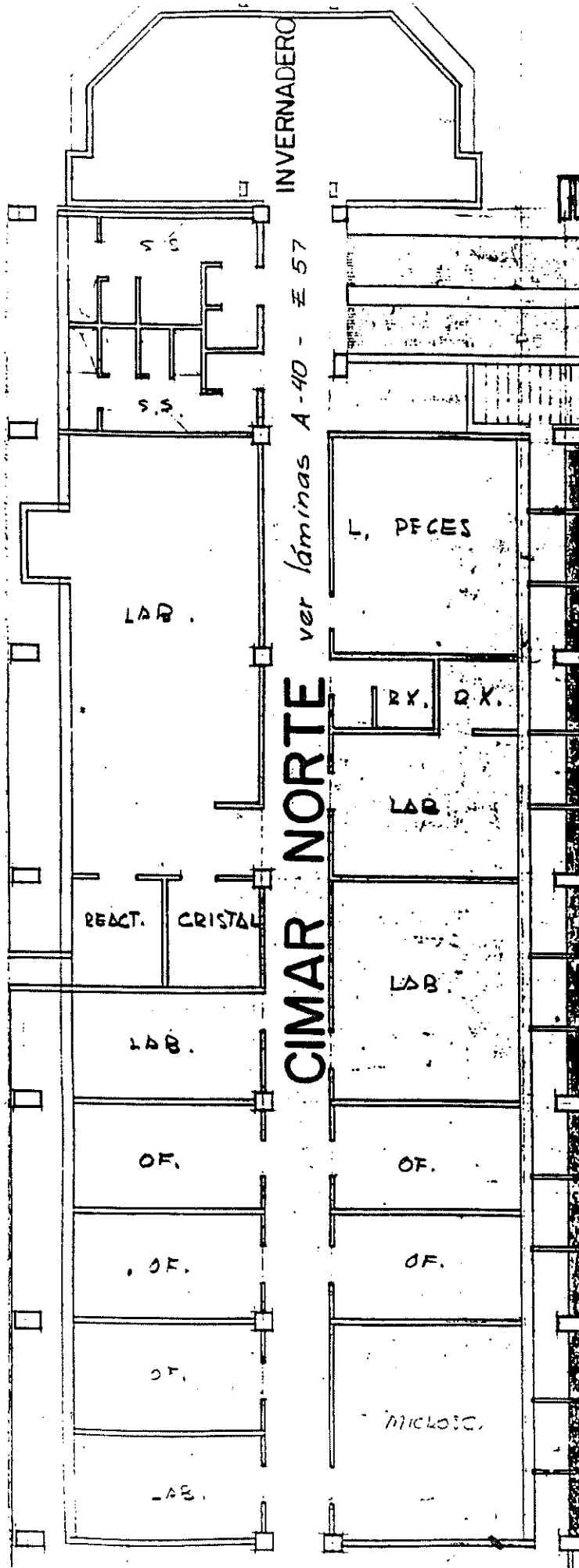
S.S.

S.S.

S.S.







INVERNADERO

ver láminas A-40 - E 57

CIMAR NORTE

INVESTIGAC.
MARINAS.

Planta
Baja.

LAB.

LAB. PECES

RX. QX.

LAB.

REACT. CRISTAL

LAB.

LAB.

OF.

OF.

OF.

OF.

OF.

Microsc.

LAB.



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
INTERFERENCIA DE INVESTIGACION

CENTRO DE INVESTIGACION EN
CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGIA
(CIMAR)

FUNDADO EN 1973

San José, Costa Rica, América Central.

TEL. FAX: 506 224-1713 *** FAX: 506 224-1647



INFORME PRESENTADO POR:

**CENTRO DE INVESTIGACION EN CIENCIAS DEL MAR Y
LIMNOLOGIA (CIMAR)**

**EN EL CONTEXTO DEL CONVENIO DE PRESTAMO 544/OC-CR
FINANCIADO POR EL BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO
(BID)**

(nota OPES-355-BID del 6 de noviembre de 1996)

22 DE NOVIEMBRE DE 1996

INDICE

ANTECEDENTES DE LA CREACION DEL CENTRO	2
EI CIMAR Y SUS OBJETIVOS	2
DESCRIPCION DEL PERSONAL DEL CIMAR	3
PERSONAL DEL CIMAR EN 1996	4
Personal adscrito	4
Tiempo dedicado a la investigación por los investigadores adscritos	5
Personal visitante e invitado	7
Personal técnico y de apoyo	8
ACUERDOS DE COOPERACION	8
EL PROGRAMA DE INVESTIGACION	9
Programas	9
Proyectos de investigación vigentes al 30 de octubre de 1996	9
LISTA DE PUBLICACIONES CIENTIFICAS DEL CENTRO	11
Año 1979	11
Año 1980	12
Año 1981	14
Año 1982	15
Año 1983	15
Año 1984	17
Año 1985	19
Año 1986	21
Año 1987	22
Año 1988	24
Año 1989	25
Año 1990	26
Año 1991	29
Año 1992	29

Año 1993	31
Año 1994	33
Año 1995	34
Año 1996	35
Expedición del Buque Victor Hensen	37
Especies nuevas para la ciencia descubiertas por científicos del CIMAR ..	39
Distinciones que han recibido algunos investigadores del CIMAR	41
ESTADISTICAS DE LA PRODUCCION DE PUBLICACIONES DEL CIMAR	41
Total de publicaciones a noviembre de 1996	41
Producción por año	41
Promedio de publicaciones por año	41
Tasa de producción mensual	41
PROGRAMA INTERINSTITUCIONAL DE INVESTIGACION EN GOLFO DULCE .	42
APOYO A LOS PROGRAMAS DE POSGRADO	42
Estudiantes del SEP que realizan tesis de maestría en 1996	42
Estudiantes extranjeros que han realizado trabajos para sus tesis	43
Desarrollo de un Programa de Maestría (Red ALFA-COSTA)	43
Desarrollo de un Programa de Posgrado (doctorado)-Red ALFA-EULA ...	44
CAPTACION DE RECURSOS EXTERNOS	44
Presupuesto Ordinario del CIMAR	44
Ingresos por Fondos Restringidos (presupuesto 1996)	45
Ingresos por Venta de Servicios (año 1996)	45
Otros aportes (donaciones 1996)	45
IMPACTO DEL PRESTAMO DEL BID EN LAS ACTIVIDADES DEL CIMAR	46
Equipo recibido hace más de un año	46
Equipo recibido en los últimos seis meses	46
Equipo recibido en el último mes	46
Equipo pendiente de ingreso	46
EDIFICIO	47
APENDICE	49

A- ANTECEDENTES DE LA CREACION DEL CENTRO:

El incremento acelerado del uso de los recursos naturales marinos en el país en las últimas tres décadas, aunado a políticas internas de la Universidad de Costa Rica que establecieron un programa de formación de recursos humanos y que permitió a unos pocos biólogos interesados en las ciencias marinas hacer estudios de posgrado en el exterior, determinó el desarrollo de las Ciencias Marinas en la Universidad de Costa Rica.

El CIMAR fue establecido oficialmente el 30 de julio de 1979 (Sesión No. 2515, Artículo 9, del Consejo Universitario), mediante gestión de la Vicerrectoría de Investigación. Los primeros aportes en apoyo de las actividades de investigación fueron concedidos por la Vicerrectoría, el Consejo Nacional para Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT) de Costa Rica, el Programa Internacional "Sea/Grant" de los Estados Unidos y la Organización de Estados Americanos (O.E.A.).

B- EL CIMAR Y SUS OBJETIVOS:

El Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR) es una unidad científica de carácter multidisciplinario, adscrita a la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica. El carácter multidisciplinario de las actividades de investigación y la conformación del grupo científico con investigadores provenientes de distintas unidades académicas, hace que la estructura y funcionamiento del CIMAR trasciendan el esquema de organización de las unidades académicas docentes. La adscripción a la Vicerrectoría de Investigación fortalece el carácter multidisciplinario del Centro y facilita su vinculación con las diferentes unidades académicas de la Universidad.

b.1 Objetivos:

- b.1.1 Realizar investigación científica para: (1) contribuir al conocimiento de los procesos biológicos, químicos y físicos que regulan la estabilidad de los sistemas biológicos propios de los ambientes acuáticos con que cuenta el país; y (2) evaluar los sistemas marinos y de agua dulce con miras a identificar su potencial.
- b.1.2 Desarrollar programas de investigación de carácter multidisciplinario en los cuales participen especialistas en los campos afines a la oceanografía y la limnología, orientados a encontrar la base científica en que debe fundamentarse la ordenación de las aguas

dulces y de las zonas costeras y oceánicas del país y la explotación racional de los recursos renovables y no renovables que en ellas se encuentren.

- b.1.3 Promover y participar en la creación de un sistema nacional de investigación en materias relacionadas con el mar y el agua dulce.
- b.1.4 Estimular la formación y capacitación de científicos en disciplinas relacionadas con el mar y con las aguas dulces, proporcionando las facilidades para su adiestramiento, en especial en apoyo del Sistema de Estudios de Posgrado (SEP), por medio de la organización de seminarios, talleres y cursos de adiestramiento, con alcance nacional y regional, sobre temas afines a los programas que impulsa el CIMAR.
- b.1.5 Procurar, mediante acuerdos formales, el apoyo de otras instituciones del Estado, de la empresa privada y de los organismos internacionales encargados de estimular la investigación oceanográfica y de agua dulce.
- b.1.6 Vincular la investigación a la extensión, especialmente en lo que se refiere a la divulgación científica, académica y popular.

C- DESCRIPCION DEL PERSONAL DEL CIMAR:

El personal del Centro está integrado por:

- c.1 **Personal científico adscrito:** Son aquellos investigadores de la Universidad de Costa Rica, que previo acuerdo entre el CIMAR y la unidad académica correspondiente, se vinculen a éste para el desarrollo de sus proyectos de investigación.

Tales investigadores se considerarán miembros del CIMAR en tanto estén vigentes el o los proyectos en que se fundamenta su vinculación.

- c.2 **Personal científico invitado:** Son los científicos nacionales o extranjeros formalmente vinculados a una institución nacional quienes, por invitación expresa del Consejo Asesor Científico o por solicitud de los interesados aceptada por éste, se incorporen al CIMAR para participar en sus programas o proyectos de investigación durante períodos definidos.

- c.3 Personal científico visitante:** Son los científicos extranjeros formalmente vinculados a una institución nacional quienes, por invitación expresa del Consejo asesor Científico o por solicitud de los interesados aceptada por éste, se incorporen al CIMAR para participar en sus programas de investigación durante períodos definidos.
- c.4 Personal Técnico:** Es el personal de apoyo a los programas de investigación.

D- PERSONAL DEL CIMAR EN 1996:

- d.1 El personal adscrito, a noviembre de 1996, es el siguiente:** (Se incluye categoría en Régimen Académico, título e institución donde lo obtuvo).

Acuña González, Jenaro, M.Sc. ASOCIADO	Oceanografía Química Oregon State University, EUA, 1983
Arroyo Mora Daisy, M.Sc. INTERINA	Acuicultura Universidad de Kagoshima, Japón, 1990
Bussing Burhaus William, M.Sc. CATEDRATICO, PROF. EMERITO	Ictiología University of Southern California, EUA, 1965
Cortés Núñez, Jorge, Ph.D. ADJUNTO	Oceanografía Biológica - Arrecifes University of Miami, EUA, 1990
Chavarría Chaves Juan Bta., M.Sc. ASOCIADO	Biomatemática University of Washington, EUA, 1980
Lizano Rodríguez, Omar, Ph.D. ASOCIADO	Oceanografía Física-interacción Océano-Atmósfera Universidad de Puerto Rico, 1988
López Sánchez Myma I., Lic. CATEDRATICA	Lic. en Biología, Ictiología Universidad de Costa Rica, 1968
Molina Ureña, Helena, M.Sc. INSTRUCTOR	Oceanografía Biológica-Ictioplancton Oregon State University, EUA, 1990
Morales Ramírez Alvaro, Ph.D. ASOCIADO	Zooplankton Universidad de Kiel, Alemania, 1993
Mug Villanueva Moisés, M.Sc. INSTRUCTOR INVITADO	Pesquería Universidad de Oregon, EUA, 1993

Murillo Castro, Manuel M., Ph.D. CATEDRÁTICO	Oceanografía Biológica, Crustáceos University of Southern California, EUA, 1971
Paaby Hansen, Pía, Ph.D INVESTIGADORA INVITADA	Limnología - ecología de ríos University of California, EUA, 1989
Soto Soto, Ricardo, M.Sc. ASOCIADO	Oceanografía - manglares - ficología. University of Puerto Rico, 1978
Umaña Villalobos, Gerardo, M.Sc. INSTRUCTOR	Limnología - ecología de lagos Brock University, Canadá, 1987
Vargas Zamora, José A., Ph.D. CATEDRÁTICO	Oceanografía - bentos University of Rhode Island, EUA, 1986

d.2 Tiempo dedicado a la investigación por los investigadores adscritos.

Nota: El CIMAR no cuenta con investigadores permanentes o plazas de investigador (ver ítem c.1). La mayor carga académica posible para ejecutar proyectos de investigación es de 3/4 de tiempo completo (40 horas semanales).

<u>Profesor y Unidad Académica</u>	<u>No. Proyecto</u>	<u>Carga Académica</u>
Acuña González Jenaro Química	808-91-579	1/4 TC
	808-96-571	1/4 TC
Arroyo Mora Daisy CIMAR	808-94-256	1/4 TC
	808-94-568	1/2 TC
Bussing Burhaus William Emérito, Esc. Biol.	808-89-408	3/4 TC
Cortés Núñez Jorge Biología	808-91-579	1/4 TC
	808-91-592	1/8 TC
	808-96-298	1/4 TC
	808-96-299	1/4 TC
	808-96-601	sin carga
Chavarría Chaves Juan Bta. Estadística	808-94-725	1/4 TC

Lizano Rodríguez Omar Gdo. Física	808-96-299	1/8 TC
López Sánchez Myrna Biología	808-85-513	1/4 TC
	808-89-408	
	808-92-275	1/2 TC
Molina Ureña Helena Biología	808-92-275	1/4 TC
Morales Ramírez Alvaro Biología	808-94-252	1/8 TC
	808-96-601	1/8 TC
Mug Villanueva Moisés Sede UCR-Limón	808-96-298	1/2 TC
	808-96-572	1/4 TC
Murillo Castro Manuel Biología	808-91-579	1/4 TC
Paaby Hansen Pía	808-96-562	sin carga
Soto Soto Ricardo Biología	808-96-602	1/4 TC
	808-96-601	1/8 TC
	808-96-587	por asignar
Umaña Villalobos Gerardo CIMAR 1/2, Biología 1/2	808-94-278	1/4 TC
	808-96-601	1/8 TC
	808-96-297	1/4 TC
Vargas Zamora José A. Biología	808-91-579	1/4 TC
	808-94-256	sin carga
	808-94-278	sin carga
	808-94-252	sin carga
	808-96-562	sin carga
	808-96-571	1/4 TC
808-96-572	sin carga	

d.3 Personal visitante e invitado (investigadores de Instituciones extranjeras), 1996:

Mohamed Abdullah, Ph.D.	Universidad de Oslo (Noruega). Química Marina.
Harlan K. Dean, Ph.D.	Museo de Zoología Comparada de la Universidad de Harvard (EUA). Anélidos.
Peter Glynn, Ph.D.	Universidad de Miami, (EUA). Corales.
Héctor Guzmán, Ph.D.	Smithsonian Tropical Research Institute, (PANAMA). Corales
Hans Hartmann, Ph.D.	Universidad de La Rochelle (Francia). Microbiología Marina).
Tore Hoisaeter, Ph.D.	Universidad de Bergen (NORUEGA). Moluscos.
Robert J. Lavenberg, Ph.D	Museo de Historia Natural de los Angeles (EUA). Ictiología
Randall W. Parkinson, Ph.D.	Florida Institute of Technology. (EUA). Geología.
Richard Petersen, Ph.D.	Universidad de Portland (EUA). Limnología
Alison Spongberg, Ph.D.	Universidad de Toledo (EUA). Geología Costera.
Sasha Steiner, Ph.D.	Universidad de Viena, (AUSTRIA). Corales.
Donald Stierman, Ph.D.	Universidad de Toledo (EUA). Geología Costera.
William Szelistowski, Ph.D.	Eckerd College (EUA). Peces
Matthias Wolff, Ph.D.	Universidad de Bremen-ZMT (ALEMANIA). Ecología Marina.

d.4 Personal técnico y de apoyo.

Eleazar Ruiz Campos, Lic. Técnico de Operaciones Marinas

Nota: Se ha solicitado a la Administración de la Universidad la disponibilidad de dos técnicos de laboratorio para ayudar a solventar las necesidades actuales, y futuras del Módulo de Análisis Químico en el nuevo edificio.

E- ACUERDOS DE COOPERACION:

Según se indicó en el punto b.5, uno de los objetivos del CIMAR es:

"Procurar, mediante acuerdos formales, el apoyo de otras instituciones del Estado, de la empresa privada y de los organismos internacionales encargados de estimular la investigación oceanográfica y de agua dulce."

La participación de otras instituciones nacionales o extranjeros en actividades conjuntas, está formalizada en la mayoría de los casos a través de los siguientes acuerdos específicos de cooperación:

- e.1 Convenio de Cooperación entre la Universidad de Costa Rica-CIMAR y el Museo de Historia Natural de los Angeles, California, EUA.
- e.2 Carta de Acuerdo entre la Universidad de Costa Rica-CIMAR y el Programa de Productividad Marina Costera del Caribe (CARICOMP) de la UNESCO.
- e.3 Memorando de Entendimiento entre la Universidad de Costa Rica-CIMAR y el Centro de Ecología Marina Tropical (ZMT) de la Universidad de Bremen, Alemania.
- e.4 Convenio de Cooperación entre la Universidad de Costa Rica-CIMAR y la Agencia Sueca de Cooperación Internacional (SAREC).
- e.5 Convenio de Cooperación entre la Universidad de Costa Rica-CIMAR y la Universidad de Bergen, Noruega.
- e.6 Convenio de Cooperación entre la Universidad de Costa Rica-CIMAR y la Universidad de Oslo, Noruega.

- e.7 Memorando de Entendimiento entre la la Universidad de Costa Rica-CIMAR y la Universidad de Portland, Oregon, EUA.
- e.8 Memorando de Acuerdo entre la la Universidad de Costa Rica-CIMAR y la Universidad de Texas A&M, EUA.

F- EL PROGRAMA DE INVESTIGACION:

Según se indicó en el punto b.1.2, uno de los objetivos del CIMAR es:

"Desarrollar programas de investigación de carácter multidisciplinario en los cuales participen especialistas en los campos afines a la oceanografía y la limnología, orientados a encontrar la base científica en que debe fundamentarse la ordenación de las aguas dulces y de las zonas costeras y oceánicas del país y la explotación racional de los recursos renovables y no renovables que en ellas se encuentren."

La unidad organizativa básica del CIMAR es el "Programa de Investigación" mediante el cual se establecerá una o varias actividades a las que dedicarán sus esfuerzos los investigadores vinculados con el Centro. La prioridad de los programas estará integrado por proyectos o unidades funcionales que tendrá objetivos específicos. Cada proyecto contará con presupuesto propio.

f.1 Programas:

- f.1.1 Evaluación Ecológica del Golfo de Nicoya
- f.1.2 Ecosistemas Costeros e Insulares de Costa Rica
- f.1.3 Acuacultura
- f.1.4 Estudios de Física-Química, Contaminación, e Impacto Ambiental
- f.1.5 Estudios Biosistemáticos
- f.1.6 Estudios Limnológicos en Costa Rica
- f.1.7 Evaluación de Recursos Pesqueros Multiespecíficos

f.2 Proyectos de investigación vigentes a 30 de octubre de 1996:

- f.2.1 Cod.: 808-94-256 Sistemas de cultivo del mejillón chora Mytella guyanensis. Arrovo Mora Daisy, M.Sc., 31/08/97.
- f.2.2 Cod.: 808-94-568 Biología, cultivo y explotación comercial del cambute Strombus galeatus. Arrovo Mora Daisy, M.Sc., 25/10/97.

- f.2.3. Cod.: 808-89-408 Ictiofauna de la Isla del Coco. (Tercera fase). Bussing Burhaus William, M.Sc., 30/06/97.
- f.2.4. Cod.: 808-91-592 Efectos de El Niño 1982/1983, sobre los arrecifes coralinos del Pacífico. Cortés Núñez Jorge, Ph.D., 31/12/96.
- f.2.5. Cod.: 808-96-298 Participación de Costa Rica en el Programa Internacional de Monitoreo (CARICOMP). Cortés Núñez Jorge, Ph.D., 15/12/99.
- f.2.6 Cod.: 808-96-299 Levantamiento bio-físico de los bancos carbonatados someros de la región norte del Caribe de Costa Rica. Cortés Núñez Jorge, Ph.D. 15/12/98.
- f.2.7 Cod.: 808-96-601 Inventario y evaluación de la biodiversidad en los ambientes marinos y dulceacuícolas de Costa Rica. Cortés Núñez Jorge, Ph.D. 30/06/99.
- f.2.8 Cod.: 808-94-725 Desarrollo de un sistema de información geográfica en pesquerías artesanales, G. Nicoya. Chavarría Chaves Juan Bta., M.Sc. 30/09/97.
- f.2.9 Cod.: 808-85-513 Estudios sobre ictioplancton CIMAR-LACM. López Sánchez Myrna, Lic., 30/06/2001.
- f.2.10 Cod.: 808-92-275 Etapas larvales y reclutamiento de corvinas en el G. Nicoya. López Sánchez Myrna, Lic., 15/12/97.
- f.2.11 Cod.: 808-94-252 Zooplancton en el G. Nicoya, con énfasis en copépodos. Morales Ramírez Alvaro, Ph.D., 20/12/96.
- f.2.12 LINEA Cod.: 808-96-572 Monitoreo del crecimiento y la composición por edades de peces comerciales de la Pesquería de Barra del Colorado. Limón, Costa Rica. Mug Villanueva Moisés, M.Sc. 30/04/2000.
- f.2.13 Cod.: 808-91-579 Contaminación e impacto ambiental en aguas costeras de Costa Rica. Murillo Castro Manuel, Ph.D., 31/12/96.

- f.2.14 Cod.: 808-96-562 Valor de las zonas de transición de humedales para protección de nutrientes de los ecosistemas acuáticos costeros. Paaby Hansen Pía, Ph.D., 15/07/97.
- f.2.15 LINEA Cod.: 808-96-602 Caracterización de las comunidades de manglar del Pacífico y del Caribe de Costa Rica. Soto Soto Ricardo, M.Sc., 30/06/99.
- f.2.16 Cod.: 808-94-278 Limnología de los lagos Botos, Barba y Chato. Umaña Villalobos Gerardo, M.Sc., 15/12/97.
- f.2.17 Cod.: 808-96-297 Caracterización y monitoreo de los sistemas dulceacuícolas de la cuenca del Golfo Dulce. Umaña Villalobos Gerardo, M.Sc. 31/12/2000.
- f.2.18 Cod.: 808-96-571 Residuos de metales y plaguicidas organoclorados en dos especies de invertebrados bentónicos del Golfo de Nicoya. Vargas Zamora José A., Ph.D. 30/06/97.
- f.2.19 Cod.: 808-96-800 Planeamiento y manejo de bahías y zonas costeras altamente contaminadas en el Gran Caribe. Vargas Zamora José A., Ph.D. 31/08/97.

G- LISTA DE PUBLICACIONES CIENTIFICAS DEL CENTRO:

NOTA: La síntesis de los resultados de las investigaciones, en publicaciones científicas en revistas internacionales con comité editorial, es una prioridad del Centro. Se adjunta la lista de estos trabajos.

No se incluye trabajos inéditos (tesis de grado, informes de progreso, informes de consultorías, otros trabajos).

g.1 Año 1979 (inicio de actividades):

- 001 Bussing, W.A 1979. A new fish of the genus Phallichthys (Family Poeciliidae) from Costa Rica. Los Angeles Co. Mus. Contrib. Sci. 301:1-8.

- 002 Bussing, W.A 1979. Taxonomic status of the atherinid fish genus Melaniris in Lower Central America, with descriptions of three new species. *Rev. Biol. Trop.* 26: 391-413.
- 003 Villalobos, C.R. 1979. Variations in population structure in the genus Tetraclita (Crustacea Cirripedia) between temperate and tropical populations. I. Fecundity, recruitment, mortality and growth in T. rubescens. *Rev. Biol. Trop.* 27: 279-291.
- 004 Villalobos, C.R. 1979. Variations in population structure in the genus Tetraclita (Crustacea Cirripedia) between temperate and tropical populations: II. The age structure of T. rubescens. *Rev. Biol. Trop.* 27: 293-300.

g.2 Año 1980:

- 005 Bussing, W.A. 1980. Status of the cyprionodont genus Rivulus in Costa Rica, with descriptions of new endemic species. *Brenesia* 17: 327-363.
- 006 Epifanio, C., A. Voorhis, J.A. Vargas, D. Maurer and M.M. Murillo. 1980. Physical-Chemical Survey. In: Maurer, D., C. Epifanio y K. Price (Eds). Ecological assessment of finfish and megabenthic invertebrates as indicators of natural and impacted habitats in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. Progress Report of the 1979 International Sea Grant Program. University of Delaware, College of Marine Studies, Newark. pp. 6-82.
- 007 Price, K., M. Bussing, W. Bussing, D. Maurer and C. Bartels 1980. Finfish Survey. In: Maurer, D., C. Epifanio y K. Price (Eds). Ecological assessment of finfish and megabenthic invertebrates as indicators of natural and impacted habitats in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. Progress Report of the 1979 International Sea Grant Program University of Delaware, College of Marine Studies, Newark. pp. 83-144.
- 008 Maurer, D., C. Epifanio, K. Price, J. A. Vargas, M. M. Murillo, H. Dean, S. Howe and R. Monahan. 1980. Megabenthic Invertebrate Survey. In: Maurer, D., C. Epifanio, K. Price (Eds). Ecological

assessment of finfish and megabenthic invertebrates as indicators of natural and impacted habitats in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. Progress Report of the 1979 International Sea Grant Program. University of Delaware, Newark. pp. 145-306.

- 009 Klemas, V., D.S. Barlett and M.M. Murillo 1980. Remote sensing of coastal environment and resources. In: Proceedings of the 14th. International Remote Sensing Symposium. San José, Costa Rica. Vol. 1: 543-562.
- 010 Bussing, W.A. 1980. Lioproma fasciatum, a new serranid fish and only known member of the genus from the Tropical Eastern Pacific Ocean. Rev. Biol. Trop. 28: 147-151.
- 011 Villalobos, C.R. 1980. Variations in population structure in the genus Tetraclita (Crustacea, Cirripedia) between temperate and tropical populations. III. Fecundity, recruitment, mortality and growth in T. stalactifera. Rev. Biol. Trop. 28: 193-201.
- 012 López, M. 1980. Umbrina bussingi, a new sciaenid fish from the Tropical Eastern Pacific Ocean. Rev. Biol. Trop. 28: 202-208.
- 013 Castaing, A., J. Jiménez y C. Villalobos. 1980. Observaciones sobre la ecología de manglares de la costa Pacífica de Costa Rica y su relación con la distribución del molusco Geloina inflata (Phillippi), (Pelecypoda: Corbiculidae). Rev. Biol. Trop. 28: 323-339.
- 014 Villalobos, C.R. 1980. Variations in population structure in the genus Tetraclita (Crustacea, Cirripedia) between temperate and tropical populations. IV. The age structure of T. stalactifera, and concluding remarks. Rev. Biol. Trop. 28: 353-359.
- 015 Risk, M., M.M. Murillo y J. Cortés. 1980. Observaciones biológicas preliminares sobre el arrecife coralino en el Parque Nacional de Cahuita, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 28: 361-382.
- 016 Villalobos, C.R. 1980. Algunas consideraciones sobre el efecto de los factores físicos y biológicos en la estructura de una comunidad de algas en el Pacífico de Costa Rica. Brenesia 18: 289-300.

g.3 Año 1981:

- 017 Gonstantz, G., W. Bussing, W.A. Saul. 1981. Freshwater fishes of Corcovado National Park, Costa Rica. Proc. Acad. Nat. Sci. Phil. 133: 15-19.
- 018 López, M. 1981. Los roncadores del género Pomadasys (Haemulopsis) (Pisces: Pomadasyidae) de la costa Pacífica de Centro América. Rev. Biol. Trop. 29: 83-94.
- 019 Gocke, K., M. Vitola and G. Rojas. 1981. Oxygen consumption patterns in a mangrove swamp on the Pacific coast of Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 29: 143-154.
- 020 Gocke, K., E. Lahmann, G. Rojas and J. Romero. 1981. Morphometric and basic limnological data for Laguna Grande de Chirripó, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 29: 165-174.
- 021 Murillo, M. M. 1981. Estudios marinos y costeros de Centro América: capacidad científica y tecnológica. Un enfoque de la situación actual y perspectivas para el futuro. En: Proceedings of the 3rd Annual Meeting of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute. San José, Costa Rica. pp. 141-146.
- 022 Villalobos, C.R. 1981. El desarrollo de la tecnología pesquera en América Central. En: Proceedings of the 3rd. Annual Meeting of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute. San José, Costa Rica. pp. 152-157.
- 023 Klemas, V., S., Ackleson, M.M. Murillo and J.A. Vargas. 1981. Water quality assessment of the Golfo de Nicoya, Costa Rica. Phase I of the Remote Sensing Task. Progress Report of the 1980-1981 International Sea Grant Program. University of Delaware, College of Marine Studies, Newark. pp. 1-96.
- 024 Bussing, W.A. 1981. Elacatinus janssi, a new gobiid fish from Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 29: 251-256.

g.4 Año 1982:

- 025 Dittel, A. and C.E. Epifanio. 1982. Seasonal abundance and vertical distribution of crab larvae in Delaware Bay. *Estuaries* 5: 197-202.
- 026 Epifanio, C.E. and A. Dittel. 1982. Comparison of dispersal of crab larvae in Delaware Bay, (USA) and the Gulf of Nicoya, Central America. In: Kennedy, V. (Editor). *Estuarine Comparisons*. Academic Press. New York. pp. 447-487.
- 027 López, M. y W. Bussing. 1982. Lista provisional de los peces marinos de la costa Pacífica de Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 30: 5-26.
- 028 Soto, R. y J. Jiménez. 1982. Análisis fisonómico estructural del manglar de Puerto Soley, La Cruz, Guanacaste, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 30: 161-168.
- 029 Valdez, M.F. and C.R. Villalobos. 1982. Variations in natural populations of Neritina latissima Broderip (Gastropoda: Neritidae) in Costa Rica. *An. Inst. Cienc. Mar. Limnol. UNAM.* 9: 111-119.
- 030 Soto, R. 1982. Caloglossa ogassuarensis Skuja (Rhodophyta, Ceramiales, Delesseriaceae) en Costa Rica. *Brenesia* 19/20: 251-253.
- 031 Soto, R. 1982. Variación en la abundancia y morfología de fases reproductoras en el ciclo de vida de Spyridia filamentosa (Wuflen) Harvey (Rhodophyta, Ceramiales) en la costa suroeste de Puerto Rico. *Brenesia* 19/20: 373-380.

g.5 Año 1983:

- 032 DeVries, M., C.E. Epifanio and A.I. Dittel. 1983. Reproductive periodicity of the tropical crab Callinectes arcuatus Ordway in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. *Est. Coast. Shelf. Sci.* 17: 709-716.
- 033 DeVries, M., C.E. Epifanio and A.I. Dittel. 1983. Lunar rythms in the egg hatching of the subtidal crustacean Callinectes arcuatus Ordway (Decapoda: Brachyura). *Est. Coast. Shelf. Sci.* 17: 717-724.

- 034 Voorhis, A., C.E. Epifanio, D. Maurer, A.I. Dittel and J.A. Vargas. 1983. The estuarine character of the Gulf of Nicoya, and embayment on the Pacific coast of Central America. *Hydrobiologia* 99:225-237.
- 035 Epifanio, C.E., D. Maurer and A.I. Dittel 1983. Seasonal changes in nutrients and dissolved oxygen in the Gulf of Nicoya, a tropical estuary on the Pacific coast of Central America. *Hydrobiologia* 101: 231-238.
- 036 Maurer, D. and J.A. Vargas. 1983. Benthic Studies in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. Progress Report of the International Cooperative Assistance Program of Sea Grant. University of Delaware, College of Marine Studies. Lewes. pp. 1105.
- 037 Bussing, W.A. 1983. A new Tropical Eastern Pacific labrid fish, Halichoeres discolor endemic to Isla del Coco. *Rev. Biol. Trop.* 31: 19-23.
- 038 Bartels, C., K. Price, M. López and W. Bussing. 1983. Occurrence, distribution, abundance and diversity of fishes in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 31: 75-101.
- 039 Bussing, W.A. 1983. Evermannia erici, a new burrowing gobiid fish from the Pacific coast of Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 31: 125-131.
- 040 López, M. 1983. A new species of cichlid fish, Cichlasoma rhytisma from Río Sixaola drainage, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 31: 133-138.
- 041 Soto, R. 1983. Nuevos informes para la flora bentónica marina de Costa Rica. *Brenesia* 21: 365-370.
- 042 Soto, R. 1983. Fenología de Spyridia filamentosa (Wulfen) Harvey (Rhodophyta, Ceramiales) en Cayo Enrique, La Parguera, Puerto Rico. *Brenesia* 21: 411-436.
- 043 Murillo, L. 1983. Dispersión de contaminantes por las mareas en el Golfo de Nicoya. *Tecnología en Marcha*. 5/4: 21-27.
- 044 Murillo, L. 1983. Un modelo para el régimen de intercambio dispersivo del Estero de Puntarenas. *Tecnología en Marcha* 6 (2): 15-22.

- 045 Murillo, L. 1983. Arrastre de un estuario fuertemente estratificado. *Tecnología en Marcha* 6 (3): 21-25.
- 046 Villalobos, C.R. y A.L. Báez. 1983. Tasa de crecimiento y mortalidad en Anadara tuberculosa (Bivalvia: Arcidae) bajo dos sistemas de cultivo. *Rev. Lat. Acuic.* 17: 9-18.
- 047 Campos, J. 1983. Talla de los peces descartados de la fauna de acompañamiento del camarón como un indicador de su posible utilización. *Rev. Biol. Trop.* 31: 209-212.
- 048 Campos, J. 1983. Estudio sobre la fauna de acompañamiento del camarón en Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 31: 291-296.
- 049 López, M. 1983. Lycodontis verrilli (Pisces: Muraenidae) descripción de su larva leptocefala del Golfo de Nicoya, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 31: 343-344.

g.6 Año 1984

- 050 Campos, J. 1984. Arrecifes artificiales. *Tecnología en Marcha.* 7(1): 25-28.
- 051 Maurer, D., C.E. Epifanio, H.K. Dean, S. Howe, J.A. Vargas, A.I. Dittel and M. Murillo, 1984. Benthic invertebrates of a tropical estuary: Gulf of Nicoya, Costa Rica. *Jour. Nat. Hist.* 18: 47-61.
- 052 Dittel, A. and C.E. Epifanio. 1984. Growth and development of the portunid crab Callinectes arcuatus Ordway: zoeae, megalopae, and juveniles. *Jour. Crust. Biol.* 4: 491-494.
- 053 Murillo, L. 1984. La predicción continua de las mareas de Puntarenas para los años 1983-1991. *Tecnología en Marcha* 7(1): 29-32.
- 054 Cortés, J., H. Guzmán, M.M. Murillo y P. Baumgartner. 1984. Organismos de los arrecifes coralinos de Costa Rica. I. Lista de corales pétreos (Cnidaria: Hydrozoa. Scleractinia) de la Costa Atlántica. *Brenesia* 22: 57-59.

- 055 Guzmán, H. y J. Cortés. 1984. Organismos de los arrecifes coralinos de Costa Rica. II: Lista de octocoralarios de la Costa Atlántica. *Brenesia* 22: 61-63.
- 056 Maurer, D. and J.A. Vargas. 1984. Diversity of soft-bottom benthos in a tropical estuary: Gulf of Nicoya, Costa Rica. *Marine Biology* 81: 97-106.
- 057 Villalobos, C.R. y R.A. Cruz. 1984. Biología de Glabaris luteolus (Mycetopodidae: Bivalvia). I. Distribución de tamaño, crecimiento y mortalidad en Cañas, Guanacaste. *Rev. Biol. Trop.* 32: 29-34.
- 058 Cruz, R.A., J. Rosales y C.R. Villalobos. 1984. Estudios sobre la biología de Glabaris luteolus (Mycetopodidae Bivalvia). II. Biometría y aspectos reproductivos en Cañas, Guanacaste. *Brenesia* 22: 147-161.
- 059 Bartels, C., K.S. Price, M. López Bussing and W. Bussing. 1984. Ecological assessment of finfish as indicators of habitats in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. *Hydrobiologia* 112: 197-207.
- 060 Cortés, J. y M.J. Risk. 1984. El arrecife coralino del Parque Nacional de Cahuita, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 32: 109-121.
- 061 Murillo, M.M. y J. Cortés. 1984. Alta mortalidad en la población de erizo de mar Diadema antillarum Philippi (Echinodermata: Echinodea), en el Parque Nacional Cahuita, Limón, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 32: 167-169.
- 062 Dittel, A. y C.E. Epifanio. 1984. Desarrollo larval de Ozius verreauxii Saussure (Brachyura: Xanthidae) en el laboratorio. *Rev. Biol. Trop.* 32: 171-172.
- 063 Villalobos, C.R., R.A. Cruz y A.L. Báez. 1984. Biología de Glabaris luteolus (Mycetopodidae: Bivalvia). III: Distribución de tamaño, crecimiento y mortalidad en "28 Millas", Limón, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 32: 57-60.
- 064 Guzmán, H. y J. Cortés. 1984. Mortandad de Gorgonia flavellum Linnaeus (Octocorallaria: Gorgoniidae) en la Costa Atlántica. *Rev. Biol. Trop.* 32: 305-308.

- 065 Epifanio, C.E. and A.I. Dittel. 1984. Seasonal abundance of Brachyuran crab larvae in a tropical estuary: Gulf of Nicoya, Costa Rica, Central America. *Estuaries* 7(4): 501-505.
- 066 Campos, J., B. Burgos and C. Gamboa. 1984. Effect of shrimp trawling on the commercial ichthyofauna of the Gulf of Nicoya, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 32: 203-207.
- 067 Maurer, D., H.K. Dean and J.A. Vargas. 1984. Soft-bottom invertebrate communities from the Gulf of Nicoya, Costa Rica. *Memorias del V Simposio de Biología Marina. Universidad Autónoma de Baja California. La Paz, México.* pp: 135-141.
- 068 Cortés, J., M. M. Murillo, H. Guzmán y J. Acuña. 1984. Pérdida de zooxantelas y muerte de corales y otros organismos arrecifales en el Caribe y Pacífico de Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 32: 227-231.

g.7 Año 1985:

- 069 Villalobos, C.R., R.A. Cruz y R. Ruiz. 1985. Anodontites trapesialis Glacus Lamarck, 1819 y Anodontites patagonicus Lamarck, 1819 en Costa Rica (Mycetopodidae: Bivalvia). *Brenesia* 23: 301-308.
- 070 Cortés, J. y H. Guzmán. 1985. Arrecifes coralinos de la costa Atlántica de Costa Rica. *Brenesia* 23: 275-292.
- 071 Cortés, J. and M.J. Risk. 1985. A reef under siltation strees: Cahuita, Costa Rica. *Bull. Mar. Sci.* 36(2): 339-356.
- 072 Vargas, J.A., H.K. Dean, D. Maurer y P. Orellana. 1985. Lista preliminar de invertebrados asociados a los sedimentos del Golfo de Nicoya, Costa Rica. *Brenesia* 24: 327-342.
- 073 Cortés, J. y H. Guzmán. 1985. Organismos de los arrecifes coralinos de Costa Rica. III. Descripción y distribución geográfica de los corales escleractinios (Anthozoa: Scleractinia) de la costa Caribe. *Brenesia* 24: 63-123.

- 074 Guzmán, H. y J. Cortés. 1985. Organismos de los arrecifes coralinos de Costa Rica. IV. Descripción y distribución geográfica de octocoralarios (Anthozoa: Octocorallaria) de la costa Caribe. *Brenesia* 24: 125-173.
- 075 Dittel, A., C.E. Epifanio and J.B. Chavarría. 1985. Population biology of the portunid crab Callinectes arcuatus Ordway in the Gulf of Nicoya, Costa Rica; Central America. *Est. Coastal. Shelf. Sci.* 20: 593-602.
- 076 Villalobos, C.R., G. Cruz y R.A. Cruz. 1985. Notas sobre la biología de Sphaeroma terebrans Bate 1966 (Sphaeromatidae, Isopoda) en el manglar de Pochote, Provincia de Puntarenas, Costa Rica. *Brenesia* 24: 287-296.
- 077 Bussing, W.A. 1985. Patterns of distribution of the ichthyofauna. In: *The Great American Biotic Interchange*. G. Stehli & D. Webb (Eds). Plenum Press, N. Y. pp: 453-473.
- 078 Bussing, W.A. 1985. Roeboides ilseae, a new scale-eating characid fish from Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 33: 45-50.
- 079 Cortés, J. 1985. Preliminary observations of Alpheus simus Guerin-Meneville, 1856 (Crustacea, Alpheidae): a little known Caribbean bioeroder. *Proc. Fifth Internat. Coral Reef. Congr., Tahiti* 5: 351-353.
- 080 Cortés, J. and M. Murillo. 1985. Marine parks of Costa Rica, Central America. In: *Symposium on endangered marine animals and marine parks*. Paper 37. Vol. 3, Marine parks, sanctuaries and reserves. Marine Biological Association of India. Cochin, India.
- 081 Cortés, J. and M. Murillo. 1985. Reefs under mud. In: *Symposium on endangered marine animals and marine parks*. Paper 50. Vol. 3. Marine parks, sanctuaries and reserves. Marine Biological Association of India. Cochin, India.
- 082 Campos, J. 1985. La organización de la actividad pesquera en Costa Rica. *Tecnología en Marcha* 8 (1): 15-21.

- 083 Campos, J. y A. Bornemisza. 1985. AMULPES 1: Un programa de computación para analizar datos de pesquería. Rev. Biol. Trop. 33: 75-76.
- 084 Jiménez, J. y R. Soto. 1985. Patrones regionales en la estructura y composición florística de los manglares de la Costa Pacífica de Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 33: 25-37.
- 085 Bussing, W.A. 1985. Los peces de la familia Labridae de la Costa Pacífica de Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 33: 81-98.
- 086 Cortés, J. y M.M. Murillo. 1985. Comunidades coralinas y arrecifes del Pacífico de Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 33: 197-202.
- 087 Brusca, R.C. and E.W. Iverson. 1985. A guide to the Marine Isopod Crustacea of Pacific Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 33 (Supl.1): 1-77.

g.8 Año 1986:

- 088 Campos, J. 1986. Fauna de acompañamiento del camarón en el Pacífico de Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 34: 185-197.
- 089 Campos, J. 1986. El recurso pesquero de guapote (Cichlasoma dovii) en el Embalse de Arenal, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 34: 215-219.
- 090 Campos, J. and A. Corrales. 1986. Preliminary results on the trophic dynamics of the Gulf of Nicoya, Costa Rica. Ann. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. UNAM 13(2): 329-334.
- 091 Campos, J. and H. Guzmán. 1986. An artificial reef for artisanal fisheries enhancement in Costa Rica. NAGA, THE ICLARM QUART. April, 1986.
- 092 Campos, J. 1986. El aprovechamiento integral de los recursos pesqueros. Biocenosis. 3(1): 28-29.
- 093 Campos, J. y G. Umaña. 1986. Las lagunas de inundación del Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro. Biocenosis 3(2): 24-26.

- 094 Cortés, J. 1986. Biogeografía de Corales Hermatípicos: El Istmo Centro Americano. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol, UNAM 13(1): 297-304.
- 095 De la Cruz, E. y J.A. Vargas. 1986. Estudio preliminar de la meiofauna de la playa fangosa de Punta Morales, Golfo de Nicoya, Costa Rica. Brenesia. 25-26: 89-97.
- 096 Dean, H.K., D. Maurer, J.A. Vargas and C. H. Tinsman. 1986. Trace metal concentrations in sediment and invertebrates from the Gulf of Nicoya, Costa Rica. Mar. Pollut. Bull. 17(3): 128-131.
- 097 Acuña, J., M.M. Murillo y F. Araya. 1986. Estudio preliminar sobre la presencia de hidrocarburos de petróleo en la zona fluvial Río Moín - Canales Tortuguero. Ing. Cienc. Quím. 10: (3-4): 59-60.
- 098 Soto, R. y D.L. Ballantine. 1986. La flora bentónica marina del Caribe de Costa Rica. Brenesia. 25-26: 123-162.

g.9 Año 1987:

- 099 Campos, J. 1987. Fisheries development in Costa Rica. Conferencia sobre Pesca Artesanal y el Desarrollo Económico. Universidad de Quebec, Rimouski, Canadá. Agosto, 1986. Proceedings, Volume II: 699-705.
- 100 De la Cruz, E. y J. A. Vargas. 1987. Abundancia y distribución vertical de la meiofauna en la playa fangosa de Punta Morales, Golfo de Nicoya, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 35: 363-367.
- 101 López, M.I. y C. Arias. 1987. Distribución temporal y espacial del ictioplancton en el estuario de Pochote, Bahía Ballena, Pacífico de Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 35: 121-126.
- 102 Vargas, J.A. 1987. The benthic community of an intertidal mud flat in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. Description of the community. Rev. Biol. Trop. 35: 229-316.

- 103 Campos, J. 1987. Fisheries development in Costa Rica. NAGA, The ICLARM QUART. 10(1): 14.
- 104 Fournier, M.L. and E. de la Cruz. 1987. Reproduction of the cockle Anadara grandis, in Costa Rica. NAGA, The ICLARM QUART. 10 (1): 6.
- 105 Mata, A., J.A. Acuña, M. M. Murillo y J. Cortés, J. 1987. La contaminación por petróleo en el Caribe de Costa Rica: 1981-1985. Carib. J. Science 23 (1): 41-49.
- 106 Acuña, J. A. y M. M. Murillo. 1987. La contaminación por hidrocarburos de petróleo en la Isla del Caño. Ing. Cienc. Quím. 11(4): 95-98.
- 107 Cortés, J. 1987. Los parques Marinos de Costa Rica. Parks-Parques-Parcs: 12(1): 3-4.
- 108 Guzmán, H.M., J. Cortés, R. H. Richmond y P.W. Glynn. 1987. Efectos del fenómeno de "El Niño - Oscilación Sureña" 1982-83 en los arrecifes coralinos de la Isla del Caño, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 35: 325-332.
- 109 Guzmán, H.M., V. Obando and J. Cortés. 1987. Meiofauna associated with a Pacific coral reef in Costa Rica. Coral Reefs 6: 107-112.
- 110 Maurer, D., H. Dean, and J.A. Vargas. 1987. Soft-bottom invertebrate communities from the Gulf of Nicoya, Costa Rica. Mem. 5º. Simp Biol. Mar. Univ. Autón. Baja California Sur: 135-141.
- 111 Soto, R. y L.F. Corrales. 1987. Variaciones de algunas características foliares de Avicennia germinans (L.) L. en un gradiente climático y de salinidad. Rev. Biol. Trop. 35: 245-256.
- 112 Gocke, K., W. Bussing and J. Cortés. 1987. Morphometric and basic limnological properties of the Laguna de Río Cuarto, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 35: 277-285.

g.10 Año 1988:

- 113 Bussing, W. A. 1988. A new fish, Brachyrhaphis roseni (Poeciliidae) from Costa Rica and Panamá. *Rev. Biol. Trop.* 36: 81-87.
- 114 Guzmán, H., J. Campos, C. Gamboa y W. A. Bussing. 1988. Un arrecife artificial de llantas: su potencial para el manejo de pesquerías. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. UNAM* 15(1): 249-254.
- 115 Maurer, D., J.A. Vargas and H.K. Dean 1988. Polychaetous Annelids from the Gulf of Nicoya, Costa Rica. *Int. Rev. ges. Hydrobiol.* 73(1):43-59.
- 116 Perry, D. 1988. Effects of associated fauna on growth and productivity in the red mangrove. *Ecology* 69(4): 1064-1075.
- 117 Soto, R. 1988. Geometry, biomass allocation and leaf demography of Avicennia germinans (L.) L. (Avicenniaceae) along a salinity gradient in Salinas, Puntarenas, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 36: 309-323.
- 118 Glynn, P.W., J. Cortés, H. Guzmán, and R.H. Richmond. 1988. El Niño (1982-1983) associated coral mortality in relationship to sea surface temperature deviations in the Tropical Eastern Pacific. *PROC. 6TH. INTERNAT. Coral Reef Symp. Australia* 3: 237-243.
- 119 Rojas, J., C.E. Villalobos, F. Chartier y C.R. Villalobos. 1988. Tamaño, densidad y reproducción de la barba de hacha Tagelus peruvianus (Bivalvia: Solecurtidae) en el estero de Puntarenas, Costa Rica. *Rev Biol. Trop* 36: 479-483.
- 120 Vargas, J.A. 1988. Community structure of macrobenthos and the results of macropredator exclusion on a tropical mud flat. *Rev. Biol. Trop.* 36: 287-308.
- 121 Watling, L. and O. Breedy. 1988. A new cumacean (Crustacea) genus from beaches of Golfo de Nicoya, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 36: 527-533.
- 122 Umaña, G. 1988. Fitoplancton de las lagunas Barba, Fraijanes y San Joaquín, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 36: 471-477.

- 123 Vargas, J.A. 1988. A survey of the meiofauna of an Eastern Tropical Pacific intertidal mud flat. *Rev. Biol. Trop.* 36: 541-544.

g.11. Año 1989:

- 124 Thorne, R.E., J.B. Hedgepeth and J. Campos. 1989. Hydroacoustic observations of fish abundance and behavior around an artificial reef in Costa Rica. *Bull. Mar. Sci.* 44(2):1058-1064.
- 125 Bussing, W.A. 1989. Cichlasoma loisellei, a new Nandopsis group cichlid fish from Central America. *Rev. Biol. Trop.*, 37: 153-161.
- 126 Vargas, J.A. 1989. A three year survey of the macrofauna of an intertidal mud flat in the Gulf of Nicoya, Costa Rica In: Magoon, O., M. Converse, D. Miner, L.T. Tobin and D. Clark (Editors). American Society of Civil Engineers, New York. Proc. 6th Symp. on Coastal and Ocean Management, Vol. 2: 1905-1919.
- 127 Guzmán, H. and J. Cortés 1989. Growth of eight species of Scleractinian corals in the Eastern Pacific (Costa Rica). *Bull. Mar. Sci.* 44(3):1186-1194.
- 128 Camacho, L. y M. Chinchilla 1989. Clave taxonómica de ciliados epibiontes de Decapoda (Natantia). *Rev. Biol. Trop.* 37:15-22.
- 129 Camacho, L. y M. Chinchilla 1989. Ciliados epibiontes en Macrobrachium rosenbergii (De Man) cultivados en Limón, Costa Rica *Rev. Biol. Trop.* 37:105-106
- 130 Guzmán, H. and J. Cortés 1989. Coral reef community structure at Caño Island, Pacific Costa Rica. *P.S.Z.N. Marine Ecology* 10(1):23-41.
- 131 Campos, J., C. Gamboa. 1989. An artificial tire reef in a tropical marine system: A management tool. *Bull. Mar. Sci.* 44(2):757-766.
- 132 Borjesson, D.L. and W.A. Szelistowski. 1989. Shell selection, utilization, and predation in the hermit crab Clibanarius panamensis Stimpson in a tropical mangrove estuary. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 133:213-228

- 133 Ramírez, A.R., W.A. Szelistowski and M. López. 1989. Spawning pattern and larval recruitment in Gulf of Nicoya anchovies (Pisces: Engraulidae). *Rev. Biol. Trop.* 37: 55-62.
- 134 Szelistowski, W.A. and J. Garita. 1989. Mass mortality of sciaenid fishes in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. *Fishery Bull. U.S.* 87:363-365.
- 135 Szelistowski, W.A. 1989. Scale-feeding in juvenile marine catfishes (Pisces: Ariidae). *Copeia* 1989(2): 517-519.
- 136 Vargas, J.A. 1989. Seasonal abundance of Coricuma nicoyensis Watling and Breedy (Crustacea, Cumacea), on an intertidal mud flat in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 37: 207-211.
- 137 Campos, J. y M.L. Fournier. 1989. El banco de Ostrea iridescens (Pterioidea: Ostreidae) en Bahía Curú, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 38: 331-333.

g.12. Año 1990:

- 138 Szelistowski, W.A. 1990. Importance of mangrove plant litter in fish food webs and as temporary floating habitat in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. Ph.D. Dissertation, University of Southern California. 200 p.
- 139 Fuller, C.C., J.A. Davis, D.J. Cain, P.J. Lamothe, T.L. Fries, G. Fernández, J.A. Vargas and M.M. Murillo. 1990. Distribution and transport of sediment-bound metal contaminants in the Río Grande de Tárcoles, Costa Rica (Central America). *Water Research* 24(7):805-812.
- 140 Cortés, J. y M.M. Kandler. 1990. Los corales como indicadores de problemas de sedimentación en arrecifes coralinos. *Sea Wind* 4(1): 20-25.
- 141 Cortés, J. 1990. Situación actual de los arrecifes coralinos en Costa Rica. *Sea Wind* 4(3): 10-13

- 142 Cortés, J. 1990. The coral reefs of Golfo Dulce, Costa Rica: distribution and community structure. *Atoll Res. Bull.* 344: 1-37.
- 143 Camacho, L. y M. Chinchilla. 1990. Distribución de ciliados epibiontes en Macrobrachium rosenbergii (Decapoda: Natantia). *Rev. Biol. Trop.* 38: 1-5.
- 144 Bussing, W.A. 1990. New species of gobiid fishes of the genera Lythrypnus, Elacatinus and Chriolepis. *Rev. Biol. Trop.* 38: 99-118.
- 145 Emig, C. and J.A. Vargas. 1990. Glottidia audebarti (Broderip) (Brachiopoda, Lingulidae) from the Gulf of Nicoya, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.*, 38: 251-258.
- 146 Umaña, G. y C. Collado. 1990. Asociación planctónica en el Embalse Arenal, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 38: 311-321.
- 147 Wehrman, I. 1990. Distribution and reproduction of Ambidexter panamense and Palaemonetes schmitti in Pacific Costa Rica (Crustacea Decapoda) *Rev. Biol. Trop.* 38: 327-329.
- 148 Gocke, K., W. Bussing and J. Cortés. 1990. The annual cycle of primary productivity in Laguna de Río Cuarto. *Rev. Biol. Trop.* 38: 387-394.
- 149 Gocke, K., J. Cortés and C. Villalobos. 1990. Effects of red tides on oxygen concentration and distribution in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 38: 401-407.
- 150 Segura, A. y J. Campos. 1990. Pérdidas poscaptura en la pesquería artesanal del Golfo Dulce y su proyección al Pacífico de Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 38: 425-429.
- 151 Umaña, G. 1990. Limnología básica de la laguna del Barva, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 38: 431-435.
- 152 Campos, J., Fournier, M.L. y R. Soto. 1990. Estimación de la población de Anadara tuberculosa (Mollusca: Arcidae) en Sierpe-Térraba, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 38: 477-480.

- 153 Thorne, R.E., J.R. Hedgepeth, and J.A. Campos. 1990. The use of stationary hidroacoustic transducers to study diel and tidal influences of fish behaviours. *Rapp. P-v. Reún. Cons. int. Explor. Mer.* 189: 167-175.
- 154 Ulken, A., R. Viquez, C. Valiente and M. Campos 1990. Marine Fungi (Chytridiomycetes and Thraustochytriales) from a mangrove area at Punta Morales, Golfo de Nicoya, Costa Rica, América Central. *Rev. Biol. Trop.* 38: 243-250.
- 155 Wehrtmann, I. and A.I. Dittel. 1990. Utilization of floating mangrove leaves as a transport mechanism of estuarine organisms, with emphasis on Decapod Crustacea. *Mar. Ecol. Progr. Ser.* 60: 67-73.
- 156 Murillo, Luis M. 1990. La circulación de las mareas en el Golfo de Nicoya. *Tecnología en Marcha.* 10(4):51-76.
- 157 Dittel, A.I. and C.E. Epifanio. 1990. Seasonal and tidal abundance of crab larvae in a tropical mangrove system, Gulf of Nicoya, Costa Rica. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 65: 25-34.
- 158 Ramírez, A.R., M.I. López and W.A. Szelistowski. 1990. Composition and abundance of ichthyoplankton in a Gulf of Nicoya mangrove estuary. *Rev. Biol. Trop.* 38: 463-466.
- 159 Lizano, O. 1990. Un Modelo de Viento Ajustado a un Modelo de Generación de Olas para el Pronóstico de Oleaje durante Huracanes. *Rev. Geofísica* 33: 75-103.
- 160 Lizano, O. y R.J. Moya. 1990. Simulación de Oleaje durante el huracán Joan (1988) a su paso por el Mar Caribe de Costa Rica. *Rev. Geofísica* 33: 105-126
- 161 Szelistowski, W.A. 1990. A new clingfish (Teleostei: Gobiesocidae) from the mangroves of Costa Rica, with notes on its ecology and early development. *Copeia* 1990: 500-507.

g.13 Año 1991:

- 162 Umaña, G. 1991. Fitoplancton de Caño Negro: un llano de inundación tropical. Costa Rica. III Congreso Nacional de Biología, 18-22 Noviembre de 1991. San José, Costa Rica. Resumen P. 31.
- 163 Dittel, A.I. 1991. Distribution, abundance and sexual composition of stomatopod Crustacea in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. *J. Crust. Biol.* 11(2): 269-276.
- 164 Dittel, A.I., C.E. Epifanio and O. Lizano. 1991. Flux of crab larvae in a mangrove creek in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. *Est. Coast. Shelf Sci.* 32:129-140.
- 165 Bussing, W.A. 1991. A new genus and two new species of tripterygiid fishes from Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 39: 77-85.
- 166 Bussing, W.A. 1991. A new species of eastern Pacific moray eel (Pisces: Muraenidae). *Rev. Biol Trop.* 39: 97-102.
- 167 Cortés, J. 1991. Present status of coral reefs in Costa Rica. *Sea Wind* 5: 5-8.
- 168 Cortés, J. 1991. Los arrecifes coralinos del Golfo Dulce, Costa Rica: aspectos geológicos. *Rev. Geol. Amér. Central* 13: 15-24.
- 169 Umaña, G. and P. Paaby. 1991. Limnology in Costa Rica. *Silnews* 6: 3-4.
- 170 Lizano, O. G. 1991. Simulación de oleaje durante el huracán David (1979) a su paso por el Mar Caribe al sur de Puerto Rico. *Rev. Ciencia y Tecnología* 15(1-2): 5-12.

g. 14 Año 1992:

- 171 Cutler, N., E. Cutler and J.A. Vargas, 1992. Peanut worms (Phylum Sipuncula) from Costa Rica. *Rev. Biol Trop* 40: 153-158.

- 172 Campos J. 1992. Estimates of length at first sexual maturity in Cynoscion spp. (Pisces: Sciaenidae) from the Gulf of Nicoya, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 40: 239-241.
- 173 Cortés, J. 1992. Los arrecifes coralinos del Golfo Dulce, Costa Rica: aspectos ecológicos. *Rev. Biol. Trop.* 40: 19-26.
- 174 Cortés, J. 1992. Nuevos registros de corales (Anthozoa: Scleractinia) para el Caribe de Costa Rica: Rhizosmilia maculata y Meandrina meandrites. *Rev. Biol. Trop.* 40: 243-244.
- 175 Mielke, W. 1992. Six representatives of the Tetragonicipitidae (Copepoda) from Costa Rica. *Microfauna Marina* 7: 101-146.
- 176 Guzmán, H.M. & J. Cortés 1992. Cocos Island (Pacific of Costa Rica) coral reefs after the 1982-83 El Niño disturbance. *Rev. Biol. Trop.* 40: 309-324.
- 177 Cortés, J. 1992. Los arrecifes coralinos del Refugio Nacional de Vida Silvestre Gandoca-Manzanillo, Limón, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 40: 325-333.
- 178 Murillo L., 1992. Un modelo de sedimentación para canales de navegación. IV Congreso Nacional de Recursos Hidráulicos: Medio Ambiente y Desarrollo de Recursos Hidráulicos, San José, Costa Rica, pp 82-94.
- 179 Fournier M.L. 1992. The reproductive biology of the tropical rocky oyster Ostrea iridescens (Bivalvia: Ostreidae) on the Pacific coast of Costa Rica. *Aquaculture* 101: 371-378.
- 180 Soto, R. 1992. Nutrient concentration and retranslocation in coastal vegetation and mangroves from the Pacific coast of Costa Rica. *Brenesia* 37: 33-50.
- 181 Cortés, J. 1992. Organismos de arrecifes coralinos de Costa Rica: V. Descripción y distribución geográfica de hidrocorales (Cnidaria: Hydrozoa: Milleporina & Stylasterina) de la Costa Caribe.

g.15 Año 1993:

- 182 Bussing, W.A. 1993. Pomadasys empherus, a new species of haemulid fish from the tropical eastern Pacific. *Rev. Biol. Trop.* 41: 245-251.
- 183 Cruz, R.A. and C.R. Villalobos 1993. Shell length at sexual maturity and spawning cycle of Mytella guyanensis (Bivalvia: Mytilidae) from Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 41: 89-92.
- 184 Cortés, J. 1993. Comparison between Caribbean and eastern Pacific coral reefs. *Rev. Biol. Trop.* 41 (Supl.1): 10-21
- 185 Jiménez, C. and J. Cortés. 1993. Density and compressive strength of the coral Siderastrea siderea (Ellis and Solander 1786) (Scleractinia: Siderastreidae): intraspecific variability. *Rev. Biol. Trop.* 41 (Supl.1): 39-43.
- 186 Guzmán, H. y J. Cortés 1993. Arrecifes coralinos del Pacífico Oriental Tropical: Revisión y perspectivas. *Rev. Biol. Trop.* 41: 535-557
- 187 Dittel, A. 1993. Cambios en los hábitos alimentarios de Callinectes arcuatus (Crustacea: Decapoda) en el Golfo de Nicoya, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 41: 639-646.
- 188 Campos, J., A. Segura, O. Lizano y E. Madrigal 1993. Ecología básica de Coryphaena hippurus (Pisces, Coryphaenidae) y abundancia de otros grandes pelágicos en el Pacífico de Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 41: 783-790.
- 189 Bussing, W.A. 1993. Fish communities and environmental characteristics of a tropical rain forest river in Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 41: 791-809.
- 190 Bussing, W. y M.I. López. 1993. Peces demersales y pelágicos costeros del Pacífico de Centro América Meridional. Guía Ilustrada. *Rev. Biol. Trop.* (Publicación especial). pp:1-164.
- 191 Umaña, G. 1993. The planktonic community of Laguna Hule, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 41: 499-507.

- 192 Jones, J.R., K. Lohman and G. Umaña. 1993. Water chemistry and trophic state of eight lakes in Costa Rica. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 25: 899-905.
- 193 Lizano, O., J.A. Vargas. 1993. Distribución espacio-temporal de la salinidad y la temperatura en la parte interna del Golfo de Nicoya. *Tecnología en Marcha* 12 (2): 3-16.
- 194 Guzmán, H.M. y J. Cortés. 1993. Sociedad Latinoamericana de Arrecifes Coralinos. *Rev. Biol. Trop., Supl.* 41: 69-70.
- 195 Acuña, J. 1993. Contaminación por petróleo en la costa Caribe de Costa Rica. El manejo de ambientes y recursos costeros en América Latina y el Caribe, Organización de Los Estados Americanos, Vol. 2: 153-161.
- 196 Acuña, J. 1993. Aspectos generales sobre la contaminación marina en Costa Rica. *Biocenosis* Vol. 10, No. 1-2: 23-28.
- 197 Cortés, J., R. Soto, J.C. Jiménez, and A. Astorga 1993. Earthquake associated mortality of intertidal and coral reef organisms (Caribbean of Costa Rica). *Proceeding of the Seventh International Coral Reef Symposium, Guam, 1992, Vol. 1: 235-240.*
- 198 MacIntyre, I.G., P.W. Glynn, and J. Cortés 1993. Holocene reef history in the eastern Pacific: Mainland Costa Rica, Caño Island, Cocos Island, and Galápagos Islands. *Proceedings of the Seventh International Coral Reef Symposium, Guam, 1992, Vol. 2: 1174-1184.*
- 199 Lai, H.L., M.Mug-Villanueva and V.F.Gallucci. 1993. Management Strategies for the Tropical Corvina Reina, *Cynoscion albus*, in a multi-mesh size gillnet artisanal fishery. In: *Proceedings of the International Symposium on Management Strategies for Exploited Fish Populations, Alaska Sea Grant College Program, AK-SG-93-02, pp:21-38.*
- 200 Lizano, O., A. Mercado, M.L. Hernández. 1993. El impacto de las olas generadas por un huracán sobre arrecifes coralinos: inferencias basadas en modelos numéricos. *Geofísica, Num.* 38: 91-110.

g.16. Año 1994:

- 201 P.W. Glynn, S.B. Colley, C.M. Eakin, D.B. Smith, J. Cortés, N.J. Gassman, H.M. Guzmán, J.B. del Rosario, J.S. Feingold. 1994. Reef coral reproduction in the eastern Pacific: Costa Rica, Panamá, and Galápagos Islands (Ecuador). II. Poritidae. *Marine Biology* 118, 191-208.
- 202 Cortés, J., R. Soto y C. Jiménez. 1994. Efectos ecológicos del terremoto de Limón. *Rev. Geol. Amér. Central*, vol. esp. Terremoto de Limón: 187-192.
- 203 Jiménez, C. y J. Cortés. 1994. Colonización vegetal y actividades humanas en las plataformas arrecifales expuestas por el terremoto de Limón. *Rev. Geol. Amér. Central*, vol. esp. Terremoto de Limón: 193-200.
- 204 Jiménez, C. and M.Springer. 1994. Vertical distribution of benthic macrofauna in a Costa Rican crater lake. *Rev.Biol.Trop.*42 (1/2):175-179.
- 205 Mielke, W. 1994. Microcanuella bisetosa gen. n., sp. n., a new taxon of Canuellidae (Crustacea, Copepoda) from the Costa Rican Pacific coast, with remarks on Galapacanuella beckeri. *Bijdragen tot de Dierkunde*, 64: 55-64.
- 206 Mielke, W. 1994. New records of two copepod species (Crustacea) from the Pacific coast of Costa Rica. *Microfauna Marina* 9:55-60.
- 207 Mielke, W. 1994. Two co-occurring new Karllangia species (Copepoda: Ameiridae) from the Caribbean coast of Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.*, 42 (1/2): 141-153.
- 208 Wolff, M. & J.A. Vargas (Eds.). 1994. RV Victor Hensen Costa Rica Expedition 1993/1994 Cruise Report. ZMT Contribution 2. Centre for Tropical Marine Ecology, Bremen. 109 pp.
- 209 Molina-Lara, O. y J.A. Vargas. 1994. Estructura del macrobentos del estero de Jaltepeque, El Salvador. *Rev. Biol. Trop.*, 42 (1/2): 165-174.

- 210 Gliwicz, Z.M., G. Umaña. 1994. Cladoceran body size and vulnerability to copepod predation. *Limnol. Oceanogr.* 39(2) 419-424.
- 211 Chow, N., G. Umaña y F. Hernández. 1994. Comparación del fitoplancton en dos bahías del Embalse de Arenal, (Costa Rica) empleando el microscopio electrónico. *Rev. Biol. Trop.*, 42 (1/2): 333-338.
- 212 Berman, R.& D.R. Brooks. 1994. Escherbothrium molinae n.gen. et n.sp.(Eucestoda: Tetraphyllidea: Triloculariidae) in Urotrygon chilensis (Chondrichthyes: Myliobatiformes: Urolophidae) from the Gulf of Nicoya, Costa Rica. *J.Parasitol.*, 80(5): 775-780.
- 213 Mug-Villanueva, M., V.F. Gallucci and H.L. Lai. 1994. Age determination of corvina reina (Cynoscion albus) in the Gulf of Nicoya, Costa Rica, based on examination and analysis of hyaline zones, morphology and microstructure of otoliths. *J. Fish Biol.* 45:177-191.
- 214 Cortés, J., I. G. MacIntyre and P.W. Glynn. 1994. Holocene growth history of an eastern Pacific Fringing reef, Punta Islotes, Costa Rica. *Coral Reefs* 13:65-73.
- 215 Morales-Ramírez, A. 1994. El control biológico de larvas de Aedes aegypti: Un camino para su combate. *Biocenosis* 11: 66-69.

g.17 Año 1995:

- 216 Vargas, J. A. 1995. The Gulf of Nicoya estuary, Costa Rica. Past, present, and future cooperative research. *Helgoländer Meeresunters.* 49:821-828.
- 217 Reynolds, J.E., W.A. Szelistowski, and M.A. León. 1995. Status and conservation of manatees Trichechus manatus manatus in Costa Rica. *Biological Conservation* 71:193-196.
- 218 Umaña, G., and C. Jiménez. 1995. The basic limnology of a low altitude tropical crater lake: Cerro Chato, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 43:131-138.

- 219 Paaby, P. 1995 Características físico-químicas de las aguas de los afluentes del Embalse Arenal, Costa Rica y su relación con el plancton. *Rev. Biol. Trop.* 43:139-149.
- 220 Molina-Lara, O. y J.A. Vargas. 1995. Poliquetos (Annelida: Polychaeta) del estero de Jaltepeque, El Salvador una comparación 1959-1991. *Rev. Biol. Trop.* 43:195-205.
- 221 Morales, R., A. y J.A. Vargas. 1995. Especies comunes de copépodos (Crustacea: Copepoda) pelágicos del Golfo de Nicoya, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 43:207-218.
- 222 Breedy, O. y M. Murillo. 1995. Isópodos (Crustacea: Peracarida) de un arrecife del Caribe de Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 43:219-229.
- 223 Barton, D. & J.A. Vargas.(Eds). 1995. Integrated Coastal Zone Management in Central America. Report from an international workshop, November 1993 and follow-up meetings in 1994, San Jose, Costa Rica. SMR-report 19/95. SMR-IOC-CIMAR-SAREC-ZMT. Centre for Studies on Environment and Resources, University of Bergen. 119 p.
- 224 Haberyan, K.A., G. Umaña V., C. Collado and S.P. Horn 1995. Observations on the plankton of some Costa Rican lakes. *Hydrobiologia* 312: 75-85.
- 225 Marques, F., D.R. Brooks, and S. Monks 1995. Five new species of Acanthobothrium van Beneden, 1849 (Eucestoda: Tetraphyllidea: Onchobothriidae) in stingrays from the Gulf of Nicoya, Costa Rica. *J. Parasitol.* 81(6): 942-951
- 226 Mielke, W. 1995. Species of the taxon Schizopera (Copepoda) from the Pacific coast of Costa Rica. *Microfauna Marina* 10: 89-116.

g.18 Año 1996:

- 227 Bussing, W.A. 1996. A new species of eleotridid, Eleotris tecta, from Pacific slope streams of tropical America (Pisces: Eleotrididae). *Rev. Biol. Trop.* 44:251-257.

- 228 Steiner, S.C.C. & J. Cortés 1996. Spermatozoan ultrastructure of scleractinian corals from the eastern Pacific: Pocilloporidae and Agariciidae. *Coral Reefs*, 15: 143-147.
- 229 Marques, F., D.R. Brooks, and H. Molina 1996. Two new species of Tetrphyllidean cestodes in Himantura pacifica (Chondrichthyes: Myliobatiformes: Dasyatidae) from the Northwest coast of Costa Rica.
- 230 Silva-Benavides, M. 1996. The use of water chemistry and benthic diatom communities for qualification of a polluted tropical river in Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 44: 395-416.
- 231 Jiménez, C. & M. Springer 1996. Depth related distribution of benthic macrofauna in a Costa Rica crater lake. *Rev. Biol. Trop.* 44: 673-678.
- 232 Morales, A. & M.M. Murillo 1996. Distribution, abundance and composition of coral reef zooplankton, Cahuita National Park, Limón, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 44: 619-630.
- 233 Baltz, C. & J. Campos 1996. Hydrophone identification and characterization of Cynoscion squamipinnis (Perciformes: Sciaenidae) pawning sites in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 44: 743-751.
- 234 Bussing, W. 1996. Sicydium adelum, a new species of gobiid fish (Pisces: Sicydiidae) from Atlantic slope streams of Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 44: 819-825.
- 235 Cortés, J. 1996. Diversidad marina de Costa Rica: Filo Porifera. *Rev. Biol. Trop.* 44: 911-914.
- 236 Glynn, P.W., S.B. Colley, N.J. Gassman, K. Black, J. Cortés, and J.L. Maté. 1996 Reef coral reproduction in the eastern Pacific: Costa Rica, Panamá, and Galápagos Islands (Ecuador). III. Agariciidae (Pavona gigantea and Gardineroseris planulata). *Mar. Biol.* 125: 579-601.
- 237 Koch, V. and M. Wolff 1996. The mangrove snail Thais kioskiformis (Duclos): a case of life history adaptation to an extreme environment. *J. Shellf. Res.* 15(2): 421-432.

g.19 Expedición del Buque Victor Hensen

Como resultado del Memorando de Entendimiento entre la Universidad de Costa Rica y el Centro de Ecología Marina Tropical de Bremen, Alemania, se sintetizó en las publicaciones siguientes, los resultados de la expedición oceanográfica conjunta CIMAR-ZMT al Golfo de Nicoya, Bahía de Coronado y Golfo Dulce, a bordo del buque científico alemán Victor Hensen (1993/1994)

- 238 Hebbeln, D., D. Beese, and J. Cortés. 1996. Morphology and sediment structures in Golfo Dulce, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 44 (Supl.3): 1-10.
- 239 Cortes, J., A.C. Fonseca, and D. Hebbeln. 1996. Bottom topography and sediments around Isla del Caño, Pacific of Costa Rica. *Rev. Biol Trop.* 44 (Supl.3): 11-18.
- 240 Thamdrup, B., D. E. Canfield, T.G. Ferdelman, R. N. Glud, and J. K. Gundersen. 1996. A biogeochemical survey of the anoxic basin Golfo Dulce, Costa Rica. *Rev. Biol Trop.* 44 (Supl.3): 19-34.
- 241 Cortes, and C. Jimenez. 1996. Coastal-marine environments of Parque Nacional Corcovado, Puntarenas, Costa Rica. *Rev. Biol Trop.* 44 (Supl.3): 35-40.
- 242 Chaves J., and M. Birkicht. 1996. Equatorial Subsurface Water and the nutrient seasonality distribution of the Gulf of Nicoya, Costa Rica. *Rev. Biol Trop.* 44 (Supl.3): 41-48.
- 243 Kuever, J., C. Wawer, and R. Lillebaek. 1996. Microbiological observations in the anoxic basin Golfo Dulce, Costa Rica. *Rev. Biol Trop.* 44 (Supl.3): 49-58.
- 244 Cruz, R.A. 1996. Annotated checklist of marine molluscs collected during the R.V. Victor Hensen Costa Rica Expedition 1993/1994. *Rev. Biol Trop.* 44 (Supl.3): 59-68.
- 245 Dean, H.K. 1996. Subtidal benthic polychaetes (Annelida) of the Gulf of Nicoya, Costa Rica. *Rev. Biol Trop.* 44 (Supl.3): 69-80.

- 246 Dean, H.K. 1996. Polychaete worms (Annelida) collected in Golfo Dulce, during the Victor Hensen, Costa Rica expedition (1993/1994). *Rev. Biol. Trop. (Supl.3)*: 81-86.
- 247 Castro, M., and R. Vargas 1996. Annotated list of species of marine crustaceans (Decapoda and Stomatopoda) from Golfo Dulce, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop. (Supl.3)*: 87-96.
- 248 Vargas, R., S. Jesse, and M. Castro 1996. Checklist of crustaceans (Decapoda and Stomatopoda), collected during the Victor Hensen Costa Rica Expedition (1993/1994). *Rev. Biol. Trop. (Supl.3)*: 97-102.
- 249 Morales-Ramirez, A. 1996. Checklist of copepods from Gulf of Nicoya, Coronado Bay and Golfo Dulce, Pacific coast of Costa Rica, with comments on their distribution. *Rev. Biol. Trop. (Supl.3)*: 103-114.
- 250 Jesse, S. 1996. Demersal crustaceans assemblages along the Pacific coast of Costa Rica: a quantitative and multivariate assessment based on the Victor Hensen Costa Rica Expedition (1993/1994). *Rev. Biol. Trop. (Supl.3)*: 115-134.
- 251 Wangelin, M. and M. Wolff 1996. Comparative biomass spectra and species composition of the zooplankton communities in Golfo Dulce and Golfo de Nicoya, Pacific coast of Costa Rica. *Rev. Biol. Trop. (Supl.3)*: 135-157.
- 252 Hossfeld, B. 1996. Distribution and biomass of arrow worms (Chaetognatha) in Golfo de Nicoya and Golfo Dulce, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop. (Supl.3)*: 157-172.
- 253 Molina-Ureña, H. 1996. Ichthyoplankton assemblages in the Gulf of Nicoya and Golfo Dulce embayments, Pacific coast of Costa Rica. *Rev. Biol. Trop. (Supl.3)*: 173-182.
- 254 Bussing, W.A. and M. I. Lopez 1996. Fishes collected during the RV Victor Hensen Expedition (1993/1994). *Rev. Biol. Trop. (Supl.3)*: 183-186.

- 255 Wolff, M. 1996. Demersal fish assemblages along the Pacific coast of Costa Rica: a quantitative and multivariate assessment based on the Victor Hensen Expedition (1993/1994). *Rev. Biol. Trop. (Supl.3)*: 187-214.
- 256 Wolff, M., H. J. Hartmann, and V. Koch 1996. A pilot trophic model for Golfo Dulce, a fjord-like tropical embayment, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop. (Supl.3)*: 215-232.
- 257 Cordoba, R. and J.A. Vargas 1996. Temperature, salinity, oxygen, and nutrient profiles at a 200 m deep station in Golfo Dulce, Pacific coast of Costa Rica. *Rev. Biol. Trop. (Supl.3)*: 233-236.
- 258 Cruz, R.A. 1996. Costa Rica marine gastropods: range extensions. *Rev. Biol. Trop. (Supl.3)*: 237-238.

g.20 Especies nuevas para la ciencia descubiertas por científicos asociados(adscritos, invitados, visitantes) al CIMAR:

g.20.1 PECES

	Publicación #
<u>Phallichthys quadripunctatus</u>	001
<u>Rivulus uroflammeus</u>	005
<u>Rivulus fuscolineatus</u>	005
<u>Rivulus glaucus</u>	005
<u>Lioproma fasciatum</u>	010
<u>Umbrina bussingi</u>	012
<u>Elacatinus janssi</u>	024
<u>Halichoeres discolor</u>	037
<u>Evermannia erici</u>	039
<u>Cichlasoma rhytisma</u>	040
<u>Rhoeboides ilseae</u>	078
<u>Brachyrhaphis roseni</u>	113
<u>Cichlasoma loisellei</u>	125
<u>Lythrypnus lavenbergi</u>	144
<u>Lythrypnus alphigena</u>	144
<u>Lythrypnus cobalus</u>	144

<u>Lythrypnus insularis</u>	144
<u>Elacatinus nesiotus</u>	144
<u>Elacatinus inornatus</u>	144
<u>Chriolepis dialepta</u>	144
<u>Tomicodon abuelorum</u>	161
<u>Axoclinus cocoensis</u>	165
<u>Lepidonectes clarkhubbsi</u>	165
<u>Uropterygius versutus</u>	166
<u>Pomadasyus empherus</u>	182
<u>Eleotris tecta</u>	227
<u>Sicydium adelum</u>	234

g.20.2 OTROS GRUPOS

<u>Metacirrolana costaricensis</u> (Isopoda)	087
<u>Rocinela murilloi</u> (Isopoda)	087
<u>Cyathura guaroensis</u> (Isopoda)	087
<u>Coricuma nicoyensis</u> (Cumacea)	121
<u>Microcanuella bisetosa</u> (Copepoda)	205
<u>Karllangia pulchra</u> (Copepoda)	207
<u>Karllangia obscura</u> (Copepoda)	207
<u>Escherbothrium molinae</u> (Eucestoda)	212
<u>Acanthobothrium costarricense</u> (Eucestoda)	225
<u>Acanthobothrium cimari</u> (Eucestoda)	225
<u>Acanthobothrium puntarenasense</u> (Eucestoda)	225
<u>Acanthobothrium vargasi</u> (Eucestoda)	225
<u>Acanthobothrium campbelli</u> (Eucestoda)	225
<u>Schizopera nicoyana</u> (Copepoda)	226
<u>Schizopera osana</u> (Copepoda)	226
<u>Acanthobothroides pacificus</u> (Eucestoda)	229
<u>Rhinebothrium geminum</u> (Eucestoda)	229

TOTAL: 44 Especies

g.21 Distinciones que han recibido algunos investigadores del CIMAR con base en sus publicaciones:

g.21.1 Premio Nacional de Ciencia y Tecnología Clodomiro Picado

Jorge Cortés Núñez, 1983

José A. Vargas, 1988

g.21.2 Premio de la Academia de Ciencias del Tercer Mundo (Twas-CONICIT)

Jorge Cortés Núñez, 1993

H- ESTADISTICAS DE LA PRODUCCION DE PUBLICACIONES DEL CIMAR:

h.1 Total de publicaciones a noviembre de 1996: 258

h.2 Producción por año:

1979 - 4
1980 - 12
1981 - 8
1982 - 7
1983 - 18
1984 - 19
1985 - 19
1986 - 12
1987 - 13
1988 - 11
1989 - 14
1990 - 24
1991 - 9
1992 - 11
1993 - 19
1994 - 15
1995 - 11
1996 - 32

h.3 Promedio de publicaciones por año (18 años): 14.33

h.4 Tasa de producción mensual: 1.19 publicaciones

I- PROGRAMA INTERINSTITUCIONAL DE INVESTIGACION EN EL GOLFO DULCE

A partir de la expedición a bordo del buque oceanográfico Victor Hensen (1993/1994) (ver punto g.19) y al amparo de los convenios vigentes con las universidades de Bremen (Alemania), Bergen (Noruega), Toledo (EUA), y Texas A&M (EUA) (ver punto E-), se han tomado las previsiones para el establecimiento de un Programa Interinstitucional de Investigación en el Golfo Dulce.

Este Programa incluirá tanto la realización de investigaciones conjuntas como el intercambio de profesores y estudiantes. El nuevo edificio del CIMAR jugará un papel fundamental en el desarrollo de este Programa. Se anticipa que el Programa dará inicio en su totalidad a partir de enero de 1998. No obstante lo anterior, desde 1994 se vienen ejecutando PROYECTOS PILOTO cuyos resultados están en vías de publicación. Además, varios estudiantes y profesores han realizado pasantías en el CIMAR o en las universidades europeas participantes en el Programa.

J- APOYO A LOS PROGRAMAS DE POSGRADO:

Según se indicó en el punto b.4, uno de los objetivos del CIMAR es:

"Estimular la formación y capacitación de científicos en disciplinas relacionadas con el mar y con las aguas dulces, proporcionando las facilidades para su adiestramiento, en especial en apoyo del Sistema de Estudios de Posgrado (SEP), por medio de la organización de seminarios, talleres y cursos de adiestramiento, con alcance nacional y regional, sobre temas afines a los programas que impulsa el CIMAR."

j.1 Estudiantes del Sistema de Estudios de Posgrado (SEP) que realizan tesis de maestría, en 1996, con apoyo del CIMAR:

j.1.1	Breedy, Odalisca	Costa Rica	Corales
j.1.2	Brugnoli, Ernesto	Uruguay	Plancton
j.1.3	Chavarría, Fernando	Costa Rica	Contaminación
j.1.4	Cubero, Priscila	Costa Rica	Delfines

j.1.5	Dominici, Arturo	Panamá	Peces
j.1.6	Fonseca, Ana C.	Costa Rica	Endofauna
j.1.7	Jiménez, Carlos	Costa Rica	Corales
j.1.8	Prado, Lucía	Guatemala	Moluscos
j.1.9	Solano, Sylvia	Costa Rica	Bentos
j.1.10	Tejada, Olga	El Salvador	Manglares

j.2 Estudiantes extranjeros que han realizado trabajos de investigación para sus tesis de grado, con apoyo del CIMAR (1994-1996):

j.2.1	Büttner, Heike	Ph.D.	Alemania	Bentos
j.2.2	Hossfeld, Britta	Diplom.	Alemania	Plankton
j.2.3	Jacob, Jens	M.Sc.	Alemania	Crustaceos
j.2.4	Koch, Volker	M.Sc.	Alemania	Moluscos
j.2.5	Michels, Astrid	M.Sc.	Alemania	Limnología
j.2.6	Tiffer, Ruth	M.Sc.	EUA	Limnología

j.3 Desarrollo de un Programa de Maestría en Gestión Integrada de Areas Costeras Tropicales (Red ALFA-COSTA):

Con el apoyo de la Comunidad Económica Europea (Programa América Latina-Formación Académica-ALFA) se han sentado las bases, durante 1996, para el establecimiento de un Programa de Posgrado en Gestión Integrada de Areas Costeras Tropicales. Este Posgrado sería coordinado por el CIMAR e impartido bajo el SEP de la Universidad de Costa Rica. El adiestramiento sería de naturaleza multidisciplinaria y de carácter regional y daría inicio en 1998. Las siguientes instituciones participan en la Red ALFA-COSTA.

Universidad de Bergen (Noruega)
Universidad de La Rochelle (Francia)
Universidad del País Vasco (España)

Universidad de León (Nicaragua)
Universidad de Santo Domingo (República Dominicana)
Instituto Oceanográfico de Venezuela (U. de Oriente)
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (México)

En la ejecución de este Programa (Intercambio de estudiantes y profesores, estudiantes residentes, infraestructura) desempeñará un papel fundamental el nuevo edificio del CIMAR

j.4 Desarrollo de un Programa de Posgrado (doctorado) en Ciencias Ambientales (Red ALFA-EULA):

También bajo el Programa de las redes ALFA, este programa sería impartido conjuntamente por la Universidad de Costa Rica y la Pontificia Universidad Católica del Perú, con la colaboración de las siguientes instituciones (Red ALFA-EULA):

Universidad de Génova (Italia)
Universidad de Concepción (Chile)
Universidad de Aveiro (Portugal)
Universidad Politécnica de Cataluña (España)

K- CAPTACION DE RECURSOS EXTERNOS:

k.1 Presupuesto Ordinario del CIMAR:

	Presupuesto	Gastos (Oct. de 1996)
k.1.1 Operación	¢ 1,027.067.13	¢ 774.134.15
k.1.2 Salarios	¢12,246.734.91	¢10,205.612.42
k.1.3 Cuotas patronales	¢ 3,163.899.07	¢ 2,636.582.55
k.1.4 Régimen becario	¢ 761.280.00	¢ 634.400.00
TOTAL	¢17,998.981.11	¢14,250.729.10 (79.1%)

k.2 Ingresos a través de proyectos de investigación (presupuesto 1996), financiados con recursos externos a la Universidad de Costa Rica y depositados en Fondos Restringidos (FR):

	Presupuesto	Gastos (Oct. de 1996)
k.2.1	FR-122 ₡ 2,326.840.40	₡1,637.000.00
k.2.2	FR-128 ₡ 427.445.15	₡ 386.660.01
k.2.3	FR-188 ₡ 100.027.22	₡ 100.027.22
k.2.4	FR-194 ₡ 827.745.39	₡ 207.813.98
k.2.5	FR-198-13 ₡ 3,219.931.79	₡3,219.931.79
k.2.6	FR-275 ₡ 2,465.302.99	₡ 0,00
k.2.7	FR-276 ₡ 4,777.510.06	₡ 0,00
k.2.8	FR-280 ₡ 975.141.02	₡ 447.480.00
k.2.9	FR-281 ₡ 55.364,30	₡ 55.364.30
k.2.10	FR-282 ₡ 34.370,61	₡ 34.370.61
k.2.11	FR-304 ₡10,035.890.22	₡1,322.684.19
TOTAL	₡25,245.569.15	₡7,411.341.10 (29.3%)

k.3 Ingresos por venta de servicios (año 1996):

k.3.1	Identificaciones taxonómicas	₡ 10.000,00
k.3.2	Colecta muestras sedimentos marinos	₡ 238.274.50
K.3.3	Análisis de nutrientes	₡ 67.531.36
k.3.4	Análisis ambiental Puerto Limón	₡ 998.466.60
k.3.5	Limnología área Gandoca	₡2,395.613.00
TOTAL		₡3,709.885.46

k.4 Otros aportes (donaciones 1996):

k.4.1	Impresión Revista Victor Hensen	₡ 986.500.00
k.4.2	Combustibles, mobiliario	₡ 611.322.45
TOTAL		₡1,597.822.45

L- IMPACTO DEL PRESTAMO DEL BID EN LAS ACTIVIDADES DE CIMAR
A LA FECHA DE ESTE INFORME (Nov. 22, 1996):

1.1 Equipo recibido hace más de un año:

1.1.1 Espectrofotómetro Shimadzu UV-160A.

Este instrumento entró a funcionar inmediatamente después de recibido y sirve de apoyo en el análisis químico de nutrientes en aguas dulces y marinas. Es un instrumento de uso rutinario en la mayoría de los proyectos del CIMAR.

1.1.2 Refractómetros ópticos Reichert-Jung.

Instrumentos portátiles para medición de salinidad en agua de mar. Son también instrumentos de uso rutinario en la mayoría de los proyectos del Centro.

1.2 Equipo recibido en los últimos seis meses:

1.2.1 Bomba de vacío para filtración de aguas

1.2.2 Cabrestante portátil

1.2.3 Tanques de buceo

1.2.4 Reguladores para tanques de buceo

1.3 Equipo recibido en el último mes:

1.3.1 Microscopio de investigación (1)

1.3.2 Microscopios estereoscópicos (6)

1.3.3 Equipo de video para microscopía

1.3.4 Horno para materia orgánica

1.3.5 Incubadora de algas

1.3.6 Medidores de oxígeno disuelto (2)

1.4 Equipo pendiente de ingreso:

1.4.1 Embarcaciones inflables (3)

1.4.2 Compresor para buceo (1)

1.4.3 Medidores de pH (2)

1.4.4 Destilador portátil (1)

1.4.5 Juego de tamices para sedimentos (67)

1.4.6 Redes de plancton (24)

- 1.4.7 Muestreadores tipo Niskin (3)
- 1.4.8 Equipo solicitado en nota CIMAR-190-96 (ver apéndice) en respuesta a nota OEPI-311-96 del 25 de marzo de 1996, por un monto de US\$23.787.80.

NOTA: Los remolques (trailers) son de particular importancia, pues el equipo que arribó originalmente no cumplió con las especificaciones. Por lo tanto, no disponemos de un remolque apropiado para las embarcaciones pesadas del Centro.

De lo anterior se deduce que únicamente los equipos mencionados en el punto 1.1 han tenido un impacto en las actividades del CIMAR. Este impacto se sintetiza en el aumento de la capacidad instalada para el análisis de nutrientes y salinidad en muestras de aguas dulces y marinas.

M- EDIFICIO:

A la fecha de este informe (22 de noviembre) aún no se ha concluido con los detalles finales de la construcción del edificio del CIMAR en la finca 2. Por tal motivo no existe un impacto directo en las actividades del Centro como producto del acceso a esta edificación. No obstante, ya se han tomado las provisiones para el desarrollo de actividades, a partir de 1997 que requieren el edificio terminado. Entre estas actividades están:

- m.1 Fortalecimiento de los programas de investigación a través de convenios: (ver ítems e.1 a e.8).**
- m.2 Fortalecimiento del apoyo a la docencia de posgrado: (ver ítems j.1 a j.4).**
- m.3 Fortalecimiento del intercambio académico: (ver ítems d.2 y j.1 a j.4).**
- m.4 Realización de las reuniones de coordinación internacional del Programa de investigación en Golfo Dulce: (ver ítem I), y de la Red ALFA-COSTA (ver ítem j.3).**
- m.5 Realización de la 28va. Reunión de Laboratorios Marinos del Caribe (ALMC) (julio 1997): Esta Asociación agrupa a 30 laboratorios de 13 países. Se espera la asistencia de 200 participantes.**

- m.6 **Realización de un Curso Internacional:** Curso de Posgrado "Ecología de los sedimentos marinos (julio-agosto 1997).
- m.7 **Realización de un Taller Internacional:** Taller Internacional de Calibración de Métodos para Análisis de la Contaminación Marina (enero-febrero 1998).

El edificio del CIMAR fue diseñado hace más de 10 años previendo las condiciones de crecimiento del CIMAR para el inicio de la década de 1990. En la actualidad (1996) el crecimiento ha superado esas previsiones. Por lo tanto, la mudanza al edificio se hace bajo las condiciones de ocupación total del espacio físico disponible. Todo crecimiento requerido por los planes indicados en este informe, se hará mediante una reorganización del espacio interno, que implica entre otras cosas una disminución del espacio originalmente disponible (óptimo) por investigador.

N- APENDICE

29 de marzo de 1996
CIMAR-160-96

Ing. Alfredo Vargas Rodríguez
Director
Oficina Ejecutora del Programa de Inversiones
Presente

Estimado señor:

En referencia a su nota OEPI-311-96 con fecha 25 de marzo de 1996, doy justificación a las necesidades de equipo adicional que debe adquirirse mediante el proceso de contratación directa con el saldo remanente de la licitación pública internacional UC-23E-94.

Tanto la adquisición del equipo especificado originalmente, como la construcción del edificio nuevo del Centro con fondos del mismo Préstamo, hacen necesario la disponibilidad de equipo adicional, de modo que se pueda dar un uso óptimo de los equipos e instalaciones que estarán disponibles.

1. TRAILERS (remolque para embarcaciones). Justificación incluida en la nota CIMAR-150-96.
COSTO TOTAL (DOS UNIDADES) US \$5350.00

2. MOTORES FUERA DE BORDA para las embarcaciones inflables.
Es necesario disponer de al menos una unidad de 15 HP para trabajar con las lanchas inflables adquiridas con el préstamo. Nuestra experiencia indica que las marcas Johnson o Evinrude son las que mejor se adaptan a nuestras necesidades. COSTO TOTAL US \$1680.00

3. EQUIPO PARA REPARACION DE MOTORES, REMOQUES Y EMBARCACIONES. Los centros de investigación a nivel mundial, que se dedican a actividades acuáticas, deben estar equipados para hacer reparaciones urgentes en el sitio de operación o en los centros respectivos. Dentro de estos equipos urgentes se requiere:

- a. soldadora
- b. taladro de 1/2 pulgada (servicio pesado)
- c. esmerilador
- ch. sierra circular
- d. juego de herramientas
- e. tecla con capacidad de 1 tonelada (riel previsto en los planos del edificio)
- f. gata móvil (para levantar motores y cargas)

COSTO TOTAL US \$2225.00

4. EQUIPO DE APOYO A LAS LABORES DE INVESTIGACION Y DOCENCIA DE POSGRADO A REALIZARSE EN EL EDIFICIO NUEVO.

a. Equipo audiovisual. Un proyector de diapositivas, Un proyector de acetatos y dos pantallas colgantes. No disponemos en la actualidad de este equipo, el cual tenemos que estar solicitando en calidad de préstamo, no siempre con éxito. COSTO TOTAL US \$2250.00

b. Equipo de cómputo. Las computadoras de que disponemos en el Centro tienen más de cuatro años de uso intenso. Es necesario disponer de UNA unidad de más capacidad y velocidad con "scanner", fax modem, multimedia, unidad de respaldo (cinta), impresora de inyección de tinta a colores. COSTO TOTAL: US \$7570.

5. EQUIPO DE APOYO A LABORES DE ANALISIS DE MUESTRAS DE AGUAS EN EL NUEVO LABORATORIO DE QUIMICA, EDIFICIO DEL CIMAR.

a. Secador (deshidratador) de reactivos químicos (Acrylic desiccator cabinets). Dos unidades. Similar al modelo H-08897-10, tipo vertical, página 248, Catálogo Cole-Parmer 1995-1996. Los secadores tienen paredes acrílicas transparentes y un higrómetro incorporado. Precio unitario US \$447.00. PRECIO TOTAL US \$994.00. Distribuidor Hauri & Henao.

c. Agitador-Calentador (Hot plate stirrer). Dos unidades. Similar al modelo H-04658-00, página 1286 del Catálogo Cole-Parmer 1995-1996. Costo unitario US \$353.00. COSTO TOTAL US \$706.00.

Juego de barras agitadoras para el agitador-calentador. Similar al modelo H-04772-15, página 1298 del Catálogo Cole-Parmer 1995-1996. Costo del juego US \$70.00. Distribuidor Hauri & Henao.

ch. Juego de membranas de repuesto para medidores de oxígeno. Similar al modelo H-05522-00 (cuatro juegos), tipo standard. Costo unitario US \$19.00. COSTO TOTAL US \$76.00.
-Cuatro juegos adicionales del modelo H-0522-10 (alta sensibilidad), costo unitario US \$19.00. COSTO TOTAL US \$76.00. Similar a los ilustrados en página 769 del Catálogo Cole-Parmer 1995-1996.

-Un cable para medidor de oxígeno. Similar al modelo H-05521-30 de 15 m de longitud. Costo unitario US \$241.00, página 769. Distribuir Hauri & Henao.

TOTAL US \$21,238.00 más 12% de imprevistos = US \$23,786.56

El orden de prioridad de adquisición es el siguiente:

1. Trailers
2. Motor fuera de borda
3. Equipo de cómputo
4. Equipo para reparaciones

5. Equipo audiovisual
6. Equipo de apoyo a labores de análisis

En apoyo a esta solicitud de equipo, adjunto copia del cuadro 2 "Proyectos, Actividades y Programas de las Unidades de Investigación" (actualizado a 1994) emitido por la Vicerrectoría de Investigación, en el cual se indica la importancia relativa de la actividad del CIMAR en el contexto de los otros centros e institutos de la UCR. Nótese que el CIMAR es el Centro que tiene más proyectos de investigación y cuyo número se incrementará al mudarnos al nuevo edificio.

Atentamente,

Dr. José A. Vargas
Director

JAV/rm

Anexo: Se adjunta proformas de los equipos mencionados

d) CENTRO DE INVESTIGACIONES EN PRODUCTOS NATURALES (CIPRONA)

-Universidad de Costa Rica

-Area construida: 1528 m2

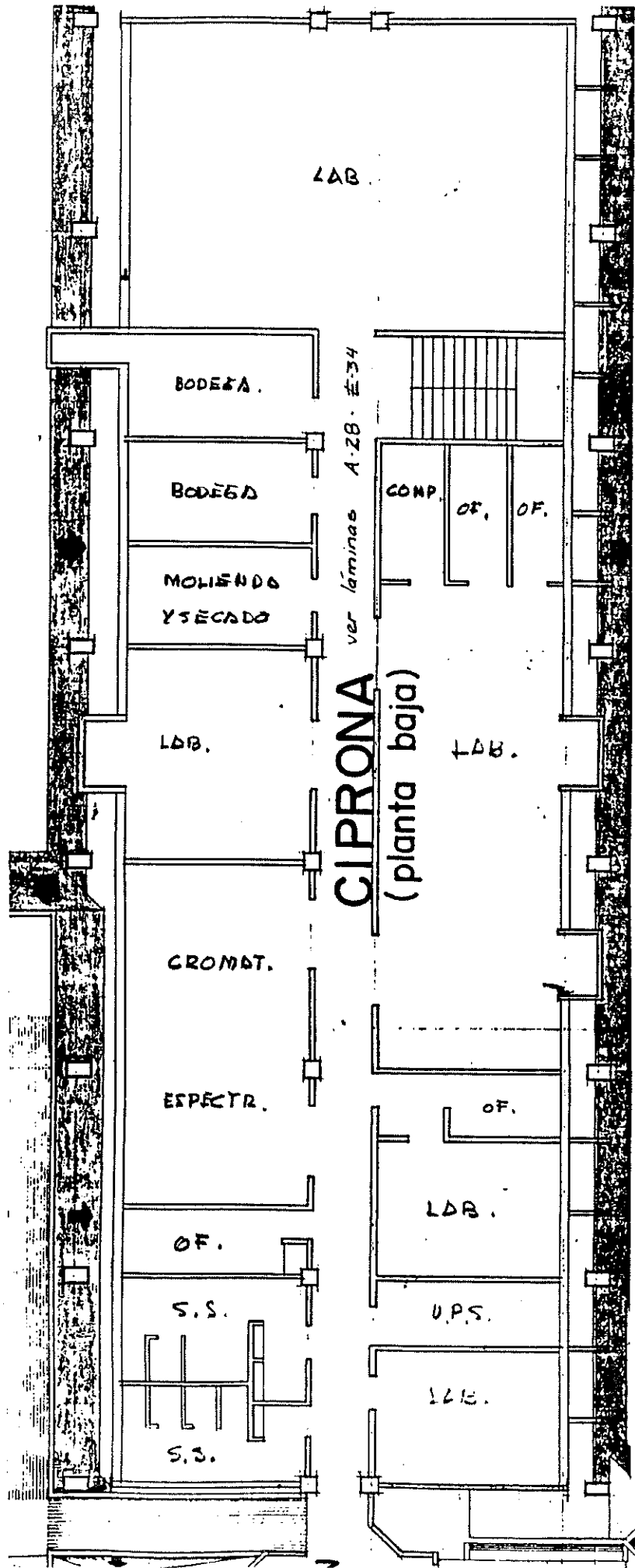
-Area efectiva de oficinas y laboratorios 1200 m2

-Equipamiento: US\$226,900.00

-Equipo principal:

Sistema cromatógrafo de gases espectrómetro de masas
marca Shimadzu

Espectrofotómetro infrarojo marca Perkin Elmer



LAB.

BODEGA.

BODEGA

MOHENDA
Y SECADO

LAB.

CROMAT.

ESPECTR.

OF.

S.S.

S.S.

ver láminas A.28. E.34

CIPRONA
(planta baja)

COMP.

OF.

OF.

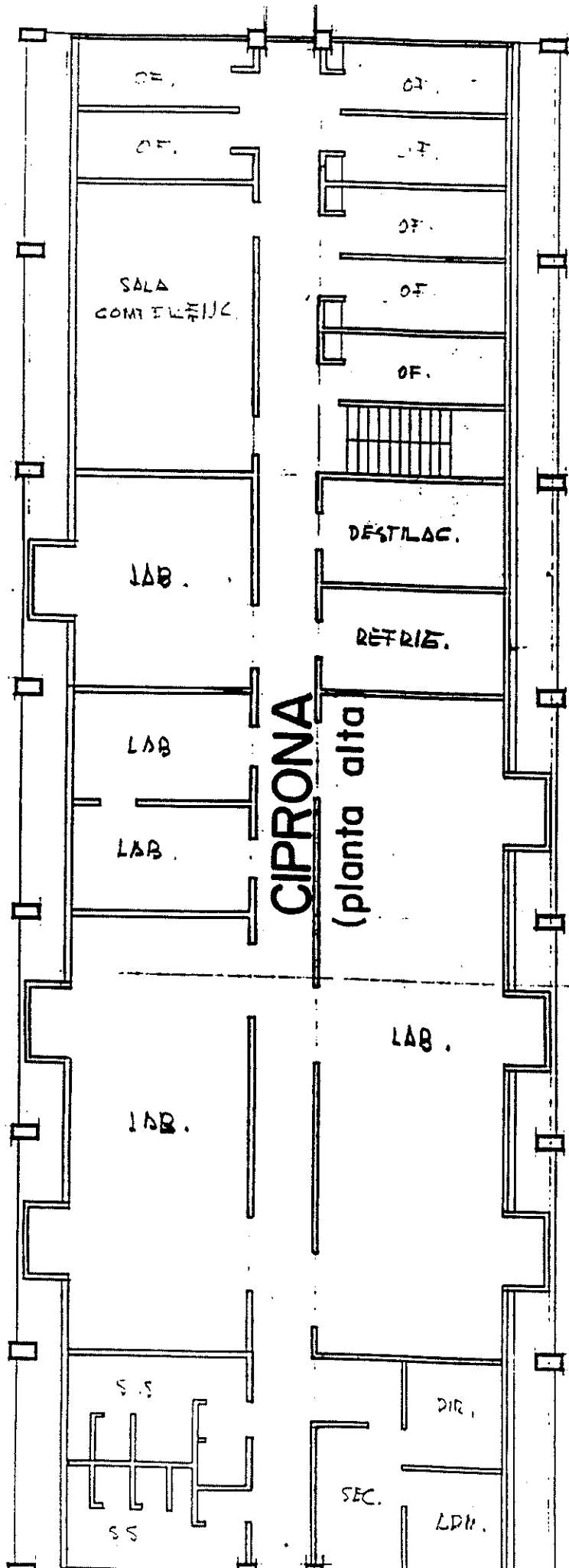
LAB.

OF.

LAB.

U.P.S.

LAB.



CIPRONA
(planta alta)

OF.

OF.

OF.

OF.

OF.

SALA
COMPLETIFIC.

OF.

OF.

LAB.

DESTILAC.

RETRIS.

LAB.

LAB.

LAB.

LAB.

SS

DIR.

SEC.

SS

LDH.

1- Nombre del laboratorio:

Centro de Investigaciones en Productos Naturales (CIPRONA)

2- Descripción general del laboratorio:

Ubicación: Segundo Piso de la Escuela de Química

Organización: Adscrito a la Vicerrectoría de Investigación.
Recursos humanos de la Escuela de Química, Biología y
de las Facultades de Microbiología y Farmacia.
Consejo Científico, Dirección, Sub-Dirección, Personal
Administrativo, de Investigación, Honorario y de Apoyo.

Número de empleados: Fijo 6.

Los investigadores dependen directamente de
su correspondiente unidad académica.

Personal

Director:

Gerardo Alberto Mora, Ph.D.

Subdirector:

Dra. Alice Pérez S.

Consejo Científico:

Dr. Gerardo A. Mora (Químico Medicinal)

Dr. José A. López (Farmacéutico y Q.P.N.)

M.Sc. Franklin Jiménez (Microbiólogo)

Lic. Víctor Castro (Químico)

Lic. José Fco. Ciccio (Químico)

Dr. Jonathan B. Gale (Químico)

Dra. Alice Pérez (Químico Bioorgánica)

Lic. Jorge Gómez (Botánico)

Dra. Grettel Valle (Químico)

Dra. Rosaura Romero (Químico, Farmacognosia)

Lic. Víctor Hugo Soto (Químico)

Investigadores asociados:

M.Sc. Alicia Hernández (Tecnóloga de Alimentos)
Dra. Beatriz Badilla (Farmacóloga)
Dr. Rodrigo Esquivel (Microbiólogo y Farmacéutico)
Dr. Jorge Cabezas (Químico)

Personal de apoyo:

B.Q. Lorena Hernández (Espectroscopista)
Sra. Allen Azofeifa (Técnico Laboratorista)
Sr. Juan Carlos Brenes (Laboratorista)

Investigadores honorarios:

Lic. Takeshi Miyata (Voluntario Japonés)
Lic. Luis Jorge Poveda (Botánico)
Ing. Rafael Ocampo (Agrónomo)
Dra. Mirtha Navarro

Secretaria:

Sra. Guiselle Ma. Granados

3- Objetivos:

a- Extraer, purificar y analizar e identificar, sistemáticamente, los metabolitos secundarios, de cualquier origen natural (plantas, hongos, bacterias, insectos y animales), con la finalidad de conocer su actividad biológica y su potencial aplicación.

b- Investigar productos naturales, económicamente explotables, desde el punto de vista químico e industrial, desarrollando o adaptando tecnologías que sean apropiadas para la elaboración de productos agroindustriales no tradicionales que requieran de un alto componente tecnológico y adaptar o

desarrollar la metodología necesaria para apoyar el subsecuente control de calidad. Todo esto con el fin de apoyar el desarrollo del sector productivo del país.

c- Elaborar productos sintéticos y semisintéticos, de interés económico, con posible aplicación en la agricultura, en la medicina y otros campos relacionados.

d- Estudiar la utilización de la biotecnología para el aprovechamiento de materiales de bajo costo y de residuos agrícolas.

e- Establecer contactos y vínculos necesarios con otras unidades de la Universidad de Costa Rica, o externas, si es del caso, con el propósito de garantizar la factibilidad de cualquier proyecto aplicado en que intervenga el Centro.

f- Promover la formación y capacitación de científicos y de profesionales mediante la enseñanza en el área de la Química de Productos Naturales y la aplicación de Técnicas de Separación y Métodos Espectroscópicos de Análisis, como parte de programas de posgrado.

g- Colaborar en la formación y capacitación de recursos humanos en el campo de la gestión de la tecnología.

4- Evolución de los servicios. Tipos de servicios que brindó y brinda el laboratorio antes y después de la construcción. Ingresos que percibe por la venta de los servicios por año. A quiénes venden los servicios (privada o pública).

El tipo de servicio que brinda el CIPRONA es el de análisis, como venta de servicio y también gratuito. Se realiza tanto a nivel público como privado. Incluye análisis cromatográfico (GC, HPLC, GC-MS) y espectroscópico (UV, IR, NMR).

5- Listado de empresas privadas que tienen convenio con los laboratorios.

Para la venta de servicios, no existe ningún convenio firmado con alguna empresa, pero generalmente, cuando alguna entidad solicita el servicio, se le sigue brindando esporádicamente, según sus necesidades.

6- Presupuesto por año y gastado por fuente de recursos (propios, venta de servicios, etc.)

Los egresos están acorde con los ingresos.

1996 (hasta 31-10-1996)

CONCEPTO	INGRESOS
PRESUPUESTO ORDINARIO.....	¢18.379.598.49
VENTA DE SERVICIOS.....	504.670.00
PROYECTOS DE INVESTIGACION.....	2.416.056.00
APOYO DE OTRAS UNIDADES.....	718.716.00
FUNDEVI.....	5.692.093.61

1995

PRESUPUESTO ORDINARIO.....	¢13.924.737.35
VENTA DE SERVICIOS.....	244.522.00
TRANSFERENCIAS.....	609.600.00
PROYECTOS DE INVESTIGACION.....	852.190.00
APOYO OTRAS UNIDADES.....	79.090.00
FUNDEVI.....	1.891.002.44

1994

PRESUPUESTO ORDINARIO.....	¢11.874.225.40
VENTA DE SERVICIOS.....	134.500.00
PROYECTOS DE INVESTIGACION.....	881.200.00
DONACIONES.....	1.492.610.00
FUNDEVI.....	3.982.506.24

1993

PRESUPUESTO ORDINARIO.....	¢10.853.357.74
VENTA DE SERVICIOS.....	2.415.000.00
PROYECTOS DE INVESTIGACION.....	1.188.977.00
DONACIONES.....	4.950.000.00
FUNDEVI.....	1.134.679.00
CARGAS ACADEMICAS DE PROYEC...	3.606.581.00

1992

PRESUPUESTO ORDINARIO.....	¢7.182.706.53
VENTA DE SERVICIOS.....	300.000.00
PROYECTOS DE INVESTIGACION.....	375.000.00
APOYO OTRAS UNIDADES.....	250.000.00
FUNDEVI.....	1.134.679.00

1991

PRESUPUESTO ORDINARIO.....	¢6.614.250.30
VENTA DE SERVICIOS.....	250.000.00
PROYECTOS DE INVESTIGACION.....	662.790.00
APOYO OTRAS UNIDADES.....	230.105.50
FUNDEVI.....	611.297.50

1990

PRESUPUESTO ORDINARIO.....	¢4.557.183.95
VENTA DE SERVICIOS.....	241.115.00
PROYECTOS DE INVESTIGACION.....	12.000.00

1989

PRESUPUESTO ORDINARIO.....	¢4.005.963.68
VENTA DE SERVICIOS.....	112.500.00
PROYECTOS DE INVESTIGACION.....	4.253.075.41
APOYO OTRAS UNIDADES.....	100.361.00

7- Porcentaje que dedican los funcionarios a: docencia, investigación, venta de servicios, y otros.

Por ser una unidad administrativa no se incluye la docencia.

Es importante indicar que solamente dos personas del personal fijo, realizan investigación, que en el caso del Director es un 1/2 tiempo y la otra a tiempo completo para investigación y venta de servicios.

La influencia del préstamo BID-CONICIT-CONARE, se debe considerar desde el momento en que se estableció la necesidad de buscar la venta de servicios, como una manera de justificar el préstamo mismo. Esta situación hizo que el CIPRONA considerara la venta de servicios como una actividad más del Centro. Así, se pudo visualizar mejor la necesidad de justificación de su propia existencia, ante la sociedad, más allá del plano puramente académico.

La actividad de venta de servicios pasó a ser una actividad poco apetecida por la parte institucional, a ser considerada, primero, como una necesidad de justificarse ante la sociedad y, luego, como una fuente de ingresos adicionales (rentas propias).

La adquisición del GC-MS fue la primera actividad con intervención directa del dinero del préstamo. Este equipo permitió que se iniciara un estudio sistemático de la flora aromática costarricense, bajo la dirección del Lic. José Fco. Ciccio. De este trabajo han podido realizarse dos tesis de graduación en química y hay otras en ejecución. Estos trabajos han permitido la publicación de varios artículos científicos.

Así mismo, la disponibilidad de este instrumento permitió el establecimiento de un proyecto de colaboración con la Universidad de Barcelona, bajo el abrigo del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED).

Más recientemente se adquirió un equipo de Infrarrojo de Transformada de Fourier (IT-IR), que será útil en análisis cualitativos y cuantitativos y que permitirá, además de su empleo para fines de investigación, la venta de servicios adicionales, bajo condiciones especiales. Es decir, este equipo permitirá obtener información bajo condiciones que no son posibles con un equipo semejante convencional.

El edificio que albergará al CIPRONA, y que representa la última parte de los beneficios del préstamo que corresponden al CIPRONA, vendrá a resolver el problema de poco espacio que aqueja a este Centro. A pesar de la buena voluntad de la Escuela de Química, al permitirle a este Centro hacer uso de su espacio físico, las limitaciones de ese espacio se han manifestado en limitaciones para el crecimiento y para la venta de servicios del CIPRONA. Por eso, el traslado a las nuevas instalaciones vendrá a resolver más de un problema de este Centro.

Un aspecto adicional que es importante mencionar, tiene que ver con la posibilidad de recibir investigadores para pasantías, tanto para formación, como para trabajo conjunto.

Es evidente que los horizontes del Centro se ensanchan, tanto desde el punto de vista básico, como en los aspectos de investigación aplicada.

e) UNIDAD DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA (UME)

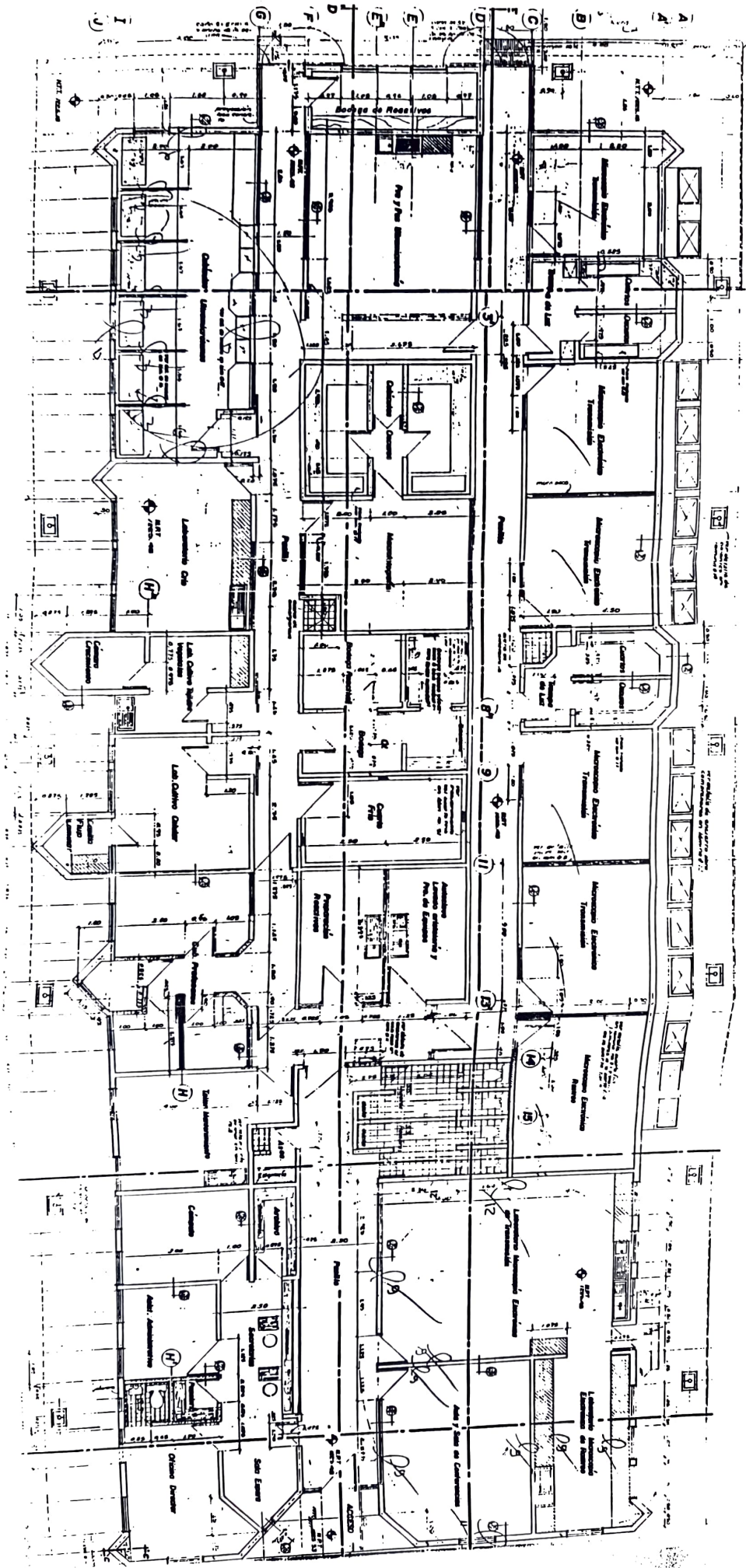
-Universidad de Costa Rica

-Area construida: 730 m2

-Area efectiva de oficinas y laboratorios 730 m2

-Equipamiento: No es beneficiario de inversión en equipamiento.

MICROSCOPIA ELECTRONICA (CME)



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
VICERRECTORIA DE INVESTIGACION
UNIDAD DE MICROSCOPIA ELECTRONICA

Unidad Coordinadora
Proyecto Científico

20 NOV. 1996

RECIBIDO

11 de noviembre de 1996
UME-229-96

Señor
Lic. Gastón Baudrit R.
Director a.i.
Oficina de Planificación de la Educación Superior
Presente

Estimado señor:

En atención a oficio OPES 355-BID del 6 de noviembre de 1996, suscrita por usted y por el Ing. Danilo Rodríguez Urpí, me permito remitir la información solicitada, en el orden establecido en el mencionado documento.

- 1.- **Nombre del Laboratorio:** UNIDAD DE MICROSCOPIA ELECTRONICA (UME)
- 2.- **Descripción General:**
 - **Ubicación:** Ciudad Científica, Finca 2 Universidad de Costa Rica
 - **Organización:** Vicerrectora de Investigación (Superior Jerárquico)
 - Dirección
 - Consejo Asesor (Línea Staff)
 - Personal Científico
 - Personal Científico Visitante
 - Jefatura Administrativa
 - Profesores
 - Personal Técnico
 - Personal de Apoyo Académico
 - Personal de Apoyo Administrativo
 - **Número de empleados:** 10 (Diez)
- 3.- **Objetivos del laboratorio:**
 - A. **Generales**
 - A.1. Buscar a través de la investigación científica un mejor conocimiento de la ultraestructura de los sistemas biológicos y no biológicos por microscopía electrónica.

Señor
Lic. Gastón Baudrit R.

11 de noviembre de 1996
UME-229-96

A.2. Promover el desarrollo, la adaptación y la aplicación de la microscopia electrónica.

B. Específicos

B.1. Brindar apoyo integral a los programas y proyectos de investigación que autorice la Vicerrectoría de Investigación y que justifiquen la utilización de la microscopia electrónica.

B.2. Impartir cursos a diferentes niveles para la formación y capacitación de recursos humanos en las distintas áreas de la microscopia electrónica.

B.3. Brindar servicio especializado al sistema hospitalario nacional, otras instituciones del estado y empresas particulares, con fines de investigación, diagnóstico y control de calidad.

B.4. Divulgar por los medios apropiados las diferentes técnicas, los resultados de las investigaciones y los usos de la microscopia electrónica.

4.- Tipos de servicios: Apoyo a la investigación, Investigación propia, Cursos Regionales (Convenio UCR-JICA-JAPON), Cursos de Capacitación y Venta de Servicios.

Ingresos que percibe:

(Período comprendido entre el año 1989 y 1996)

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Venta de Serv.	3038997	543496	591838	8342912	1635293	2029349	3369144	3688917
Donaciones *	8271692	9351316	12345306	**	13277390	14703531	17323034	19105364
Presup. Ordinario	4772357	6594107	7485096	10321897	13085483	14606783	18244630	24176912

Fuente: Oficina de Administración Financiera y Archivos UME.

* Además existen donaciones en equipo por un monto aproximado a los ₡500.000.000,00 (Quinientos millones de colones)

** En este año no se realizó el Curso Regional por lo que no hubo ingresos.

Señor
Lic. Gastón Baudrit R.

11 de noviembre de 1996
UME-229-96

- 5.- Existe sólo un convenio a nivel interinstitucional. Éste se ha firmado entre la CCSS y la UCR. A nivel privado no existe convenio alguno, aún y cuando hemos brindado servicios a las siguientes empresas e instituciones:

Agrícola Piscis
Centro Internacional de la Papa, Perú.
Colgate Palmolive
Corporación Bananera Nacional
Instituto Tecnológico de Costa Rica
Ministerio de Ciencia y Tecnología
Ministerio del Ambiente y Energía
Olympic fibers
Organismo de Investigación Judicial
Corporación Pipasa
Red Latinoamericana de Botánica
Rodrón de Centroamérica
Sercoinsa
Universidad Nacional

6.- **ESTADO DE INGRESOS Y EGRESOS VENTA DE SERVICIOS**
(Periodo comprendido entre el año 1989 y 1996)

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Anterior	1261431								
Ingresos		038997	543496	591838	8342912	1635293	2029349	3369144	3688917
Egresos		1468869	1249919	1666634	2748924	4333564	4671960	2234510	1868815
Flujo	1261431	1570128	-706423	-1074796	5593988	-2698271	-2642611	1134634	1820102

Fuente: Oficina de Administración Financiera y Archivos UME.

- 7.- Porcentaje que dedican:
- | | |
|--------------------|-----|
| Docencia | 50% |
| Venta de Servicios | 25% |
| Investigación | 20% |
| Otros | 5% |

Señor
Lic. Gastón Baudrit R.

11 de noviembre de 1996
UME-229-96

Es importante señalar que la construcción del edificio que alberga la Unidad de Microscopía Electrónica (UME), se convirtió en parte fundamental -como contraparte de la UCR- para la prórroga del convenio con JICA que rige del año 1993 al año 1997. Precisamente a finales del presente mes estará llegando una misión Japonesa que evaluará las condiciones actuales de la UME con el objetivo de considerar una nueva prórroga del convenio de 1998 al 2002.

Esperando nuestro aporte sea de provecho para los fines propuestos, suscribo atentamente.



Y González

Dra. Yamileth González García
Vicerrectora de Investigación

YGG/osaca

f) CENTRO DE INVESTIGACIONES Y SERVICIOS VETERINARIOS (CISV)

-Universidad Nacional

-No tiene inversión en infraestructura

-Equipamiento: US\$1,246,300.00

-Equipo principal:

Vehículos (visita a campo - Hospital Veterinario)

Equipo audiovisual

Equipo de cómputo

Centrífuga

Estereomicroscopio

Transductores de presión - pulso neumático

Capilla extractora

Baños María con agitador

Centrífuga de alta velocidad

Incubadoras

Refrigerador/Congelador

Autoclave automático

Máquinas de anestesia para especies pequeñas

Sondas

Planta de Nitrógeno Líquido

Ultrasonidos

Endoscopios

Equipo menor para laboratorio

Juego de avicultura

Cabina de flujo laminar

Lecto Elisa

Equipo de ordeño

Equipo de disección

INFORME
PROYECTO CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y SERVICIOS
VETERINARIOS

ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA
UNIVERSIDAD NACIONAL

1. **Nombre:** Centro de Investigación y Servicios Veterinarios (CISV).

2. **Descripción.**
 - 2.1. **Ubicación:** Distrito: Lagunilla, Cantón: Ulloa, Provincia: Heredia.

 - 2.2. **Organización:** el Centro de Investigación y Servicios Veterinarios (CISV) es un programa adscrito a la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional que involucra diferentes servicios y laboratorios. La organización de la Escuela se presenta a continuación.

Consejo Académico Escuela de Medicina Veterinaria.
Dirección y Subdirección de Escuela.
Coordinadores de Programas (CISV, PIET, MEDPOB,
ZOONOSIS).
Coordinadores de Laboratorios.
Coordinadores de Proyectos.

En la actualidad el CISV es coordinado por el Consejo Académico de la Escuela. Los laboratorios y servicios que conforman el Centro se detallan más adelante en el punto 4.2. Adicionalmente, el CISV cuenta con un Administrador con su correspondiente personal auxiliar para atender el volumen de trabajo requerido para el control y administración de los diferentes procesos así como los recursos monetarios, producto de la venta de servicios.

- 2.3. **Personal:** 7 T.C. docentes y 4 T.C. administrativos.

3. **Objetivos.**

Los objetivos del Centro de Investigación y Servicios Veterinarios fueron esbozados en el punto 1.2. del oficio EMV-DI-324-96 y pueden resumirse en los siguientes:

- 3.1. Mejorar la producción animal mediante la optimización de la salud y manejo animal en Costa Rica.
- 3.2. Incidir significativamente en la producción pecuaria nacional mediante el entrenamiento y enseñanza clínica a estudiantes.
- 3.3. Implementar la clínica ambulatoria y el hospital clínico para la atención de pacientes de grandes y pequeñas especies.
- 3.4. Mejorar el entrenamiento y enseñanza de pre y post-grado en Ciencias Veterinarias.
- 3.5. Desarrollar y consolidar la Salud Preventiva en Medicina Veterinaria como la mejor herramienta para mejorar la productividad y la calidad del producto.

4. **La evolución de los servicios** que brinda el Centro de Investigación y Servicios Veterinarios (C.I.S.V.) ha sido bastante significativa gracias al alto grado académico y espíritu de servicio mostrado por cada uno de los funcionarios del Centro y a la aceptación por parte de los demandantes del servicio lo cual ha permitido un mejoramiento paulatino tanto en la calidad del producto, como en el trato en la relación C.I.S.V.-usuario.

4.1. **Los tipos de servicios que brinda el Centro son:**

Servicio de Salud de Hato y Control de la Producción.

Servicio de Clínica Ambulatoria.

Servicio de Hospitalización de Especies Productivas y de Compañía.

Servicio de Diagnóstico en Patología.

Servicio de Diagnóstico Biológico (Bacteriología, Parasitología, Virología, Inmunología).

Servicios en Reproducción Animal.

Servicios de Patología Aviar y Control de la Producción Avícola.

Entrenamiento y capacitación en el área de Ciencias de la Salud.

Estos servicios lo forman las Cátedras de: Cirugía Especies Mayores, Reproducción, Clínica Médica, Análisis Clínicos, Cirugía de Pequeñas Especies, Patología.

Parasitología. Bacteriología, Patología Aviar, Micología. Toxicología. Virología, Inmunología e Infectología.

4.3 Ingresos.

Aquí conviene considerar dos aspectos. Por un lado el ingreso de equipo al CISV, proceso que como se ha explicado anteriormente en el oficio 324-96 aún no ha concluído, y los ingresos económicos generados mediante la venta de servicios.

4.3.1. En lo referente al **ingreso de equipo**, se presenta a continuación un cuadro actualizado al mes de noviembre de 1996 en el cual se detalla la naturaleza y el monto del equipo recibido.

CUADRO 1: MONTO DE LOS ACTIVOS, EN DÓLARES, INGRESADOS AL PROYECTO "CENTRO DE INVESTIGACIÓN y SERVICIOS VETERINARIOS" DE LA ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DURANTE 1994, 1995 y 1996.

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	1994 U.S.\$*	1995 U.S.\$**	1996 U.S. \$.	TOTAL U.S.\$
TRANSPORTE	15,908.50			15,908.50
CÓMPUTO	56,166.00			56,166.00
LABORATORIO	167,081.96	302,558.71	59,578.00	529,218.7
EDUCATIVO	4,423.16			4,423.16
OFICINA	2,856.96		2,466.00	2,856.96
PRODUCCIÓN	4,774.62			4,774.62
MATERIAL LABORATORIO	26,953.36			26,953.36
TOTAL	278,164.56	302,558.71	62,044.00	642,767.30

4.3.2. En lo que respecta al monto de los **ingresos por actividades de venta de servicios** generados durante los últimos 6 años se detalló también en el oficio 324-96. A continuación se presenta las cifras actualizadas al 1 de noviembre de 1996. siendo el

monto total de ¢ 107,015.620. Para el cálculo del equivalente en dólares se ha utilizado la información suministrada por la Fundación Universidad Nacional, FUNA, correspondiente al cierre de cada año. Esta información se presenta a continuación en el cuadro 2. Por su parte el desglose de los ingresos brutos correspondientes al período en consideración puede observarse en el cuadro 3.

CUADRO 2: RESUMEN DE LOS TIPOS DE CAMBIO (¢ C.R., \$ U.S.) EN EL PERÍODO DE 1989-1996.

FECHA	¢ C.R. / 1 \$ U.S.
14/12.89	83.55
27/12/90	102.55
21/12/91	133.30
28/12/92	136.75
23/12/93	150.45
31/12/94	163.95
31/12/95	193.88
22/11/96	218.00

CUADRO 3: INGRESOS BRUTOS DE LA ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA, CENTRO DE INVESTIGACIÓN y SERVICIOS VETERINARIOS, EN EL PERÍODO 1989-1996.

AÑO	INGRESOS ¢ C.R.	INGRESOS \$ U.S.
1989	3,944,116.15	47,206.65
1990	2,245,853.30	21,900.08
1991	5,905,607.80	44,303.13
1992	6,914,174.52	50,560.69
1993	9,529,219.66	63,338.12
1994	19,938,877.74	121,615.60
1995	26,737,768.84	137,908.00
1996*	31,800.000.00	145,871.56
TOTAL	107,015,620.00	632,703.83

* Hasta el 1 de noviembre de 1996.

4.3.3. Usuarios de los servicios ofrecidos por el CISV.

El Centro de Investigación y Servicios Veterinarios ofrece sus servicios a Médicos Veterinarios en el ejercicio privado, productores pecuarios, asociaciones de productores y público en general, tanto costarricenses como extranjeros. El ámbito también se amplía a instituciones públicas o privadas. Ejemplos de éstas se presentan a continuación en el apartado 5.

5. Instituciones Públicas

- Ministerio de Agricultura y Ganadería (M.A.G.)
- Ministerio de Justicia (O.I.J.)
- Universidad de Costa Rica
- Universidad Nacional
- Ministerio de Ciencia y Tecnología (CONICIT)
- Instituto de Diversidad (INBIO)
- Instituto Nacional de Aprendizaje (INA)
- Parque Zoológico Simón Bolívar
- Instituto Nacional de Seguros (INS).

Empresa Privada

- Bayer de Costa Rica.
- Pfizer de Costa Rica.
- LAQUINSA.
- MERCK.
- Escuela Centroamericana de Ganadería.
- Asociación de Productores de Ganado de Leche.
- Asociación de Productores de Ganado de Carne.
- Asociación Costarricense de Especialistas en Ciencias Avícolas (ACECA)
- PIPASA.
- AS de Oros.
- Coopemontecillos.
- Zaragoza
- Avícola Roble Alto
- Avícola Ricura.
- etc.

6. Presupuesto.

Para efectos de presupuesto, se ha considerado los egresos del CISV en el período comprendido entre 1989 y 1996 (noviembre) tal y como se presentó en el oficio EMV-324-96.

Los egresos del Centro de Investigación y Servicios Veterinarios se puede establecer un total de ¢99,368,433. En el cuadro 4 se presenta el detalle de los egresos. En el caso del cálculo en U.S. \$, que corresponde a un total de \$ 584,633.63, se empleó el mismo criterio que en el cuadro anterior.

CUADRO 4: EGRESOS DE LA ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA, CENTRO DE INVESTIGACIÓN y SERVICIOS VETERINARIOS, EN EL PERÍODO 1989-1995.

ANO	EGRESOS ¢ C.R.	EGRESOS \$ U.S.
1989	3,548,871.15	42,476.02
1990	2,285,507.80	22,286.77
1991	5,655,338.05	42,425.64
1992	5,747,715.56	42,030.83
1993	8,745,759.82	58,130.67
1994	17,972,293.87	109,620.58
1995	23,612,948.09	121,791.56
1996*	31,800,000.00	145,871.56
TOTAL	99,368,433.00	584,633.63

* Al 1 de noviembre de 1996.

Cuadro 5: Desglose del presupuesto de egresos del CISV correspondiente al año 1996

RUBRO	C.R. ¢	U.S. \$
Servicios personales	7,900,000.00	36,238.50
Servicios no personales	4,700,000.00	21,559.60
Materiales y suministros	9,500,000.00	43,578.00
Mantenimiento equipo	1,500,000.00	6,880.70
Transferencias	4,700,000.00	21,560.00
Inversiones	3,500,000.00	16,055.00
TOTAL	31,800,000.00	145,871.80

7. Jornada dedicada a la venta de servicios.

De conformidad a la normativa vigente en la Universidad Nacional, las actividades de venta de servicios no pueden ser justificadas en jornada ordinaria, por esta razón, los académicos que participan en este tipo de actividades dedican su tiempo, en primera instancia, a las labores docentes (un 25% mínimo), luego a labores de investigación y extensión, quedando el tiempo restante para la venta de servicios.

8. Publicaciones

A continuación se presenta algunas de las publicaciones generadas en la Escuela de Medicina Veterinaria durante los últimos años. Por su elevado número se han omitido algunas.

Cuidado de la pezuña del bovino y el recorte funcional, traducción al español por: Dr. Jorge Quirós Arce y Jan van Amerongen.

Exploración clínica de los Animales Domésticos: Dr. Lex Cordero Umaña, Dr. Humberto Cedeño Guerra, Dr. Julio Murillo Barrantes y Dr. Carlos Ml. Vicente Salazar.

Manual de Hematología y Química Clínica y Medicina Veterinaria: Dr. Jorge Villalobos Salazar, Dr. Eugenio Sancho Cortés y Dra. Ana I. Meneses Guevara.

Caballero, M., Monge, R., Calderón, J., Coghi, R., Ruiz, I., and García, F. (1996). The presence of inhibitory substances residues in unpasteurized milk in Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*.

Sancho, E., Caballero, M., and Ruiz, I. (1996). The associated Microflora to the larvae of human bot fly *Dermatobia hominis* L. Jr. (Diptera: Cuterebridae) and its furuncular lesions in cattle. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 91: 293-298.

Caballero, M., Hernández, G., Poudevigne, F., and Ruiz, I. (1996). Isolation and Identification of Bacteria associated with the Screwworm fly *Cochliomya hominivorax* Coquerel and its myiasis. *Annales of the New York Academy of Sciences*, 791: 248-255.

Freer, E., N. Rojas A. Weintraub. A. Lindberg and E. Moreno. 1995. Heterogeneity of *Brucella abortus* lipopolysaccharides. *Res. Microbiol.* 146:569-578.

Martínez-de-Tejada, G., J. Pizarro-Cerdá, E. Moreno and I. Moriyón. 1995. The outer membranes of *Brucella* spp are resistant to bacterial cationic peptides. *Infect. Immun.* 63:3054-3061

Jiménez, C., J. A. Bonilla, G. Dolz, L. R. Rodríguez, L. Herrero, E. Bolaños, M. R. Cortéz and E. Moreno. 1995. Bovine leukemia virus-infection in Costa Rica. *J. Vet. Med. B* 42:385-390.

Jiménez, A.E., Jiménez, C., Castro, L., Rodríguez, L. (1996). Serological Survey of Small Mammals in a Vesicular Stomatitis Virus Enzootic Area. *Journal of Wildlife Diseases* 32 (2): 274-279.

Aragón, V., R. Díaz, E. Moreno and I. Moriyón. 1995. Characterization of *Brucella abortus* and *Brucella melitensis* native haptens as outer membrane O-type polysaccharides independent from the smooth lipopolysaccharide. *J. Bacteriol.* 178: 1070-1079

Freer E., E. Moreno, I. Moriyon, J. Pizarro-Cerda, A. Weintraub and J-P. Gorvel 1996. *Brucella-Salmonella*-lipopolysaccharide chimeras are less permeable to hydrophobic probes and more sensitive to cationic peptides and EDTA than their native *Brucella* spp. counterparts. *J. Bacteriol.* 178:5867-5876

Moreno, E. 1996. In search of a bacterial species definition *Rev. Biol. Trop.* (in revision).

Forestier, C., E. Moreno, A. Phalipon, J. Pizarro-Cerda, S. Méresse, D. Olive³, P. Sansonetti and J-P. Gorvel. 1996. Association of MHC classII and non-MHC encoded CD1b molecules with bacterial lipopolysaccharides. *Proc. Nat. Acad. Sci.* (submitted).

Pizarro, J., E. Moreno and J-P. Gorvel. 1996. When intracellular pathogens invade the frontiers of cell biology and immunology. *Histol. Histopathol.* (in press)

9. **El área construída del Centro** es de proxímadamente 10941 m², sin embargo, esta construcción no ha sido realizada con el actual préstamo del BID.

g) CENTRO DE INVESTIGACIONES APÍCOLAS TROPICALES (CINAT)

-Universidad Nacional

-Area construida: 1249 m2

-Area efectiva de oficinas y laboratorios 1102 m2

-Equipamiento: US\$460,000.00

-Equipo principal:

Vehículos (visita de campo)

Equipo audiovisual

Equipo de cómputo

Equipo de apicultura

Microscopios

Estereomicroscopios

Cámara de transferencia de flujo laminar

Lavadora para cristalería de laboratorio

Capilla extractora de gases

Estufas

Balanzas electrónicas

Autoclave para mesa

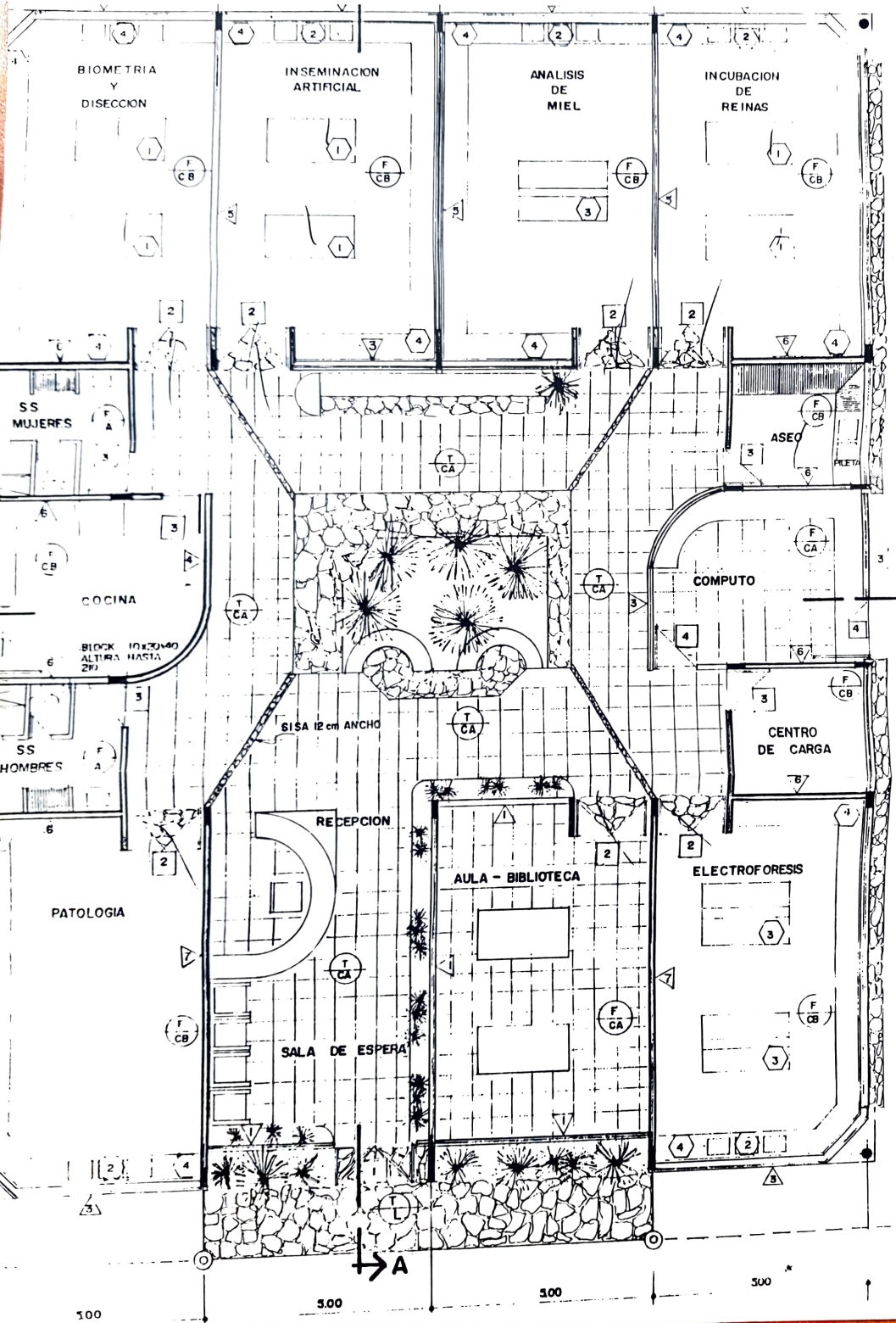
Refrigerador

Congelador de baja temperatura

Equipo e instrumentos para laboratorio

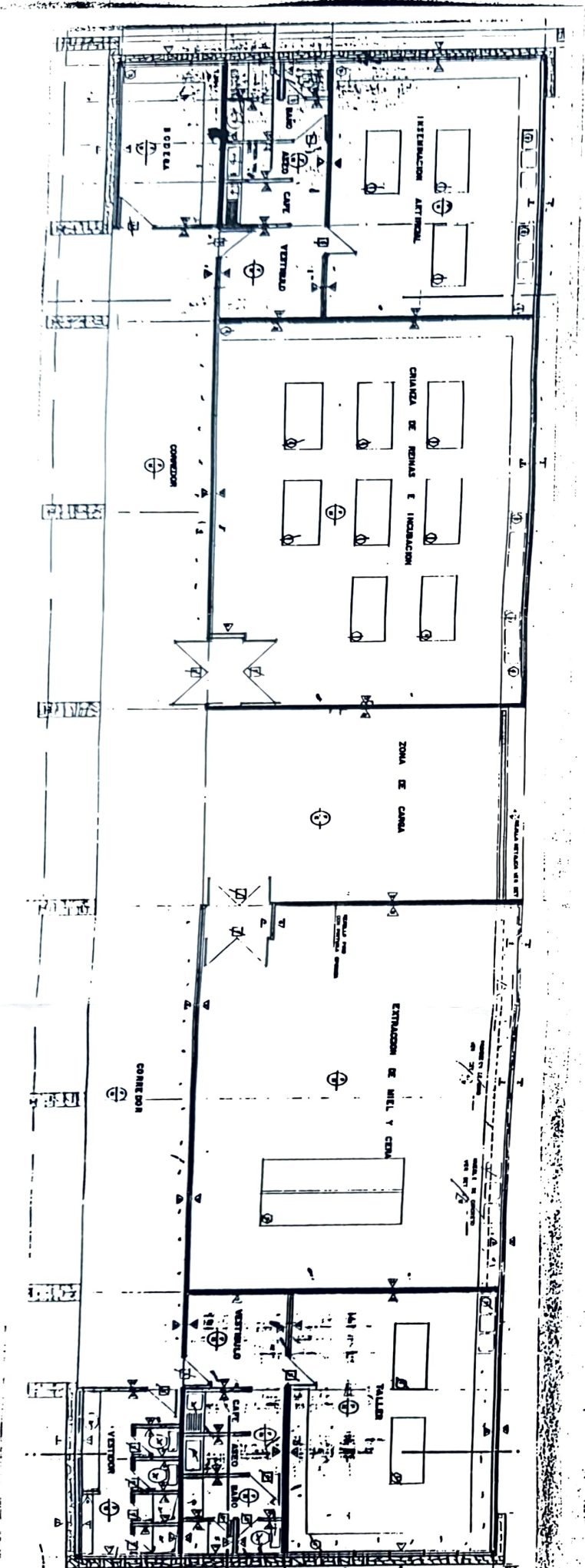
Equipo para extracción y proceso de cera

Material bibliográfico



CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS TROPICALES (CIAT)
 Universidad Nacional Sede Central - Lagunilla.

CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS TROPICALES (CIANT)
Universidad Nacional Sede de Pérez Zeledón





Noviembre 18, 1996
CINAT.133.96

Lic. Gastón Baudrit R.
Director a.i.
OPES

Unidad Coordinación
Proyecto Conmex/BID

25 NOV. 1996

Estimado señor,

RECIBIDO

Con base a lo solicitado mediante el oficio OPES-355-BID, me permito enviarle la siguiente información sobre el **Centro de Investigaciones Apícolas Tropicales (CINAT)**:

1. Nombre del laboratorio:

Centro de Investigaciones Apícolas Tropicales (CINAT)

Lagunilla, Barreal de Heredia
Apartado No. 475-3000, Heredia, Costa Rica
Teléfono: (506) 238-1868 y 277-3499
Fax: (506) 237-7043
E.mail: cinat@irazu.una.ac.cr

2. Descripción general del laboratorio:

El CINAT integra y ejecuta proyectos y actividades de investigación, docencia y extensión, que permiten generar el conocimiento y la experiencia indispensable, para lograr un desarrollo científico de la apicultura con las abejas africanizadas, así como la protección y utilización de las abejas nativas sin aguijón. Para cumplir con los objetivos, el CINAT desarrolla proyectos en patología apícola, genética, diversificación de los productos de la colmena, apicultura y meliponicultura. La asesoría y transferencia tecnológica son elementos centrales de su gestión, orientados a apoyar tanto a los productores comerciales como a los pequeños y a los grupos marginales de la población, principalmente en áreas rurales.



En este Centro confluyen especialistas de la UNA y de otras instituciones nacionales y extranjeras, que desarrollan las líneas de investigación definidas en su Documento Base y los proyectos propuestos en las diferentes áreas como:

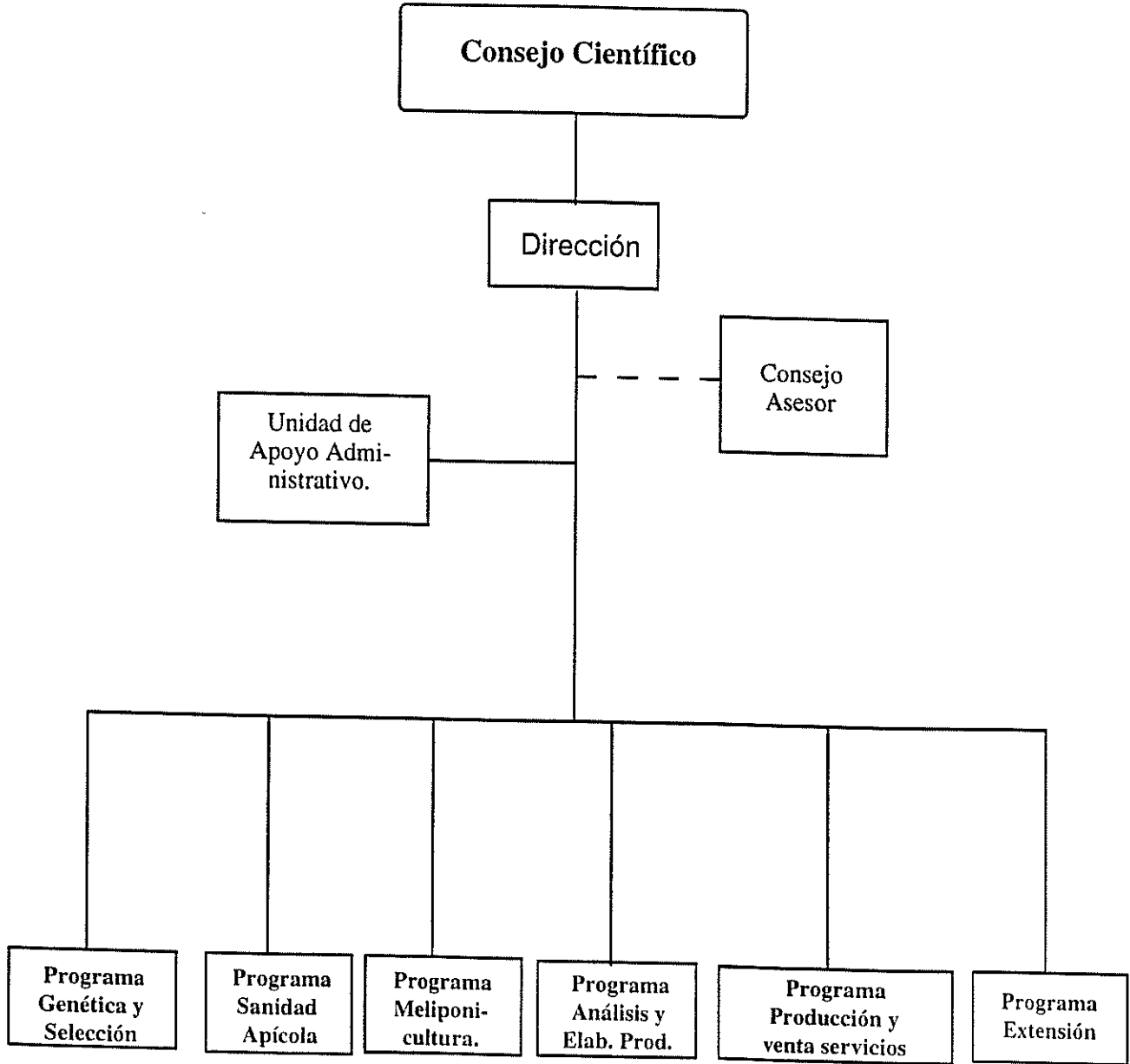
- Genética apícola
- Química apícola
- Patología apícola
- Meliponicultura
- Polinización y ecología
- Centro de información y documentación

Recientemente el CINAT fue aprobado en primera instancia como un Instituto Interdisciplinario adscrito a la Escuela de Ciencias Agrarias y por lo tanto, se rige por el Estatuto Orgánico de la Universidad Nacional. A continuación se presenta el organigrama que describe la organización interna de este Centro, así como los principales programas académicos a desarrollar:



Estructura Orgánica

CINAT





El CINAT cuenta actualmente con siete académicos y un director administrativo. Para 1997 se incorporarán dos nuevos académicos en las áreas de: química apícola y sanidad apícola.

3. Objetivo del laboratorio (funciones):

Este Centro mediante la investigación básica y desarrollo tecnológico, orientará en forma científica el futuro crecimiento de la apicultura en nuestro medio y la industrialización de sus productos.

Los objetivos generales del CINAT son:

- Desarrollar un programa de investigación básica y aplicada sobre la biología y manejo productivo de abejas de los géneros *Apis*, *Melipona* y *Trigona* en Costa Rica, para optimar el manejo de los apiarios e introducir nuevas opciones productivas al apicultor nacional.
- Crear un programa de transferencia tecnológica al productor nacional en apicultura y meliponicultura, que le permita tecnificar su explotación e incrementar su productividad, mediante servicios de capacitación, información, asesoría y suministro de material biológico seleccionado.
- Establecer un programa de elaboración y producción comercial de los productos apícolas, que abra nuevas opciones económicas a los apicultores e industriales de la miel.
- Instaurar un servicio de información y capacitación para la población en general, que permita minimizar los accidentes provocados por la presencia de poblaciones silvestres de abejas africanizadas.



4. Evolución de los servicios:

Los servicios que potencialmente pueden ser brindados por el CINAT y descritos en el documento base de su creación, no se han comenzado a implementar, ya que sus laboratorios todavía no se han terminado de equipar y se encuentran funcionando parcialmente con equipo adquirido por medio del Proyecto Regional de Apicultura y Meliponicultura (convenio UNA-Universidad de Utrecht).

Para equipar al CINAT se han preparado tres carteles de licitación pública internacional (ver **cuadro #2 anexo**). Además, se tramitaron dos contrataciones directas (UC-079-95 y la UC-95-96). La contratación UC-079-95 fue suspendida a solicitud de la empresa adjudicataria, debido al retraso de formalización de la compra por falta de fondos de contrapartida. En julio de 1996 fue entregado el equipo adquirido mediante la contratación UC-95-96, actualmente se está recibiendo el equipo de laboratorio y las colmenas compradas mediante la licitación UC-24E-95.

Como puede comprenderse, debido a problemas que el CINAT no pudo resolver y a pesar del esfuerzo que se realizó, los laboratorios para prestación de servicios no se han puesto plenamente en funcionamiento. La falta de equipo derivada principalmente por el retraso en la adquisición de bienes, causó que el Centro, desafortunadamente no haya podido comenzar la generación sostenida de ingresos por medio de la venta de servicios.

Considerando que al inicio de 1997 se contará con la mayoría del equipo, con los apiarios debidamente instalados y con dos plazas nuevas asignadas por la UNA para la contratación de un microbiólogo y un químico, la prestación de servicios se iniciará activamente a partir del próximo año.



5. Listado de empresas privadas que tienen convenio con los laboratorios.

Ver explicación en el punto anterior.

6. Presupuesto por año y gastado por fuente de recursos (propios, venta de servicios, etc.).

El CINAT, como se explicó anteriormente, no ha comenzado a generar recursos por la venta de servicios. El presupuesto de operación que se ha manejado y que ha permitido un desarrollo científico de buen nivel proviene exclusivamente de dos fuentes: de la UNA y del Gobierno de Holanda (Proyecto Regional de Apicultura y Meliponicultura).

En el cuadro #1 (adjunto) se detallan los ingresos de este Centro en US\$, durante el período 1988 a 1996.

7. Porcentaje que dedican los funcionarios a: docencia, investigación, venta de servicios, y otros.

A continuación se presenta la información sobre los funcionarios que actualmente laboran en el CINAT y su carga académica principal. Por ser este un Centro básicamente de investigación, su personal académico dedica al menos tres cuartas partes de su jornada laboral a actividades relacionadas con el área de investigación.



Funcionario	Grado Acad.	Actividad principal
Johan van Veen	Drs.	Coordinador PRAM Investigación Meliponicultura Investigación Apicultura
Henry Arce	Prof.	Coordinador CINAT Investigación Meliponicultura Investigación Apicultura
Judith Slaa	Drs.	Investigación Polinización y Ecología.
Luis A. Sánchez Ch.	Lic.	Investigación Polinización y Melisopalinología.
Ingrid Aguilar M.	M.Sc.	Investigación Meliponicultura
Alberto Ortiz M.	Lic.	Coordinador de extensión Investigación Biodiversidad y Ecología.
Fernando Ramírez A.	Lic.	Investigador Apicultura.
Annette Solano C.**	Lic.	Investigación química apícola
Rafael A. Calderón F.**	Lic.	Investigación sanidad apícola
Peggy Camacho R.	Lic.	Dirección Administrativa
Luis A. Vargas E.		Manejo de apiarios

** Contratados a partir de febrero de 1997.



Cordialmente,

Original
Firmado

Henry Arce A.
Coordinador

per



- c. Ing. Danilo Rodríguez Urpí, Jefe Unidad Coordinadora
Proyecto UNA-CONARE-BID (anexos: 2) ✓
M.Sc. Marlen Durán, Director Investigación UNA
Lic. Gerardo León V., Coordinador Proyecto UNA-CONARE-BID
archivo

Cuadro # 1
Ingresos en \$ del CINAT a partir de su
creación en octubre de 1988
Calculado hasta diciembre de 1996

Año	Aporte Universidad		Aporte Gobierno Holanda
	recursos humanos	Operación/servicios*	
1988	3.671		
1989	23.868		166.667
1990	24.503		166.667
1991	46.722		166.667
1992	48.204		375.000
1993	53.145	4.397	375.000
1994	60.203	20.663	375.000
1995	57.077	20.663	375.000
1996	63.500	20.663	375.000
Subtotal	380.893	66.386	2.000.000
TOTAL	\$2,447.279		

(*) Sin incluir teléfono y electricidad

Cuadro # 2
Trámites y estado de licitaciones públicas para equipamiento
del Centro de Investigaciones Apícolas Tropicales
22/5/96

No. Licitación	Presentación especificaciones por el CINAT	Publicación cartel en la Gaceta	Envío de CONARE al CINAT para recomendación	Recomendación adjudicación por el CINAT	Monto	Estado
UC-8E-92	Nov., 1991	May. 17, 1993	Agost. 4, 1993	Oct. 1, 1993	\$119,669.00	Ejecutado parcialmente*
UC-19E-94	May., 1994	Jul. 15, 1994	Set. 30, 1994	Dic. 6, 1994	\$224,047.47	Desierta**
UC-24E-95	May., 1994 Jul., 1995	Ag. 30, 1995	Dic. 13, 1995	En. 20, 1996	\$242,866.17	Proceso***

(*) Incumplimiento de proveedor

(**) Falta de fondos de contrapartida

(***) En trámite de compra



Diciembre 11, 1996
CINAT.158.96

Ing. Danilo Rodríguez Urpí
Jefe Unidad Coordinadora
Proyecto CONICIT-CONARE-BID
San José
Tel/Fax. 224.5084

Estimado señor,

Con base a nuestra conversación telefónica de hoy día, me permito completar la información solicitada por su oficina, OPES y la enviada por el Prof. Henry Arce, Director CINAT (oficio CINAT.133.96 del 18 de noviembre de 1996), a fin de elaborar el informe que presentarán ante el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), correspondiente al **Centro de Investigaciones Apícolas Tropicales (CINAT)**, financiado mediante el Préstamo 544 OC-CR-2 CONICIT-CONARE-BID, según los siguientes puntos:

4. Evolución de los servicios:

- Tipos de servicios que se brindó antes de la creación del CINAT: ninguno.
- Servicios que se brindan actualmente y se brindarán en el futuro:
 1. Consultorías técnicas a apicultores y agricultores en manejo de abejas africanizadas y abejas sin aguijón, enfermedades y polinización de los cultivos.
 2. Análisis de calidades de la miel.
 3. Laminado y estampado de cera.
 4. Venta de reinas.
 5. Divulgación e información apícola.
- **Usuarios** que se les brindan dichos servicios:
 - Apicultores y agricultores.
 - Empresas privadas dedicadas a la comercialización de los productos apícolas.
 - Instituciones gubernamentales (MAG, INA, IDA).
 - Comunidad nacional.



5. Empresas privadas (usuarios):

Empresas privadas dedicadas a la comercialización de los productos de la colmena. Debo aclarar que actualmente no se tiene ningún convenio con empresas privadas.

8. Publicaciones:

Se adjunta lista de publicaciones del CINAT/PRAM en colaboración con el **Proyecto Regional de Apicultura y Meliponicultura (PRAM)** (Convenio de Cooperación entre la Universidad Nacional y Universidad de Utrecht, Holanda) desde 1990 hasta 1995 (Anexo A).

9. Otra información (libre):

Como información importante complementaria a lo presentado sobre el CINAT, me permito señalar la valiosa cooperación que brinda el gobierno de Holanda, a través del Convenio entre la Universidad Nacional y la Universidad de Utrecht, desde 1990 hasta la fecha.

El primer proyecto que se ejecutó bajo este convenio entre las dos universidades fue el **Proyecto Regional de Meliponicultura** denominado: "Biological study of limiting factors for the domestication of indigenous stingless bees of Central America", desde el 1 de febrero de 1990 a enero de 1993.

A partir de enero de 1993 se continuó con el convenio de cooperación del Gobierno de Holanda, iniciándose una nueva fase como **Programa Regional de Apicultura y Meliponicultura (PRAM)**, denominada "Beekeeping: Support to the Teaching, Research and Extensión Capacity in Costa Rica and Central America", que continuará hasta enero de 1997 (adjunto copia de un informe resumen sobre esta fase en inglés, Anexo B). Una segunda fase de este programa se iniciará en febrero de 1997 hasta enero del año 2001. Se ha pensado en una extensión de este programa hasta una tercera fase.

Por otra parte, seguidamente presento un informe resumido del Proyecto PRAM, elaborado recientemente por el Drs. Johan van Veen, Experto Holandés, y el Prof. Henry Arce Arce, Director del CINAT, sobre la primera fase del Programa Regional de Apicultura y Meliponicultura a partir de 1993, que permite tener una visión general sobre las actividades desarrolladas conjuntamente con el CINAT y el PRAM:



RESUMEN DE INFORME DEL PROYECTO PRAM
23 de mayo 1996

1. **Proyecto Regional de Apicultura y Meliponicultura (PRAM)**
CR/7/930906
2. **A través de un programa de entrenamiento y asesoría, contribuir al desarrollo del CINAT para aumentar la producción de miel de abejas y promover la apicultura con abejas africanizadas y las abejas nativas sin aguijón en Centroamérica.**
3. **Aumentar la producción de miel de abejas y promover la apicultura con abejas africanizadas y las abejas nativas sin aguijón.**
4. **Presupuesto local:**
El CINAT cuenta con un presupuesto de operación para 1996 de 630,000.- Colones.

Presupuesto Holandés:

El PRAM cuenta para esta fase de cuatro años con un presupuesto total de 2,545,393.- florines Holandeses (aprox. 370,000.- dólares US por año).

5. **Inicio del Proyecto:** 1 enero 1993
Finalización del Proyecto:
1 fase 1 enero 1997
2 fase (propuesta) 1 enero 2001
3 fase (propuesta) 1 enero 2003

6. **Nombre expertos Holandeses:**

Drs. Johan W. van Veen, coordinador, experto en apicultura tropical, meliponicultura y polinización de cultivos. Drs. Judith Slaa, experta en ecología y polinización con abejas nativas sin aguijón.

Nombres de los colaboradores locales:

Prof. Henry Arce	tiempo completo
Lic. Alberto Ortiz	3/4 tiempo
Lic. Fernando Ramírez	tiempo completo
Lic. Peggy Camacho	tiempo completo
M.Sc. Ingrid Aguilar	tiempo completo
Lic. Luis Alejandro Sanchez	tiempo completo
Luis Angel Vargas	tiempo completo



7. Estado actual del Proyecto:

Estamos en el cuarto año de la primera fase del proyecto, aplicando para una prolongación, con base en la evaluación interna y externa.

8. Limitaciones del Proyecto:

Consideramos como factor importante que limita la ejecución parcial del programa del PRAM, la falta de nombramiento de más personal académico para desarrollar algunas líneas. (Anotación de parte de la suscrita, el CINAT contará para 1997 con dos nombramientos nuevos el químico y microbiólogo con presupuesto de la UNA).

9. Logros:

Citando el informe de la evaluación externa elaborado por el Dr. Andrew Matheson (pag. 5): "...a project which has achieved a level of success uncommon in development cooperation,....." y "PRAM has regarded increasing the skills base of the CINAT counterpart staff.....this investment in the future of the centre is one of the most important achievements of the project."

Investigación:

En el campo de la investigación sobre la biología reproductiva de las abejas sin aguijón, el manejo de las abejas africanizadas, la polinización de cultivos y del bosque tropical, el mercado de la miel, entre otros, se realizaron numerosas investigaciones que resultaron en 62 publicaciones en revistas nacionales e internacionales. Además se participó en cuatro congresos nacionales y dos internacionales en Europa.

La organización de la Sexta Conferencia Mundial sobre Abejas y Apicultura en Climas Tropicales durante el mes de agosto 1996, es un reconocimiento al estatus internacional que ha logrado el CINAT.

Extensión:

El PRAM ha contribuido a que el CINAT tenga un liderazgo en la apicultura nacional. Se han organizado días del campo, talleres, proyectos pilotos con mujeres en zonas rurales y varios cursos para extensionistas del MAG, IDA, INA, CUP y asociaciones de apicultores.



Docencia:

El PRAM ha diseñado e implementado el curso de apicultura y meliponicultura para estudiantes de licenciatura de la ECA. Además ha motivado y ejecutado diferentes trabajos de tesis.

10. Becarios Holandeses:

Los estudiantes que vinieron desde Holanda para colaborar con algunos de los proyectos de investigación, no contaron con una beca del PRAM. Sin excepción su visita fue con financiamiento externo.

Nombres:

Babette van Raak
Debbie Klap
Peter Francke
Arianne Fijan
Sophie van Beek
Margreet van der Veer
Rene Assenberg
Annechien Cevaal
Eltica de Jager
Eva Toth
Harriet de Jong
Saskia Lukacs
Marga Born
Natascha Zwaal
Hans van der Pluijm
Lennard Pisa
Martin Smeets
Juliette Richter

Además, varios estudiantes de la región Centroamericana han participado en las investigaciones, financiados por el PRAM:

Alan Marroquin (USAC, Guatemala)
Ligia Batres (USAC, Guatemala)
Carlos Enrique Ruano (Univ. San Salvador)
Carlos Rene Platero (Univ. San Salvador)
Bertha Ruiz (Zamorano, Honduras)

11. Becarios Costarricenses:

Ricardo Araya, estudiante ECA, tesis para la licenciatura
Nidia Sánchez W., estudiante ECA, tesis para la licenciatura



*Miriam Sandí, estudiante ECA, tesis para la licenciatura
Gerardo Ramírez, estudiante UCR, tesis para la licenciatura
Silvio Galeano Pilarte, estudiante Tecnológico, tesis para la
licenciatura.*

*En la mejor disposición de brindar otra información complementaria,
nos suscribimos,*

*Cordialmente,
Prof. Henry Arce
CINAT*

*Drs. Johan van Veen
PRAM*

Agradezco de antemano la atención brindada a la presente y quedo de usted,

Con un atento saludo,

Peggy Camacho Rodríguez
Asistente Administrativa



p c r

c. M.Sc. Jorge Mora Alfaro, Rector
M.Sc. José Andrés Masís, OPES-CONARE
Lic. Gerardo León V., Coordinador Proyecto UNA-CONARE-BID
M.Sc. Marlen Durán, Directora de Investigación UNA
archivo

anexos: (2) lo indicado

LIST OF PUBLICATIONS

Publications edited by PRAM/CINAT:

- Arce Arce, H.G., I. Aguilar, J.F. Ramírez Arias, R.A. Ortiz Mora, & J. van Veen (1993). Meliponicultura en Costa Rica, en Cooperación con el Instituto Nacional de Aprendizaje. San Ignacio, Costa Rica, 25 de agosto 1993. pp. 6.
- Veen van, J.W., & H.G. Arce Arce (eds.) (1993). Perspectivas para una apicultura sostenible. Memorias del II Congr. Nac. de Apicultura, Imprenta UNA, San José, Costa Rica, pp.53.
- Veen van, J.W., H.G. Arce Arce & W. Ramírez Benavides (eds.) (1993). Notas apícolas costarricenses". Newsletter for beekeepers in Costa Rica, PRAM. Vol.1, N° 1 y N° 2.
- Veen van, J.W., H.G. Arce Arce & R.A. Ortiz Mora (eds.) (1994). Apicultura: Estrategias para el manejo adecuado de las colmenas. Memoras del III Congr. Nac. de Apicultura, MAG, San José, Costa Rica, pp. 75.
- Ramírez Arias, J.F., L.A. Sánchez Chaves, R.A. Ortiz Mora, H.G. Arce Arce, M. Nieuwstadt (van), I. Aguilar & J. van Veen (1995). Apicultura y Meliponicultura. Curso Apicultura de la Escuela de Ciencias, Univesidad Nacional, pp. 112.
- PRAM/CINAT (1995). Aspectos técnicos y perspectivas para la apicultura regional. Memoria. I Taller Reg. y III Taller Nac. de Apicultura, 10-13 mayo 1995, San José, Costa Rica, pp.44.

Publications by collaborators of PRAM/CINAT:

- Sommeijer, M.J. & H. Arce (1990). Dynamics of brood cell construction in nests of *M. beecheii*, an economically important stingless bee from Costa Rica. Proc. Int. Congr. IUSSI 1990, Bangalore, India: 667 - 668.
- Sommeijer, M.J. , J.W. van Veen & H. Arce (1990). Beekeeping with stingless bees (Apidae, Meliponinae) in the Central American Region, an alternative for the killer bee? AT-Source 18: 23 - 24.
- Sommeijer, M.J. and J.W. van Veen (1990). The intranidal activity of males of *Melipona* with some remarks about male production in stingless bees. Actes Coll. Insectes Sociaux, 6: 63 - 67.
- Veen van J.W., and M.J. Sommeijer (1990). Tropical beekeeping: the production of males in stingless bees (*Melipona*). Proc. Exper. & Appl. Entomol., NEV. Amsterdam, 1: 171 - 176.
- Veen van J.W., H. Arce and M.J. Sommeijer (1990). Production of males in colonies of *Melipona beecheii*, Costa Rica. Actes Coll. Insectes Sociaux, 6: 57 - 62.
- Veen van J.W., M.C. Bootsma, H. Arce, M.K.I. Hallim and M.J. Sommeijer (1990). Biological limiting factors for the beekeeping with stingless bees in the Caribbean and Central America. Proc. Int. Congr. IUSSI 1990, Bangalore, India: 427 - 428.
- Koedam, D. & M.J. Sommeijer (1992). Frequency of worker-oviposition as a function of batch size in *T. angustula*. Proc. Exper. & Appl. Entomol., NEV Amsterdam, 3: 216 - 221.
- Ortiz Mora, R.A., J.W. van Veen, G. Corrales & M.J. Sommeijer (1992). Distribución de la subfamilia Meliponinae (Hymenoptera: Apidae) en tres niveles altitudinales de la estribación sur-oeste de la Cordillera de Tilarán, Costa Rica. Tesis Ing. Agr., Facultad de Ciencias de la Tierra y el Mar, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica, pp. 66.

- Ramírez Arias, J.F., M.J. Sommeijer, J.W. van Veen & G. Corrales (1992). La mariquita o mariola (*Tetragonisca angustula* Illiger) (Hym: Apidae): hábitos de nidificación y estructura del nido, con observaciones sobre la crianza, en los cantones de Atenas y Pérez Zeledón, Costa Rica. Tesis Ing. Agr., Facultad de Ciencias de la Tierra y el Mar, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica, pp. 55.
- Veen van J.W., H. Arce and M.J. Sommeijer (1992). Brood production in *Melipona beecheii* in relation to dry season foraging. In: Biology and Evolution of Social Insects, J. Billen Ed., Leuven University Press, pp: 81 - 88.
- Veen van, J.W. & M.J. Sommeijer (1992). De bijen van de Maya's steken nooit. *Grasduinen*, 2: 34 - 39.
- Aguilar Monge, I., J.W. van veen & M.J. Sommeijer (1993). Reproducción en abejas sin aguijón. In: *Perspectivas para una apicultura sostenible* (Veen van, J.W. & H.G. Arce Arce, eds.). Memorias del II Congr. Nac. de Apicultura, Imprenta UNA, San José, Costa Rica, pp: 15-19.
- Arce Arce H.G., J.W. van Veen & M.J. Sommeijer (1993). Meliponicultura en Costa Rica. Proc. I Centroamerican Congr. Biol. Cont. of Plagues and II Costarican Entomol. Congr. (in press).
- Arce, H.G., J.W. van Veen and M.J. Sommeijer (1993). Beekeeping with stingless bees (Hymenoptera; Apidae; Meliponinae) in Costa Rica. Proc. Int. Conf. on Apiculture in Trop. Climates. IBRA, Trinidad W.I. (In press).
- Biesmeijer, J.C., M.J. van Nieuwstadt, L.L.M. de Bruijn and M.J. Sommeijer (1993). Seasonal variation in food sources and foraging dynamics of two domesticated stingless bee species in Costa Rica during the dry season. Proc. Int. Conf. on Apiculture in Trop. Climates. IBRA, Trinidad W.I. (In press).
- Bruijn, L.L.M. and M.J. Sommeijer (1993). Honey production in stingless bees: Flight activity and foraging. Proc. Int. Conf. on Apiculture in Trop. Climates. IBRA, Trinidad W.I. (In press).
- Koedam D.,I. Aguilar Monge, J.W. van Veen and M.J. Sommeijer (1993). Comportamiento de reinas virgenes en la abeja sin aguijón *M. favosa* F. (Hymenoptera; Apidae; Meliponinae). Proc. I Centroamerican Congr. Biol. Cont. of Plagues and II Costarican Entomol. Congr. (in press)
- Koedam, D. and M.J. Sommeijer (1993). The egg-laying behaviour of workers in queenright *T. angustula* (Apidae; Meliponinae) colonies: is the reproduction of laying workers controlled by the queen. Proc. Int. Conf. on Apiculture in Trop. Climates. IBRA, Trinidad W.I. (In press).
- Ortiz Mora, R.A. & J.W. van Veen (1993). Manejo tecnológico de las colmenas: costo/beneficio. In: *Perspectivas para una apicultura sostenible* (Veen van, J.W. & H.G. Arce Arce, eds.). Memorias del II Congr. Nac. de Apicultura, Imprenta UNA, San José, Costa Rica, pp: 37-40.
- Ramírez Arias, J.F. & J.W. van Veen (1993). Uso de colmenas para la polinización de cultivos. In: *Perspectivas para una apicultura sostenible* (Veen van, J.W. & H.G. Arce Arce, eds.). Memorias del II Congr. Nac. de Apicultura, Imprenta UNA, San José, Costa Rica, pp: 33-36.
- Ramírez Arias, J.F. (1993). Crianza de las abejas nativas sin aguijón. Boletín Agrario. Escuela de Ciencias Agrarias. CINAT/PRAM. Año 12, No. 49, pp.18.
- Sommeijer, M.J. (1993). What do we know about reproduction of stingless bees (Apidae; Meliponinae)? Proc. Int. Conf. on Apiculture in Trop. Climates. IBRA. Trinidad W.I. (In press).

- Veen van J.W. & H.G. Arce Arce (1993). Situación actual y perspectivas de la apicultura en Costa Rica. In: "La Agricultura de hoy, para la Costa Rica del mañana", Memorias del IX Congr. Nac. Agronómico y de Recursos Naturales, 18-22 October 1993, Vol.1; No.57, p.p. 8.
- Veen van J.W. (1993). Principios prácticos para la selección y crianza de abejas. In: *Perspectivas para una apicultura sostenible* (Veen van, J.W. & H.G. Arce Arce, eds.). Memorias del II Congr. Nac. de Apicultura, Imprenta UNA, San José, Costa Rica, pp: 1-7.
- Veen van J.W., H.G. Arce Arce & M.J. Sommeijer (1993). Manejo racional de la abeja sin aguijón *Melipona beecheii* (Apidae: Meliponinae). I Como transferir la colonia de un tronco hueco a una caja. In: *Perspectivas para una apicultura sostenible* (Veen van, J.W. & H.G. Arce Arce, eds.). Memorias del II Congr. Nac. de Apicultura, Imprenta UNA, San José, Costa Rica, pp: 41-45.
- Veen van J.W., H.G. Arce Arce & M.J. Sommeijer (1993). Nest and colony characteristics of log-hived *Melipona beecheii* (Hymenoptera; Apidae; Meliponinae). Proc. I Centroamerican Congr. Biol. Contr. of Plagues and II Costarican Entomol. Congr. (in press).
- Veen van J.W., J.F. Ramírez Arias, G. Corrales and M.J. Sommeijer (1993). Hábitos de nidificación y estructura del nido en colonias de *T. angustula* ubicadas en Atenas y Pérez Zeledón. Proc. I Centroamerican Congr. Biol. Contr. of Plagues and II Costarican Entomol. Congr. (in press)
- Veen van J.W., M.J. Sommeijer and H. Arce (1993). Acceptance of virgin queens and nuptial flight in *Melipona beecheii* (Hymenoptera; Apidae; Meliponinae). Proc. Int. Conf. on Apiculture in Trop. Climates. IBRA, Trinidad W.I. (In press).
- Veen van J.W., R.A. Ortiz Mora, G. Corrales and M.J. Sommeijer (1993). Distribución de la subfamilia Meliponinae (Hymenoptera; Apidae) en tres niveles altitudinales de la estribación sur-oeste de la Cordillera de Tilarán, Costa Rica. Proc. I Centroamerican Congr. Biol. Contr. of Plagues and II Costarican Entomol. Congr. (in press).
- Aguilar Monge, I., J.W. van veen, C. Esquivel, R.A. Ortiz Mora & C.C. Hidalgo (1994). Estudio de la selección de una reina nueva por una colonia sin reina madre y el vuelo nupcial en la abeja sin aguijón *Melipona beecheii* Beennett (Hymenoptera: Apidae). Tesis Lic. Biología Tropical, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica. pp. 58.
- Aguilar Monge, I., & J.W. van veen (1994). Behaviour of young queens of *Melipona beecheii* before and after their nuptial flight. In: *Les Insectes Sociaux*. Proceedings of the 12th Congress of IUSSI, Paris, Sorbonne, 21-27 August 1994. Univ. Paris Nord, pp: 370.
- Arce Arce H.G., J.W. van Veen, M.J. Sommeijer, L.A. Sánchez & J.F. Ramírez (1994). Aspectos técnicos y culturales de la crianza de abejas sin aguijón (Apidae: Meliponinae) en Costa Rica. In: *Apicultura: Estrategias para el manejo adecuado de las colmenas* (Veen van, J.W., H.G. Arce Arce & A. Ortiz Mora, Eds.). Memorias del III Cong.Nac. de Apicultura, MAG, San José, Costa Rica; 7-17.
- Arce Arce, H.G. & J.W. van veen (1994). Seasonal brooddynamics and food storage in *Melipona beecheii* (Apidae: Meliponinae). In: *Les Insectes Sociaux*. Proceedings of the 12th Congress of IUSSI, Paris, Sorbonne, 21-27 August 1994. Univ. Paris Nord, pp: 372.

- Arce Arce, H.G. & J.W. van veen (1994). Comercialización de la miel. In: *Perspectivas para una apicultura sostenible* (Veen van, J.W. & H.G. Arce Arce, eds.). Memorias del II Congr. Nac. de Apicultura, Imprenta UNA, San José, Costa Rica, pp: 21-25.
- Nieuwstadt van, M. & J.F. Ramírez Arias (1994). Uso de colmenas para la polinización de cultivos: Plaguicidas y el uso de un contrato. In: *Apicultura: Estrategias para el manejo adecuado de las colmenas* (Veen van, J.W., H.G. Arce Arce & A. Ortiz Mora, Eds.). Memorias del III Cong.Nac. de Apicultura, MAG, San José, Costa Rica; 18-27
- Ortiz Mora, R.A., J.W. van Veen, M.J. Sommeijer & G. Corrales (1994). Influence of altitude of the distribution of stingless bees (Hym.: Apidae: Meliponinae). 34th International Apicultural Congress of APIMONDIA, Lausanne, Switzerland, 15-19 August, 1995.
- Ramírez Arias, J.F., H.G. Arce ARce & J.W. van Veen (1994). Producción de abejas africanizadas e híbridas F1 en Costa Rica. In: *Apicultura: Estrategias para el manejo adecuado de las colmenas* (Veen van, J.W., H.G. Arce Arce & A. Ortiz Mora, Eds.). Memorias del III Cong.Nac. de Apicultura, MAG, San José, Costa Rica; 28-33.
- Veen van, J.W. & H.G. Arce Arce (1994). Loque europea y loque americana en Costa Rica: diagnóstico, tratamiento y prevención. In: *Apicultura: Estrategias para el manejo adecuado de las colmenas* (Veen van, J.W., H.G. Arce Arce & A. Ortiz Mora, Eds.). Memorias del III Cong.Nac. de Apicultura, MAG, San José, Costa Rica; 1-6.
- Veen van, J.W., I. Aguilar Monge & M.J. Sommeijer (1994). Behaviour of males in the stingless bee *Melipona beecheii* (Apidae: Meliponinae). In: *Les Insectes Sociaux*. Proceedings of the 12th Congress of IUSSI, Paris, Sorbonne, 21-27 August 1994. Univ. Paris Nord, pp: 22.
- Nieuwstadt, M.G.L. van & J.F. Ramírez Arias (1994). Uso de colmenas para la polinización de cultivos: plaguicidas y el uso de un contrato. In: Veen, J.W. van, H.G. Arce & R.A. Ortiz (eds.) *Apicultura: estrategias para el manejo adecuado de las colmenas*, Memorias del III Congr. Nac. de Apic., MAG, Costa Rica.
- Nieuwstadt, M.G.L. van (1994). Ecological and economical importance of the stingless bees of Costa Rica. In: *Manual of the beekeeping course 1994*. pp. 2.
- Ortiz Mora, R.A., I. Aguilar Monge, J.F. Ramírez Chaves, H.G. Arce Arce, M. van Nieuwstadt & J.W. van Veen (1994). *Apicultura: Elaboración de productos apícolas!* Manual of the participative course 1994. pp. 11.
- Aguilar Monge, I., D. Koedam, J.W. van Veen, M.J. Sommeijer (1995). Behaviour of gyne in the stingless bee *Melipona favosa* F. (Apidae: Meliponinae). 34th International Apicultural Congress of APIMONDIA, Lausanne, Switzerland, 15-19 August, 1995.
- Nieuwstadt, H.M.M. van & M.G.L. van Nieuwstadt (submitted, 1995). Counting device for an individually marked insect. Submitted to *Insectes Sociaux*.
- Nieuwstadt, M.G.L. van & C.E. Ruano Iraheta (in process) (1995). The relation between body size and the flight range of stingless bees. To be submitted to the *Journal of Apicultural Research*.
- Nieuwstadt, M.G.L. van (internal report, 1995). *CARABIS: Central American ApiBotanical Information System*. pp. 453.

- Nieuwstadt, M.G.L. van (internal report, 1995). *CASBIS: Central American Social Bees Information System*. pp. 67.
- Nieuwstadt, M.G.L. van (internal report, 1995). The present state of beekeeping in Costa Rica.
- Nieuwstadt, M.G.L. van, J.C. Biesmeijer & M.J. Sommeijer (in process). Foraging activity of two species of stingless bees in a secondary habitat.
- Nieuwstadt, M.G.L. van, L.A. Sánchez Chaves, J.C. Biesmeijer, H.G. Arce A. & M.J. Sommeijer (submitted, 1995). Foraging behaviour of stingless bees: are their diets really so diverse? Submitted to the *Proceedings of the Conference on Tropical Bees and the Environment*, Malaysia 1995.
- Ortiz Mora, R.A. (In process) (1995). Distribución de las abejas sin aguijón (Apidae: Meliponinae) en Sarapiquí, Costa Rica.
- Ramírez Arias, J.F. & R.A. Ortiz Mora (1995). Crianza de las abejas sin aguijón. *Boletín Divulgativo. CINAT-PRAM-MAG*. Abril 1995, pp. 22.
- Ramírez Arias, J.F., H.G. Arce Arce, J.W. van Veen, M.J. Sommeijer, G. Corrales (1995). Nest and colony characteristics of the stingless bee (*Tetragonisca angustula*) (Apidae: Meliponinae). 34th International Apic. Congr. of APIMONDIA. Lausanne, Switzerland. 15-19 August 1995.
- Sánchez Chaves, L.A. (1995). Diversidad y traslape en el polen colectado por tres especies de abejas sin aguijón (Apidae, Meliponinae) Tesis Lic. Biología Tropical, Facultad Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica, pp.48.
- Veen van J.W. (1995). Optimization of the use and management of hives for pollination of melon (*Cucumis melo L.*).
- Veen van J.W., M.J. Sommeijer & F. Meeuwsen (1995). Behaviour of males in *Melipona* (Apidae, Meliponinae).

2.1.2.1 *The first phase of the Proyecto Regional de Apicultura y Meliponicultura, (PRAM, CR/7/930906)*

A research, teaching and extension project is being carried out (PRAM, CR/7/930906). It started on 1 January 1993 and will expire by 1 January 1997. An extension of this first project period (budget neutral) with at least six months (until 1 July 1997) is proposed. It receives support from NUFFIC-MHO (max. Dfl. 2,488,113.=).

Research

Research has been done on several species of stingless bees and on Africanized bees. Until now more than 35 studies have been carried out by students and researchers in Costa Rica. These studies include biological, ecological, ethological and botanical topics, always related to the main objectives of the Project as formulated in the Project document:

1. management techniques for stingless bees and Africanized bees,
2. reproduction biology and multiplication of the colonies,
3. relative importance of the various food plants,
4. pests and diseases of domesticated bees,
5. crop pollination,
6. diversity and distribution of stingless bees,

Important progress was made on the knowledge concerning reproductive biology of stingless bees and multiplication of their colonies. Different kinds of hives were tested and results applicated in the management of hives. We are now able to multiply colonies, but the implementation of a practical method still requires more study. Many important details concerning the reproduction biology have been discovered. In "great lines" the life cycle of colonies is now known to us in relation with swarming (natural colony reproduction) and seems to vary greatly due to varying climatological and ecological conditions. An adequate management related to seasonal variation is being developed.

The identification of many food plants of stingless bees and Africanized bees, resulted in an impressive database CARABIS. A botanical garden with a representative selection of mayor food plants for educational purposes and research is currently being established in front of the CINAT buildings in Heredia. A better understanding of the relation bee - food plants will result in efficient identification of important regions for beekeeping in Costa Rica and Central America. In the near future more detailed information will be obtained concerning the impact of Africanized bees on indigenous tropical stingless bee populations. A reference collection of pollen samples is being set up, and specific training and equipping of the respective laboratory will take place during the programmed visit of Dr. W. Punt in October 1996.

Ecologically stingless bees are of great importance, as most trees of the tropical forests depend to a large extent on stingless bees for their pollination. Therefore the study of the bee/food plant relation is not only of great importance for the development of beekeeping with these bees, but also of importance for the biodiversity of the tropical forests and ecosystems. As a result of deforestation the populations of native bees have been reduced significantly. The keeping of these bees in hives will increase their population and ensure the pollination of native flora.

A new bee-disease was detected and described. A preventive management method has been developed and next year the last results on the exact cause are expected. A toxic pollen seems to be involved. The yearly loss of hundreds of colonies (in Costa Rica only) can be prevented in the future.

The importance of bees for pollination of several export crops, such as melon, watermelon and blackberry was studied. Completely new were the interesting data about the importance of the feral (wild) population of Africanized bees for the pollination of these

crops that can be more than 50%. Both beekeepers and crop growers benefit from these data, which enables them to optimize pollination activities.

Teaching and training activities

In the first phase PRAM organized courses and workshops with main objective teaching and training of students and staff of UNA and CINAT on one hand and the extensionists of the Ministry of Agriculture and other institutions on the other hand.

- PRAM implements the curricular course on beekeeping for bachelor degree students of the Agronomy School of UNA.

- Yearly, in the month of February, the UNA offers special courses for the general public, which have a duration of 6 afternoons. In 1993 PRAM offered a course "Biology of bees", in which the life in the colony was the central theme, and in 1994 a course "Beekeeping: Elaboration of hive products", in which people were shown that honey is not the only hive product. Next to a honey extraction, a demonstration was given on how to make candles, facial creams, soap, shampoo, etc.

- In 1993, the Association Center for Capacitation of the North Atlantic (Asociación Centro de Capacitación del Noratlántico [ACECAN]), with a training center in Horquetas, Sarapiquí, solicited the cooperation of PRAM to implement beekeeping as a part of their rural development program, which has special emphasis in the training of women. Lic. Felicia Ramírez, coordinator of women activities of ACECAN, already participated in a workshop of PRM in 1992.

In August 1993 a demonstration apiary was established and a beekeeping course started, integrating stingless beekeeping and beekeeping with Africanized bees. In 1994 the course continued, with a participation of between 20 and 35 persons, mainly women.

In this zone, which is characterized through heavy rainfall from April through December, traditionally beekeeping is practiced only occasionally, but looks very promising, because of excellent floral conditions and many hardly populated areas.

CINAT staff (especially Ingrid Aguilar and Alberto Ortiz) was involved very obvious in the training activities and provided an excellent very illustrative manual. Thanks to a budget change of PRAM, women now actually started beekeeping with their own hives and have shared extraction and bottling facilities. They pay the equipment back in the next three years with part of their honey harvest.

- In an other rural village on the Atlantic side of the mountains, San Jorge de Los Chiles, a small group of 5 beekeepers was assisted technically by PRAM, after having received a gift from the Royal Netherlands Embassy (San José) from their KAP-programme, which enabled them to start beekeeping. Special of this project is, that in 1989 the Embassy already provided seedlings of so called "multiple-purpose trees", i.e. trees that serve not only as timber, but also other purposes, as fruit, shade for coffee or cacao, bee forage, etc. Chosen was for trees that provide timber and bee-forage. Generally spoken the area is now recovering from its deforestation and good honey harvest is being obtained. Having 35 colonies in 1994, producing some 1500 kg of honey, they now have some 120 colonies producing over 4 tons of honey. Now they request PRAM for technical assistance only very occasionally.

- Several workshops were organized for extensionists (2) and CINAT staff (2), next to 2 regional workshops, to which a total of more than 200 people assisted. Central themes were a) beekeeping management of stingless bees, b) management techniques of Africanized bees, c) factability of beekeeping, d) women and beekeeping, and e) use of bees for crop pollination.

- Through tailor made studies, each staff member of CINAT, is being coached to skill him/herself in applicated research techniques. Through a carefully growing participation in all PRAM activities (extension, research, courses, lectures, field days, conferences, publications, etc.) CINAT staff members become gradually better trained and more prepared for their tasks: beekeeping extension, education and applicated research.

- Several counterparts received training abroad, in short courses (Luis-Alejandro Sanchez, Henry Arce at UU Bee Research Department), long courses (Alberto Ortiz, Cardiff) or even Master courses (Ingrid Aguilar, UU Bee Research Department).
- Students from different schools, the Agronomy school and the Biology school of UNA, do their "Licenciatura" thesis within the PRAM programme. Students from the university of Costa Rica, the Technological Institute and CATIE also participate in the Projects research program.
- A total of eight regional fellows from universities or other institutions involved in beekeeping in the region Central America were or are being trained at PRAM, each for a period of 3 to 6 months.
- Frequently students from the UU visit PRAM to participate in its research programme, after being trained for 3 mths at the Bee Research Department of the UU, under supervision of Dr. M.J. Sommeijer.
- CINAT staff participated at a total of 7 international and 2 national conferences and presented more than 30 lectures and 10 posters. A lecture series was presented at UNA on "hot" beekeeping and bees themes.
- Several special "field days" and short courses were organized on stingless beekeeping (Puriscal) bee diseases and artificial insemination of honey bee queens (CINAT, Heredia).

Sixth IBRA Conference on Tropical Bees: Management and Diversity

As a very special activity PRAM and CINAT were able to co-organize with the International Bee Research Association (IBRA, Cardiff) the Sixth IBRA Conference on Tropical Bees: Management and Diversity, San José, 12-17 August 1996.

A total of 105 international delegates from 35 countries and another 52 local delegates participated at this event, which evidently had an enormous impact on beekeeping for the region of Central America, especially for Costa Rica and CINAT. Many interesting and important contacts for future cooperation could be made.

h) INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y SERVICIOS FORESTALES
(INISEFOR)

-Universidad Nacional

-Area construida: 1440 m2

-Area efectiva de oficinas y laboratorios 1440 m2

-Equipamiento: US\$1,072,740.00

-Equipo principal:

Vehículos (visita de campo): Unimog y Camión Maderero
vehículos sencillos

Tractor para trabajo en bosques

Equipo de cómputo

Dendrómetros

Transplantador y accesorios

Autoclaves automáticas

Espectrofotómetro de absorción atómico Perkin Elmer

Espectrofotómetro ultravioleta Perkin Elmer

Destilador de agua

Destilador de vapor

Equipo menor para laboratorio

Cámara de crecimiento diurno

Balanza micro-electrónicas

Microscopios Stereo

Equipo laboratorio para trabajo de campo

Horno-Mufla

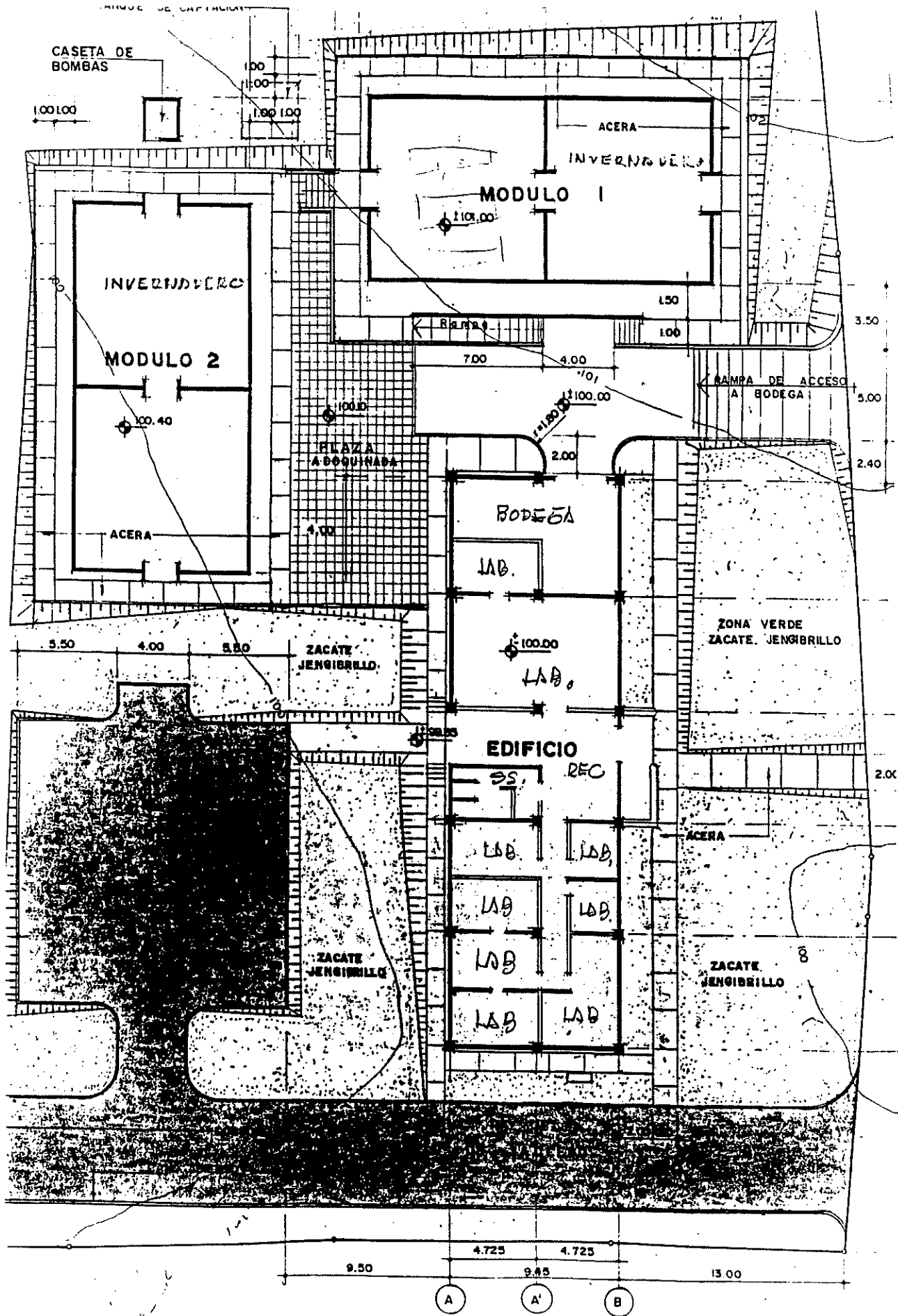
Equipo de aserradero portátil

Equipo de medición para trabajo de campo

Sistemas de extracción

Capilla extractora de gases

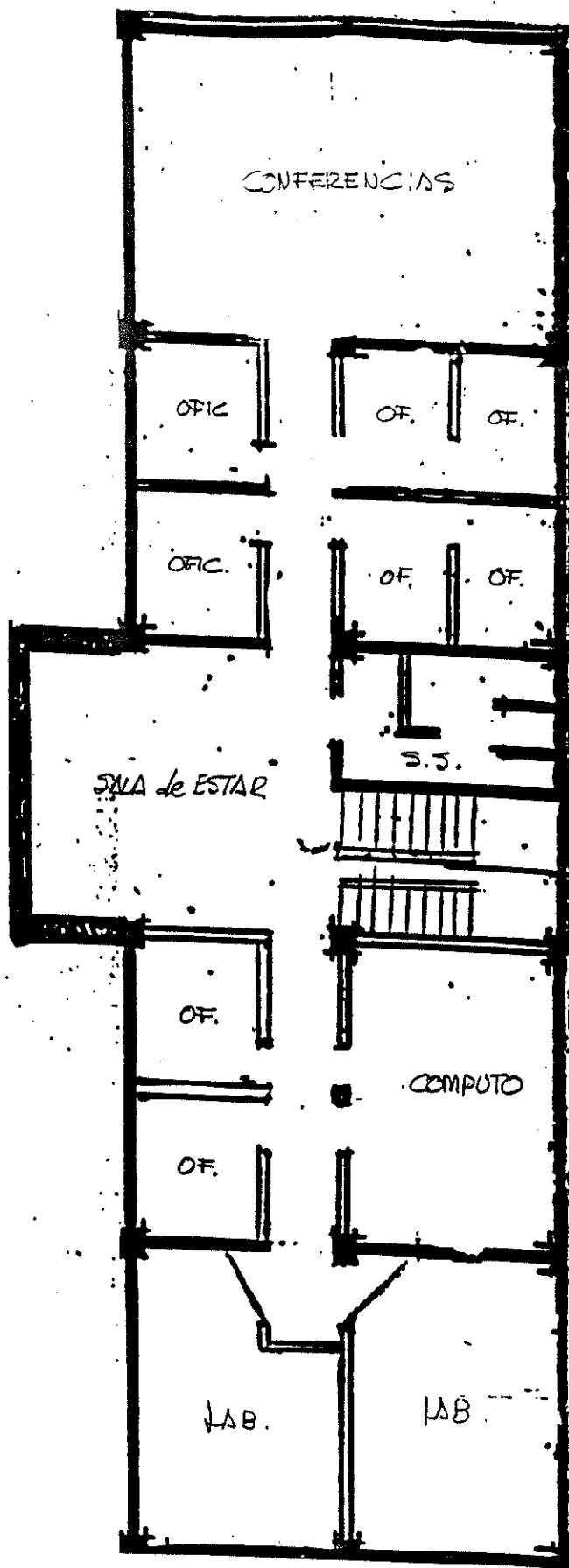
Cámaras de flujo laminar horizontal y vertical



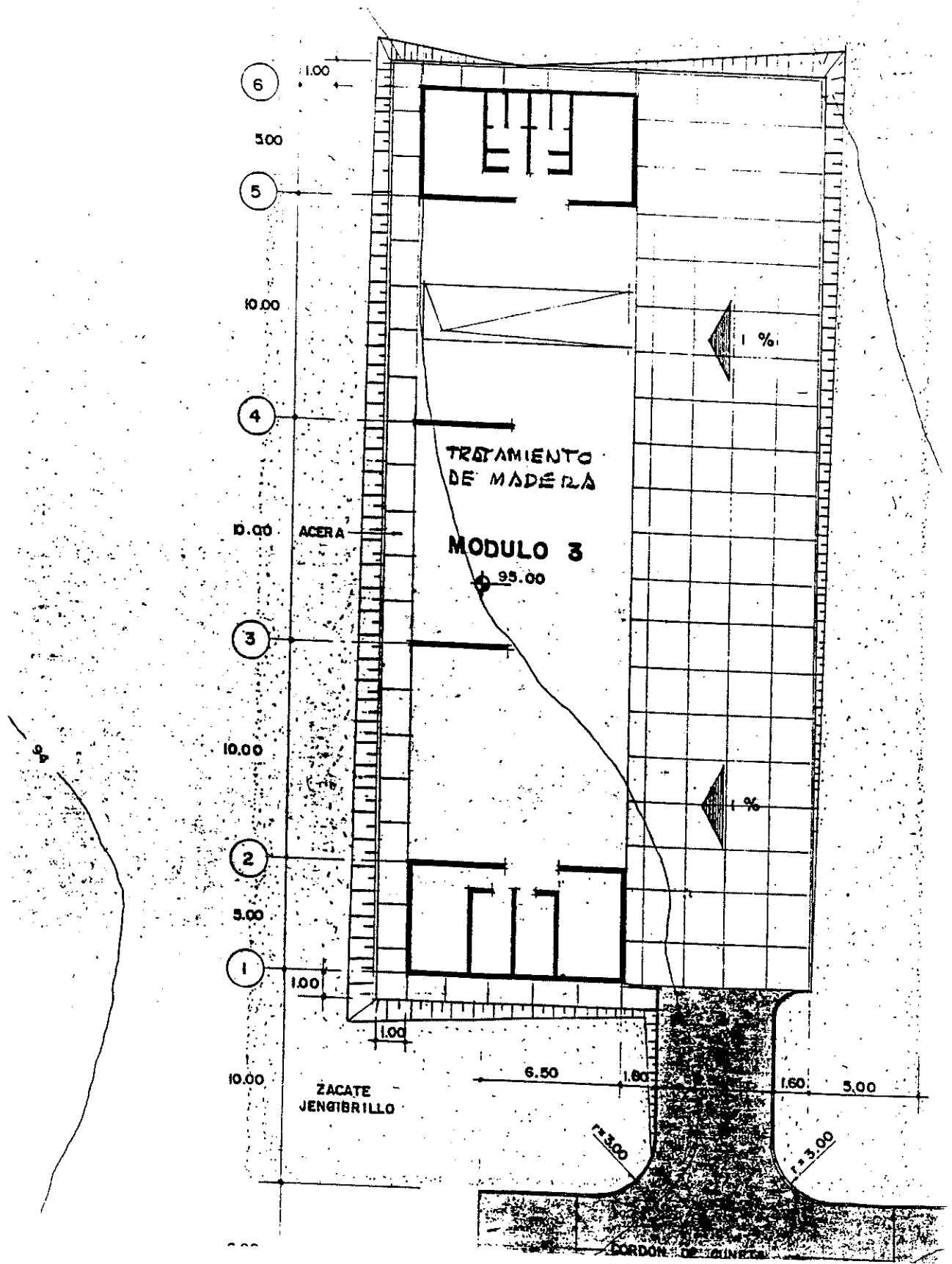
CENTRO de INVESTIGACIONES Y SERVICIOS

FORESTALES (INISEFOR) Primer Nivel - Universidad Nacional

TUBO H2 3.8 cm Ø



CENTRO de INVESTIGACIONES Y SERVICIOS FORESTALES
(INISEFOL) Segundo Nivel - Universidad Nacional

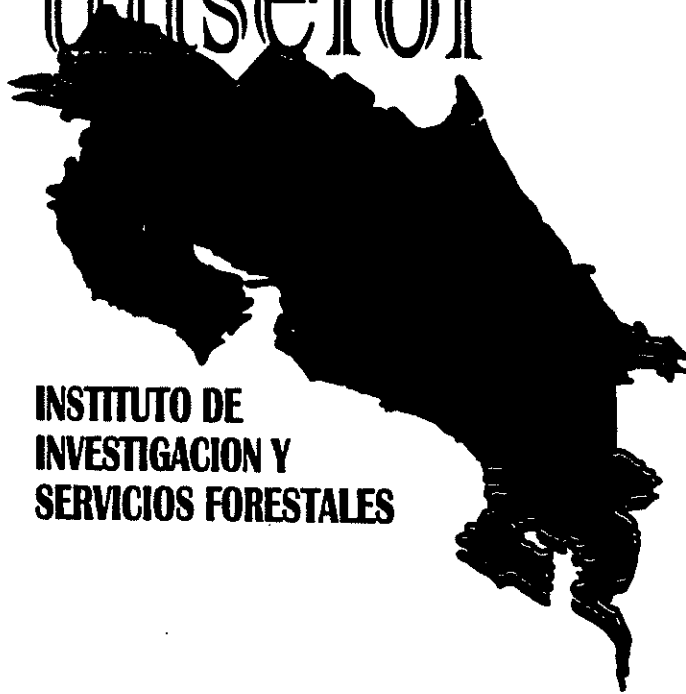


CENTRO de INVESTIGACIONES Y SERVICIOS
 FORESTALES (INISEFOR) Universidad Nacional



UNIVERSIDAD NACIONAL

“unisefor”



**INSTITUTO DE
INVESTIGACION Y
SERVICIOS FORESTALES**

**“Por el desarrollo forestal
científico del país”**

ANTECEDENTES

El Instituto de Investigaciones y Servicios Forestales de la Universidad Nacional (INISEFOR) nació como iniciativa de un grupo de profesionales en Ciencias Forestales, con el fin de unir esfuerzos que permitan un mejor aprovechamiento de los recursos forestales del país.

De esta manera en 1987 se presentó el Proyecto al Banco Interamericano de Desarrollo (BID), donde se obtuvo un aporte económico inicial que posibilitará a un corto plazo la adquisición de edificaciones y equipamiento.

Por su parte, la Universidad Nacional dará su apoyo en lo que tiene que ver con el recurso humano del Instituto y demás necesidades.

Es así como el INISEFOR es la respuesta al compromiso que la Universidad Nacional tiene de generar el conocimiento teórico y científico para el sector forestal.

M.Sc. Dora María Rodríguez Alvarez
Directora, INISEFOR

PROYECTOS EN EJECUCION

1. Cariotipo de la especie *Cupressus lusitanica* (ciprés) en Costa Rica.
2. La fertilización en plantaciones forestales.
3. Determinación de nutrientes foliares de especies forestales en plantaciones.
4. Diagnóstico para conocer el aprovechamiento económico y el mercado de productos intermedios de aclareo en plantaciones forestales.
5. Dinámica del bosque húmedo tropical después del aprovechamiento.
6. Análisis nutricional de *Tectona grandis* y *Bombacopsis quinata* en las primeras etapas de crecimiento vegetal.
7. Clasificación de terrenos y estudios de crecimiento y rendimiento para *Tectona grandis*, *Gmelina arborea* y *Cupressus lusitanica*.
8. Capacitación forestal a Cooperativas Comunitarias Campesinas.
9. Mejoramiento genético en especies forestales.
10. Propagación *in vitro* de especies forestales.
11. Ensayos de aclareo y rendimiento en plantaciones forestales.
12. Semillas forestales: Morfología, fisiología y ecología de la germinación.
13. Uso de abonos orgánicos en viveros y plantaciones forestales.

NOMBRE	ESPECIALIDAD	GRADO
<i>Ana I. Barquero Elizondo</i>	<i>Industrialización de la madera</i>	<i>Br.</i>
<i>Yael's Camacho Hernández</i>	<i>Agroforestería</i>	<i>M.Sc.</i>
<i>Francisco Chacón Araya</i>	<i>Tecnología de madera</i>	<i>M.Sc.</i>
<i>Eladio Chaves Salas</i>	<i>Manejo de bosques</i>	<i>M.Sc.</i>
<i>Orlando Chinchilla Mora</i>	<i>Manejo de plantaciones</i>	<i>Lic.</i>
<i>William Fonseca González</i>	<i>Manejo de plantaciones</i>	<i>Lic.</i>
<i>Eugenio González Jiménez</i>	<i>Manejo de plantaciones</i>	<i>Ph.D</i>
<i>Jimmy Jiménez Venegas</i>	<i>Manejo de plantaciones</i>	<i>Br.</i>
<i>Helmut Johnson Madrigal</i>	<i>Industrialización de la madera</i>	<i>Br.</i>
<i>Fernando Mora Chacón</i>	<i>Calidad de sitio</i>	<i>Br.</i>
<i>Amelia Paniagua Vásquez</i>	<i>Suelos Forestales</i>	<i>M.Sc.</i>
<i>Luis Poveda Sepúlveda</i>	<i>Biólogo Dendrólogo</i>	<i>Lic.</i>
<i>Dora M^a. Rodríguez Alvarez</i>	<i>Manejo de bosques</i>	<i>M.Sc.</i>
<i>Esperanza Sanabria</i>	<i>Fisiología vegetal</i>	<i>M.Sc.</i>
<i>Pablo Sánchez Vindas</i>	<i>Ecólogo Dendrología</i>	<i>M.Sc.</i>
<i>Lisette Valverde Cerdas</i>	<i>Fitomejoramiento</i>	<i>M.Sc.</i>

1. Nombre del Laboratorio: Instituto de Investigación y Servicios Forestales (INISEFOR)
2. Ubicación del edificio: Finca Experimental Santa Lucía, un kilómetro del Museo de Cultura Popular, Barba de Heredia.

Organización del Instituto: Es una unidad académica adscrita a la Facultad de Ciencias de la Tierra y el Mar. Por la modalidad del trabajo que realizamos cuenta con un consejo científico y la organización interna se estructura de acuerdo con proyectos y actividades y cuenta con un director, subdirector, un asistente administrativo, una secretaria y una oficinista (repcionista). El número de funcionarios es de 24 para un total de 16 académicos y 8 administrativos, y un total de 17 tiempos completos. Adjunto listado y tiempo asignados.

3. Los objetivos del INISEFOR son:

Desarrollar y coordinar investigación básica y aplicada en programas de mejoramiento genético, manejo de plantaciones, manejo de bosque natural y aprovechamiento de la madera, para aquellas especies de mayor importancia forestal de nuestro país.

Promover la investigación, extensión, capacitación y asesoría técnica que conlleve al desarrollo forestal del país.

Promover el intercambio científico y técnico a nivel nacional e internacional, con el fin de fortalecer el desarrollo forestal de Costa Rica.

Como se puede observar son objetivos generales pero en resumen son investigación y prestación de servicios en el campo forestal.

4. Los servicios que brindó eran menores y se relacionaban con trabajos que no necesitaban equipo especializado, tales como:

- Planes de reforestación
- Capacitación forestal a cooperativas campesinas
- Asesoría en viveros forestales
- Planes de manejo de plantaciones
- Inventarios forestales
- Planes de manejo de bosque natural
- Planes de aprovechamiento forestal
- Caracterización de sitios para establecimiento de plantaciones

Estudios de factibilidad
Asesoría forestal en general

Los servicios que brinda el INISEFOR son los siguientes:

Planes de reforestación
Capacitación forestal a cooperativas campesinas
Asesoría en viveros forestales
Planes de manejo de plantaciones
Inventarios forestales
Planes de manejo de bosque natural
Planes de aprovechamiento forestal
Caracterización de sitios para establecimiento de plantaciones
Estudios de factibilidad
Asesoría forestal en general
Estudios de ecología y dinámica forestal
Arrastre
Aprovechamiento-derribo-cepillado
Cultivo de Tejidos
Análisis de suelos

Logicamente que los tipos de servicios que se brindaban antes de la construcción eran menores, aunque esta no ha sido en su totalidad una gran evolución todavía porque el edificio se estrenó el 8 de abril, 1996 y el 20 de setiembre se inauguró, pero a la fecha no se ha podido poner a funcionar a cabalidad porque la prevención en la construcción de electricidad trifilar y trifásica no se hizo.

La inversión económica para este tipo de electricidad es bastante alta y la cual no estaba prevista por la universidad, entonces a la fecha no se ha instalado.

Esto trae como consecuencia que los laboratorios, que la cepilladora no la perfiladora se hayan puesto a funcionar.

Los ingresos anuales son:

1992	226.900
1993	1.018.310
1994	4.835.258
1995	9.123.175
1996	6.926.827 a la fecha

Los servicios se venden tanto a empresas públicas como privadas pero más a empresas privadas o empresarios particulares.

5. Las empresas que tienen o tuvieron convenios con el INISEFOR son las siguientes:

ECONATURA
Hotel Punta Cocles
Fundación de Parques Nacionales
Instituto Nacional de Biodiversidad (INBIO)
Día Limitada
Sr. Oscar Chacón Jinesta
Sr. Rafael Enrique Rojas
Lic. Enrique Azofeifa Víquez
Sr. Rober Chathan
Fundación TUVA
Eurocaribeña S.A.
Foliaje S.A.
Dr. Cristhopher Vaugat
Sr. Antonio Mseguer
Hato Rey
Fundecor, etc.

6. Presupuesto total

DISTRIBUCIÓN DEL PRESUPUESTO			
ANUAL	RECURSOS UNA (propios) ¢	VENTA DE SERVICIOS (¢)	TOTAL (¢)
1992	500.000	226.900	726.900
1993	750.000	1.018.310	1.768.310
1994	1.035.000	4.835.258	5.870.258
1995	1.220.000	9.123.175	10.343.175
1996	1.220.000	6.226.827	7.446.827

7. Tiempo de los funcionarios

En realidad todos los tiempos del INISEFOR se dedican a la investigación y prestación de servicios, pero dentro de la institución algunos académicos dan docencia a continuación hacemos las asignaciones:

M.Sc. Eladio Chaves Salas
Bach. Fernando Mora Chacón
M.Sc. Pablo Sánchez Vindas

Debo indicar que desde el momento en que el INISEFOR contó con el presupuesto del BID y se pudo operar algunos equipos esto trajo como consecuencia la disponibilidad de recursos para:

1. Comprar repuestos para algunos equipos que estaban descompuestos.
2. Cuando en 1995 la universidad no contó con presupuesto para realizar las giras para los proyectos nuestros se siguieron haciendo con presupuesto de venta de servicios.
3. En la actualidad se tienen contratados funcionarios por todo el año a través de presupuesto generado por venta de servicios.
Sr. Bernal Muñoz Arrieta
Sr. Iván Ureña Valverde
4. También con esta prestación de servicios ha servido para editar un boletín que identifica al INISEFOR (GUAYACÁN) aquí los investigadores tienen la oportunidad de publicar avances de sus investigaciones y notas técnicas así como hacer referencia a las prestaciones de servicios realizadas. Además se ha podido hacer un calendario para promocionar el INISEFOR. También el Guayacán sirve de órgano de intercambio con otras entidades relacionadas con nuestro quehacer.
5. Las instalaciones del INISEFOR así como su trabajo ha sido reconocido por muchos que tienen o consideran que este centro puede ser el centro de capacitación forestal a nivel de centroamerica.
6. También algunos programas como el CYTED consideran que el INISEFOR es un gran centro de apoyo al sector forestal.

Así su directora es la coordinadora internacional de la RED forestal REDFOR del Subprograma IV Biomasa como fuente de productos químicos y energía.

7. El centro posee una hoja WEB y línea directa a INTERNET gracias al equipo de computación con que se cuenta y que se adquirió a través del préstamo BID.
8. Con la flotilla de vehículos comprados por el INISEFOR a través del préstamo nos ha permitido contar casi en su totalidad con la necesidad de transporte para todas las solicitudes de giras, lo cual era un problema grave antes de contar con este préstamo.
9. El número de personas que el INISEFOR ha entrenado fuera para la preparación del profesional que labora en el Instituto, de 1992 a 1996, son:

M.Sc. Eladio Chaves Salas
Lic. Orlando Chinchilla Mora
M.Sc. Pablo Sánchez Vindas
M.Sc. Amelia Paniagua Vásquez
M.Sc. Lisette Valverde Cerdas
10. El apoyo de fotocopiadora y fax que tienen los investigadores es de una facilidad casi única en la UNA.
11. Las publicaciones que se realizan en el INISEFOR se publican en el Guayacán y a la fecha han aumentado porque en 1995 se publicaron seis artículos en el 1996 hay 14 publicaciones las cuales se recogen y se informan en el Guayacán.
12. La experiencia con el equipo adquirido especialmente con el de aprovechamiento forestal ha tenido gran impacto en el sector especialmente con el rendimiento de aserradero portátil así como el arrastre con el camión tractor (UNIMOG) el cual es único del área centroamericana.
13. En el ámbito nacional al Instituto se le reconoce como único en su género, es decir, es el único centro dedicado a la investigación y prestación de servicios en el área forestal, así su nombre actual es: Instituto Nacional de Investigación y Servicios Forestales.

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y SERVICIOS FORESTALES
INISEFOR

PROGRAMAS, PROYECTOS Y ACTIVIDADES EN EJECUCIÓN

PROYECTOS DE INVESTIGACION			
CODIGO PRESUPESTARIO	NOMBRE DEL PROYECTO O ACTIVIDAD	RESPONSABLE	JORNADA
023801	Evaluación de costos y rendimientos en operación de derribo	Br. Ana Isabel Barquero Elizondo	20 horas
023801	Determinación de nutrimentos foliares en especies forestales	M.Sc. Amelia Paniagua Vásquez	10 horas
023803	Uso potencial de los productos de raleo del bosque de plantaciones forestales	M.Sc. Francisco Chacón Araya	20 horas
022804	Crecimiento y dinámica del bosque húmedo tropical después del aprovechamiento	M.Sc. Eladio Chaves Salas	20 horas
023805	Clasificación de terrenos y estudio de crecimiento y rendimiento de Teca y Melina	Br. Fernando Mora Chacón	20 horas
023806	Uso de abonos orgánicos en viveros y plantaciones forestales	Lic. William Fonseca González M.Sc. Yael's Camacho Hernández	10 horas 20 horas
023807	Semillas Forestales: Morfología, fisiología, ecología de la germinación	M.Sc. Pablo Sánchez Vindas Br. Helmut Johnson Madrigal	10 horas 20 horas
023808	La fertilización en plantaciones forestales	M.Sc. Dora Ma. Rodríguez Alvarez Lic. William Fonseca González Lic. Orlando Chinchilla Mora	05 horas 10 horas 20 horas
023809	Análisis nutricional de las especies Pilón y Pochote en las primeras etapas.....	M.Sc. Amelia Paniagua Vásquez	10 horas
023810	Ensayo de corte y aclareo en plantaciones forestales	M.Sc. Eladio Chaves Salas Br. Jimmy Jiménez Venegas	10 horas 20 horas

PERSONAL CONTRATO POR MEDIO DE LA FUNDACIÓN UNA (FUNA)		
FUNA	Prestación de servicios (Pagados por el INSEFOR)	Sr. Bernal Muñoz Arrieta Sr. Juan Castillo Chávez Sr. Iván Urefia Valverde
		40 horas 40 horas 40 horas

NOTA: Se debe tener presente que todos dependiendo de los trabajos requeridos realizan prestación de servicios.

EN LIBRO III DE ANEXOS; VER
ANEXO No.2 REFERENTE A
OTRA INFORMACION DEL INISEFOR

i) CENTRO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE LA MADERA (CIM)

-Instituto Tecnológico de Costa Rica

-Area construida: 700 m2

-Area efectiva de oficinas y laboratorios 700 m2

-Equipamiento: US\$541,960.00

-Equipo principal:

Motosierras

Tractor con cargador y carreta

Microscopios estereoscopios

Desecador

Cámara de transferencia microbiológica

Equipo de aserradero

Microcomputadores

Equipo de radio comunicación

Equipo audiovisual

Balanzas electrónicas

Carretillas hidráulicas

Minitractor marca Honda

Agitadores magnéticos

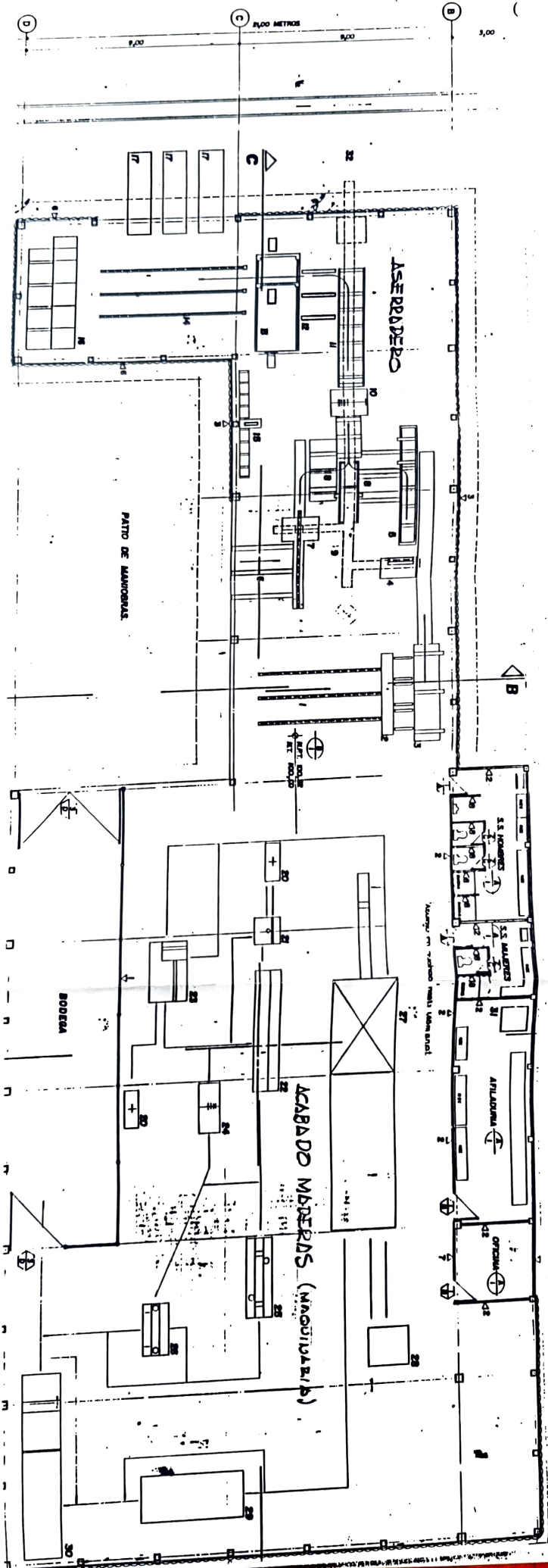
Cámara de secado

Caldera de agua caliente

Compresor industrial

Instrumentos para laboratorio

CENTRO DE INDUSTRIALIZACION DE LA MADERA (CIM)
Instituto Tecnológico de Costa Rica



Unidad Consultadora
Proyecto Conura 412

NOV 1995

RECIBIDO

RECIBIDO

1. Nombre del Laboratorio

Centro de Industrialización de la Madera (CIM)

2. Descripción general

El CIM es una unidad académica, dedicada a la investigación y la prestación de servicios en el campo de la tecnología de la madera de diámetros menores.

Organizacionalmente, el CIM es una unidad productiva perteneciente al Centro de Investigación en Integración Bosque Industria (CIIBI) del Departamento de Ingeniería Forestal (DIF) del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR). (Ver organigrama adjunto).

De acuerdo a las labores a realizar, al CIM se le asigna, normalmente, el siguiente personal:

Cuadro 1

Recursos humanos asignados al Centro de Industrialización de la Madera

PUESTO	DEDICACION (c/u)	FUNCIONES
Ingeniero en Maderas	10 horas por semana	Asesoría técnica
1 operario	40 horas por semana	Elaboración secundaria
4 operarios	20 horas por semana	Elaboración primaria
1 operario	10 horas por semana	Afilado
1 secretaria	5 horas por semana	Recepción, mecanografía.
1 asistente	5 horas por semana	Facturación, costeo, registros.

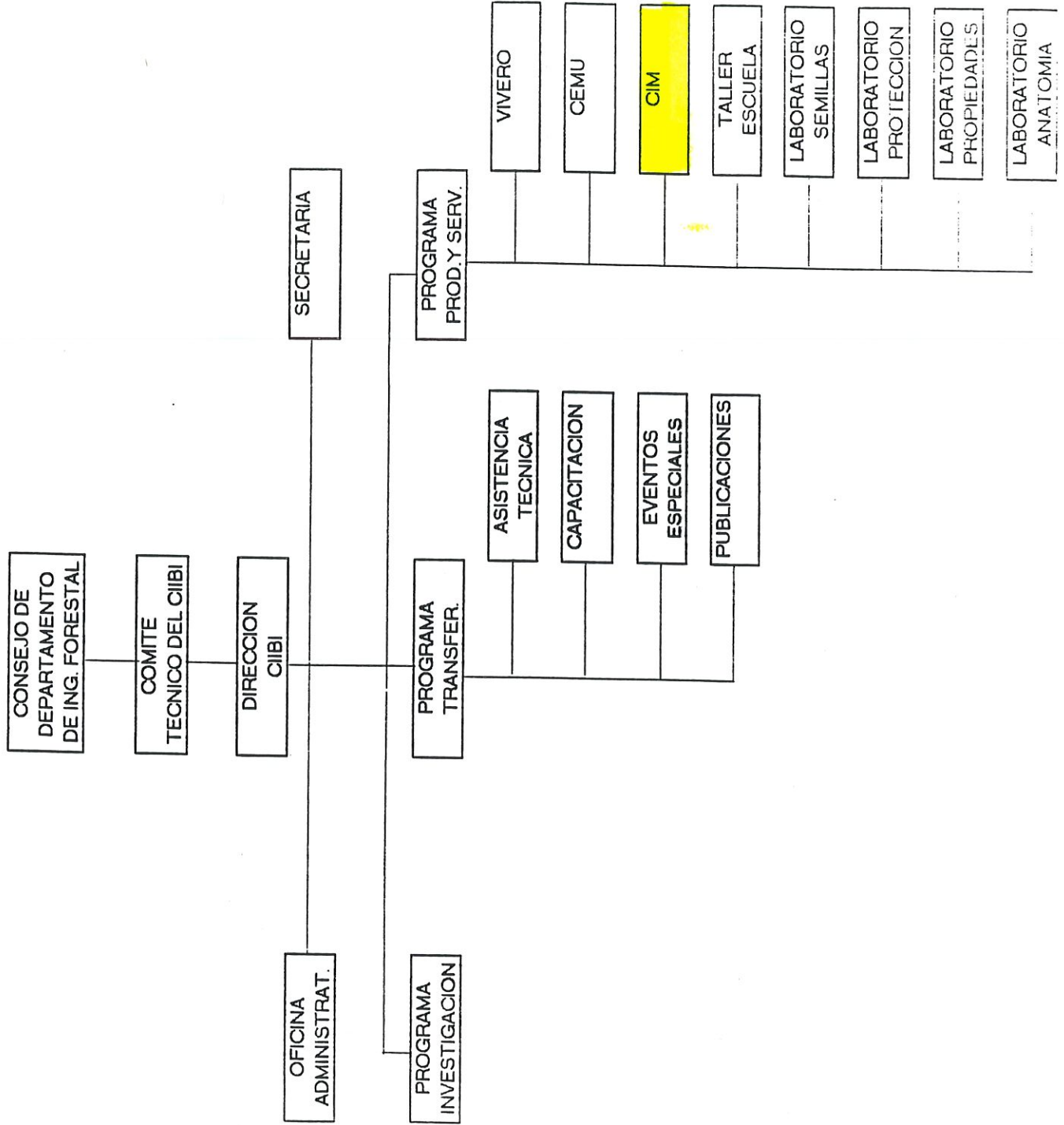
El Ingeniero en Maderas dedica, de las 30 horas restantes de su jornada, 15 a docencia y 15 a investigación en el campo de la Tecnología de la madera de diámetros menores. El resto del personal completa su jornada, con la operación de otras plantas de procesamiento y atendiendo otros servicios que no tienen relación directa con el CIM.

3. Objetivos

Desde la creación del CIM, en el documento sometido al Convenio Préstamo, se estableció el siguiente objetivo general:

“Desarrollar y promover la tecnología que permita, eficientemente, aprovechar e industrializar los productos de plantaciones forestales y los residuos de la explotación del bosque natural”

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA FORESTAL
CENTRO DE INVESTIGACION EN INTEGRACION BOSQUE INDUSTRIA (CIIBI)



Además, como meta general del proyecto CIM, se estableció:

“Instalar en el país, una capacidad tecnológica “semilla”, para el eficiente aprovechamiento e industrialización de los productos forestales actualmente sub-utilizados y no utilizados”.

4. Servicios e ingresos

Los servicios que presta el CIM van dirigidos, principalmente, a la línea de tecnología de la madera de diámetros menores. Se prestan servicios especializados de asesoría, asistencia técnica y capacitación, además de los servicios repetitivos correspondientes al aserrio, alistado y secado de madera proveniente de plantaciones forestales. Un 90 % de los servicios se prestan a la empresa privada.

Los ingresos percibidos por la venta de servicios por año se presentan a continuación:

Cuadro 2

Ingresos percibidos por año

AÑO	MONTO
1994	¢ 2 276 082.20
1995	¢ 2 779 474.50
1996	¢ 7 010 522.50

5. Empresas privadas que tienen convenio con el CIM

En realidad, ninguna empresa privada ha establecido convenios formales con el CIM, lo que se hacen son contratos de trabajo por servicios específicos, a través de los cuales, se resuelven los problemas de las empresas. Las empresas que más han utilizado los servicios del CIM son las siguientes:

Cuadro 3
Principales clientes del CIM, según el servicio solicitado.

CLIENTE	TIPO DE SERVICIO
Finca La Lucha	Asistencia técnica
Adolfo Barquero	Aserrió
SOMACA	Afilado
Muebles B y S	Secado y Aserrió
Propiedades La Granja	Aserrió
EDIFICAR	Secado
Warren Bonilla	Aserrió
ASECAN	Aserrió y machimbrado
Central de Servicios Químicos	Aserrió y machimbrado
Desarrollo de la Meseta	Curso de afilado
El Buen Precio	Secado
PORTICO	Análisis y ensayos
Verdetica Forestal	Evaluaciones de aserrió
Cabo Rico S.A.	Secado
INA	Curso de capacitación
Joaquín Aguero	Aserrió y muebles
Henkel de Costa Rica	Evaluación de adhesivos
H.B. FULLER	Evaluación de adhesivos

6. Presupuesto

El CIM realiza sus operaciones con base en fondos que provienen, por una parte del ITCR y por otra, de los recursos generados por la venta de servicios.

Cuadro 3
Distribución del presupuesto y el gasto real por año y por fuente de recursos.

AÑO	PRESUPUESTO ITCR ¹	² GASTADO PRES. ITCR	³ PRESUPUESTO VENTA SERVICIOS	⁴ GASTADO PRES. VENTA SERVICIOS
1994	2624198.43	1257041.00	1000000.00	1248000.00
1995	549892.00	489962.00	1500000.00	1407290.00
1996	2253000.00	1592487.00	4500000.00	4766109.10

¹ Corresponde al presupuesto asignado por el ITCR al inicio del año.

² Corresponde al gasto real del monto asignado por el ITCR

³ Corresponde al presupuesto obtenido de la venta de servicios, el mismo se genera en el transcurso del año.

⁴ Corresponde al gasto real del monto presupuestado por venta de servicios.

Con respecto a la investigación, el ITCR ha aportado fondos y recurso humano para ejecutar dos proyectos y parte de un tercero, tal y como se muestra a continuación:

• Proyecto: "Evaluación de alternativas para el procesamiento de trozas de diámetros menores"

Financiado por: Vicerrectoría de Investigación y Extensión- Instituto Tecnológico de Costa Rica

Duración: 18 meses

Fecha de ejecución: junio 1995 - diciembre 1996

Presupuesto operación: ₡ 1 207 000

Recurso humano:
Profesional ₡ 1 800 000
Operación ₡ 700 000

Uso tractor: ₡ 350 000

Total aporte ITCR: ₡ 3 557 000

• Proyecto: "Evaluación de alternativas tecnológicas para el arrastre de trozas de diámetros menores"

Financiado por: Vicerrectoría de Investigación y Extensión- Instituto Tecnológico de Costa Rica

Duración: 18 meses

Fecha de ejecución: junio 1995 - diciembre 1996

Presupuesto de operación: ₡ 1 303 914

Recurso humano:
Profesional: ₡ 1 170 000
Operativo: ₡ 480 000

Uso tractor, winch, motosierras, etc. ₡ 475 000

Total aporte ITCR: ₡ 3 428 914

• Proyecto:	“Potencial de utilización de 5 especies de reforestación” ITCR-UNA
Financiado por:	BID-CONICIT-CONARE, con el apoyo de las Vicerrectorías de Investigación y Extensión del Instituto Tecnológico de Costa Rica y la Universidad Nacional
Duración:	30 meses
Fecha de ejecución:	junio 1994 - diciembre 1996
Aporte del ITCR:	
Recurso humano:	
Profesional:	¢ 6 003 750
Operativo:	¢ 600 000
Uso maquinaria,	¢ 850 000
Total aporte ITCR:	¢ 7 453 750

Por otra parte, con la maquinaria y equipo del CIM, se han ejecutado varias Prácticas de Especialidad de estudiantes de la carrera de Ingeniería Forestal y tesis de Licenciatura en Silvicultura Tropical del ITCR, con las cuáles se ha recopilado información valiosa. Estos trabajos se mencionan más adelante.

7. Trayectoria del CIM

El Centro de Industrialización de la Madera fue planeado con una excelente visión del desarrollo de la reforestación en Costa Rica, de modo que en el momento de su creación, las plantaciones forestales entraban en una etapa de su desarrollo, muy cercana a la posibilidad de industrialización. De esta manera, el CIM ha cumplido con su meta de servir como capital semilla, para el desarrollo de la industria de diámetros menores en el país.

Antes de la creación del CIM, no existía en el país ninguna planta industrial para diámetros menores, por lo que todos los empresarios que hoy cuentan con aserraderos de este tipo han pasado en algún momento por las instalaciones de este Centro. En el CIM se han realizado Días demostrativos, Días de campo, se han atendido consultas personales de empresarios, representantes de organizaciones forestales, grupos de productores, estudiantes, etc. todos en relación con la transformación primaria y secundaria de la madera de diámetros menores.

Las plantaciones forestales establecidas en nuestro país, entraron en las etapas de raleos, aproximadamente a partir del año de 1993, por lo que las empresas u organizaciones con necesidades de asesoría para la planificación y establecimiento de planteles industriales para diámetros menores, han contado con las instalaciones del CIM como apoyo a la solución de sus problemas.

8. Otras actividades

Existen una serie de actividades que se han realizado en el CIM, que es imposible cuantificar en términos de aportes económicos; de lo que si estamos seguros es de que han contribuido enormemente al desarrollo forestal industrial de las plantaciones. A continuación se señalan las actividades que se consideran más importantes:

Prácticas y tesis:

La Práctica de especialidad es un curso que deben aprobar todos los estudiantes de la carrera de Ingeniería Forestal, impartida por el Departamento de Ingeniería Forestal del ITCR, Departamento al cuál se encuentra adscrito el CIM. En este curso, el estudiante debe realizar un trabajo práctico, con una duración de 16 semanas, en una empresa u organización, de modo que les permita una mejor incursión en el mercado laboral. La misma situación se presenta con los estudiantes de la Licenciatura en Silvicultura Tropical, que deben realizar un trabajo de Tesis para obtener su título.

A través de estos trabajos, se han resuelto inquietudes y problemas de empresas privadas y organizaciones forestales, dentro de los estudios realizados se encuentran los siguientes:

- Planificación, ejecución e industrialización de un raleo de plantaciones de ciprés en El Guarco, Cartago. Luis Mata Solano. 1995
- Planificación y aprovechamiento de un raleo de una plantación de ciprés en la Industria Nacional de Cemento, Cartago. Carlos Salas Coto. 1993
- Evaluación de un sistema de aprovechamiento forestal y cuantificación de la producción de un raleo comercial de ciprés en Lourdes, Cartago. Freddy Contreras. 1993
- Plan de Manjeo para las plantaciones de ciprés del Valle del Guarco, Cartago. Juan José Guzmán. 1993.
- Rendimiento en aserrió y posibilidades de uso industrial del primer raleo de una plantación de laurel. Julio Sanabria. 1993.
- Determinación de posibilidades de uso industrial en madera de raleo de melina. Jorge Alfaro. 1993.

- Rendimiento en aserrío y posibilidades de uso industrial del segundo raleo de una plantación de ciprés. Melvin Laines. 1993.
- Estudio tecnológico para determinar posibles usos industriales del pochote. Freddy Muñoz. 1994.
- Efecto del rendimiento en aserrío sobre la rentabilidad en trozas de melina. Fernando Murillo. 1994.

Eventos:

- Día de campo sobre Aprovechamiento e Industrialización de diámetros menores. Abierto a nivel nacional. CIIBI-COSEFORMA. Agosto 1994. 150 personas.
- Día de campo sobre Industrialización de diámetros menores. Dirigido a: FERCO. Octubre. 1994. 35 personas.
- Día de campo sobre Industrialización de diámetros menores. Dirigido a: APAIFO. Noviembre. 1994. 30 personas.
- Día de campo sobre Industrialización de diámetros menores. Dirigido a: Centro Agrícola cantonal de Santa Cruz.. Julio. 1994. 25 personas.
- Día demostrativo sobre elaboración de cuchillas perfiladas. 1995. Dirigido a Industria secundaria. 15 personas.
- Día de campo sobre Aprovechamiento e Industrialización de diámetros menores con el uso de un aserradero portátil. Guápiles. 1993. 50 personas.
- Participación en Día de campo sobre Diseño de productos con madera de diámetros menores, organizado por el Ministerio de Recursos Naturales Energía y Minas. San Ramón. 1993.
- Curso: Administración de Empresas Forestales. Dirigido a: ASIREA, Guápiles. 1996 18 personas.
- Curso: Técnicas adecuadas para el aprovechamiento forestal de plantaciones forestales. Dirigido a regentes forestales. 1996. 12 personas.
- Capacitación a dos operarios en afilado de herramientas de corte. 1996.
- Capacitación a un operario en elaboración y perfilado de cuchillas. 1996.

Existen otra gran cantidad de actividades que se organizan, con motivo de visitas de grupos de estudiantes, visitantes o productores. También existe el tipo de visita más personalizada, en la cuál, un empresario recibe asesoría directa del personal profesional que labora en el CIM.

9. Mejoras realizadas al CIM

Existen algunas mejoras que se han realizado en el CIM, con aporte del presupuesto asignado por el ITCR, financiadas con la venta de servicios que se realiza y otras mediante la cooperación internacional, expresamente la GTZ, a través del proyecto COSEFORMA. Las principales mejoras, con su monto respectivo se citan a continuación:

Lastreado de rampa de acceso a la secadora	¢ 400 000
Reparación de transformador	¢ 350 000
Portones de malla para la secadora	¢ 90 000
Abanico de extracción de aire	¢ 30 000
Herramientas y suministros para la secadora	¢ 70 000
Materiales	¢ 40 000
Mejoras en instalación eléctrica de la secadora	¢ 45 000
Balanza para pesar muestras testigo	¢ 80 000
Mobiliario	¢ 100 000
Separadores para apilar madera	¢ 96 000
Marcaje de zonas de seguridad en plantas	¢ 60 000
Mejoras en el sistema de extracción de residuos	¢ 350 000
Banda transportadora y motor	¢ 300 000
Reparación de maquinaria	¢ 450 000
Equipo y herramientas para aserradero	¢ 200 000
Materiales (cuhillas)	¢ 200 000
Tarimas, burras, soportes, etc.	¢ 100 000
Sistema neumático de extracción de aserrín. Aporte GTZ	¢1 900 000

10. Relación con organismos internacionales

El CIM ha recibido una cooperación muy fuerte de parte de GTZ, a través del Proyecto Cooperación con los Sectores Forestal y Maderero (COSEFORMA), tanto en las etapas iniciales de montaje del equipo y puesta en marcha de la maquinaria, sino que también ha apoyado financieramente, mediante el aporte de un valioso equipo para la extracción de aserrín y con la capacitación del coordinador técnico del CIM en un proyecto industrial en Ecuador.

Por otra parte, se han recibido misiones de otros organismos, con los cuales no se han establecido relaciones formales. Las principales misiones han provenído de: Banco Mundial, AID, WWF, Fundación Neotrópica.

j) CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN COMPUTACIÓN (CIC)

-Instituto Tecnológico de Costa Rica

-Area construida: 1000 m2

-Area efectiva de oficinas y laboratorios 600 m2

-Equipamiento: US\$38,915.00

-Equipo principal:

Impresoras LQ-2550-1170

Servidores Compaq Sistem 386/33

Estaciones Compaq Desk 386 N/40

Micro computador 386 S/20

Terminales textual monocromática UT420GA

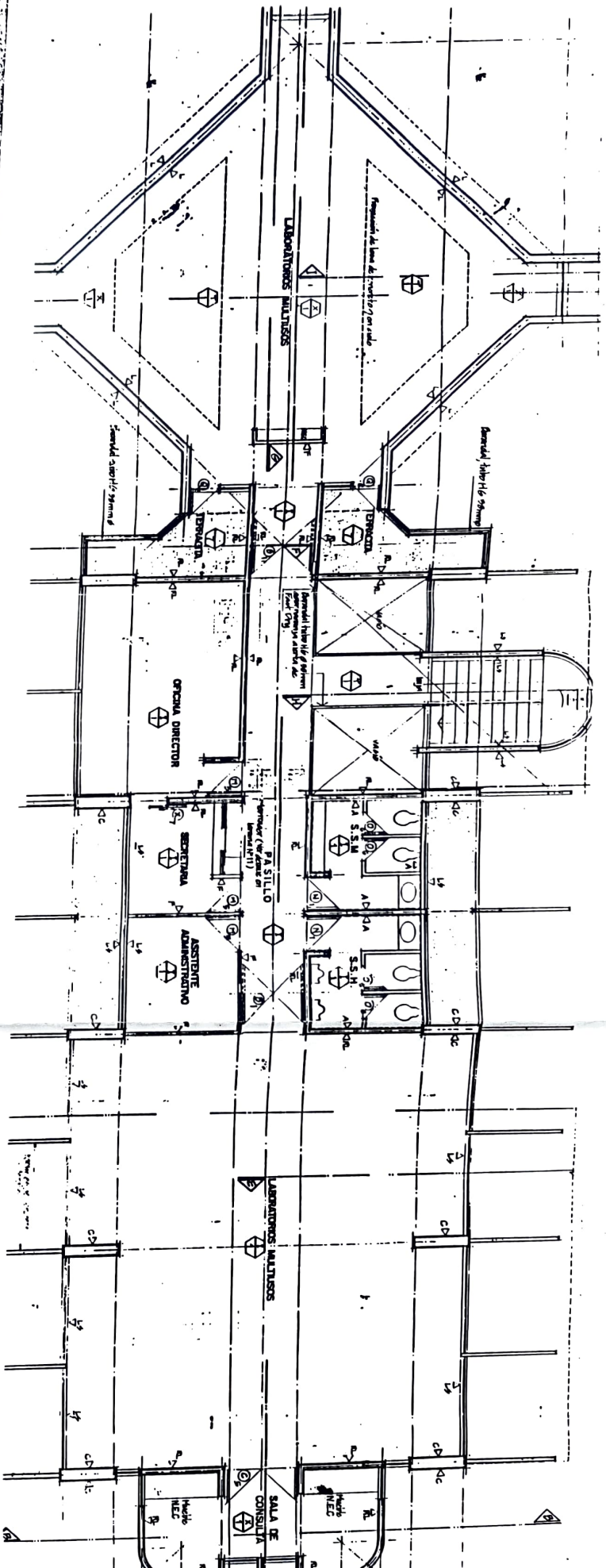
Monitores a color Trinitón modelo UTR.19-DL

Mesa digitadora marca Houston

Software Novell y tarjetas

Material bibliográfico

Equipo audiovisual



CENTRO de INVESTIGACIONES en COMPUTACION (CIC) SEGUNDO NIVEL

Instituto Tecnológico de Costa Rica



CIC/287/96
20 de noviembre de 1996

Señor
Lic. Danilo Rodríguez
Jefe de la Unidad Coordinadora
Proyecto CONARE-BID

Unidad Coordinadora
Proyecto Conare/BID

21 NOV. 1996

RECIBIDO

Estimado Lic. Rodríguez:

De acuerdo con su solicitud, me es grato presentarle, en el documento adjunto, el Informe General del Centro de Investigaciones en Computación (CIC) del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR). Este informe comprende datos desde 1992 a octubre del presente.

Quedo a sus gratas órdenes para aclarar cualquier aspecto que considere pertinente.

Con toda consideración,



Ing. Luis A. Montoya Poitevien, MSc., Director
Centro de Investigaciones en Computación

Copia: Ing. Alejandro Cruz Molina, Presidente
Consejo Institucional, ITCR

Ing. Ronald Elizondo, Vicerrector
de Docencia ITCR

Ing. Ricardo Aguilar, Vicerrector
Investigación y Extensión, ITCR

Dr. Carlos González A., Director
Dpto. Computación, ITCR

Lic. Mario Arroyo, Director Ejecutivo
Fundación Tecnológica de Costa Rica

Consejo Nacional de Rectores
Oficina de Planificación de la Educación Superior

Instituto Tecnológico de Costa Rica
Departamento de Computación



centro de
investigaciones en
computación

Informe
Centro de Investigaciones en Computación

Noviembre 1996

1. **Nombre del Laboratorio:** Centro de Investigaciones en Computación(CIC)

2. **Descripción General del Laboratorio**

a) **Ubicación:** El CIC está ubicado en el Instituto Tecnológico de Costa Rica, sede central - Cartago, del Estadio Rafael Fello Meza 600 metros al Este.

b) **Organización:** El Centro de Investigaciones en Computación es una entidad adscrita al Departamento de Computación del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Adicionalmente, el CIC cuenta con la siguiente infraestructura computacional:

- 5 estaciones DecStation 5000
- 2 servidores DecStation
- 1 enrutador Cisco 4000
- 1 servidor Cisco 2511-16
- 3 redes Novell con más de 75 micro computadoras y 5 sistemas multimedia
- 1 procesador Motorola RISC con 10 terminales
- 1 Sun sparc LX
- 2 servidores Linux
- Servicio de Internet

c) **Número de empleados:** Cuenta con 3 empleados: Director, Asistente Administrativo y Secretaria. Sin embargo, el Departamento cuenta con 9 Ph.D. y 22 Másters que laboran en los distintos programas de investigación y extensión que desarrolla el CIC.

d) **Beneficios:** Entre los beneficios que se derivan de la creación del CIC podemos mencionar los siguientes:

- Con el equipo del CIC, han sido beneficiados 162 estudiantes de nuestro programa de posgrado en computación desde 1992.
- Compañías de nivel mundial como ACER e INTEL se han interesado en instalarse en Costa Rica debido al personal altamente calificado con que cuenta el centro y por la calidad de los productos y servicios que se ofrecen.
- La transferencia de conocimientos a sectores importantes de la población costarricense, tal es el caso de programas de capacitación para instituciones del sector público.
- La generación de tecnología para el sector educativo, con lo cual contribuimos al mejoramiento de la calidad de la educación.
- La ejecución de consultorías y asesorías para una gran cantidad de instituciones gubernamentales, con lo cual se espera contribuir al mejoramiento de la eficiencia operativa y funcional del sector estatal.

- La actividad del CIC es un incentivo profesional para el personal del ITCR que ofrece servicios profesionales a través del CIC.
- Con la venta de servicios se ha logrado el financiamiento de equipo computacional, y de equipo especializado, para el mejoramiento de las actividades de investigación, capacitación y consultoría que realiza el Centro y, por lo tanto, para el mejoramiento de la calidad de los productos que ofrecemos.
- La actividad del CIC influye positivamente los programas académicos en Computación del ITCR.
- El reconocimiento a nivel nacional y, más recientemente, a nivel internacional que se ha cultivado durante estos cuatro años de labores.

3. **Objetivo del Laboratorio (funciones):** El propósito del CIC es el de contribuir a la solución de problemas en la región Centroamericana y del Caribe mediante la realización de actividades orientadas a la generación, adaptación, incorporación y difusión de conocimientos informáticos. Las soluciones que ofrece el CIC se obtienen mediante actividades enmarcadas dentro de las siguientes áreas:

- Consultoría y asesoría técnica.
- Investigación y desarrollo de soluciones que involucran tecnología computacional novedosa.
- Educación continuada en temas relacionados con la tecnología computacional.

4. **Evolución de los servicios:**

a) **Tipo de servicios que brindó y brinda el laboratorio antes y después de la construcción.**

Consultoría y asesoría técnica

El programa de consultoría y asesoría técnica mantiene una relación constante con los sectores privado y estatal, con lo que se atienden sus necesidades de asesoría técnica especializada en materia informática. Se atiende también en forma permanente la actualización de conocimientos teóricos y prácticos de los involucrados en el campo informático. En nuestras actividades de consultoría se enfatiza la transferencia eficaz de tecnología y conocimientos; se atienden las siguientes áreas:

- Planificación de la función informática
- Administración de la función informática
- Administración de proyectos
- Ingeniería de sistemas de información (métodos, herramientas, calidad)

- Auditoría de sistemas
- Uso estratégico de la informática
- Diseño y organización de laboratorios de informática educativa
- Evaluación y selección de tecnología informática
- Diseño de bases de datos
- Diseño de redes
- Diseño de sistemas no convencionales (multimedios, sistemas basados en conocimiento, sistemas de información gerencial, sistemas digitales específicos)
- Reingeniería de software
- Apoyo informático a la reingeniería de procesos
- Desarrollo de recursos humanos en informática
- Simulación
- Aplicación de estadística computacional
- Modelos matemáticos para la toma de decisiones
- Aplicaciones de la investigación de operaciones

En algunas oportunidades, el CIC también ofrece los servicios de organización y ejecución de proyectos de desarrollo de sistemas de información. En la primera etapa de estos proyectos se busca lograr una definición precisa de los requerimientos del sistema de información. A partir de esa base sólida, se procede a realizar el diseño de los sistemas (incluyendo bases de datos o de conocimientos) y posteriormente a su implementación. En los proyectos se aplica el estado del arte en ingeniería de software: administración disciplinada de proyectos, enfoques participativos en el desarrollo, uso de prototipos para obtener requerimientos y diseños pertinentes, uso de las herramientas y métodos más pertinentes (estructurados, orientados a objetos, formales, métodos híbridos), aseguramiento de la calidad, auditabilidad, etc. Asimismo, dentro de las posibilidades de cada organización, se buscará aprovechar al máximo la tecnología informática disponible para usarla estratégicamente en la búsqueda de la competitividad y eficiencia empresarial (redes de alta velocidad, multimedios, Internet, sistemas inteligentes, etc.).

Investigación y desarrollo

Los proyectos de investigación buscan poner la computación al servicio de las áreas prioritarias para el desarrollo. Además, se atiende la solución de problemas propios de la computación mediante proyectos de investigación básica. Actualmente se desarrollan investigaciones aplicadas y básicas; entre los proyectos en ejecución o concluidos recientemente, podemos citar:

- Software didático - Iyulú. Este proyecto está desarrollando herramientas orientadas a apoyar al maestro en la concepción y diseño de sesiones de aprendizaje asistidas por computadora. La característica distintiva de las herramientas es su amigabilidad y la naturalidad con la cual pueden ser aprovechadas por los educadores. Los prototipos están siendo aplicados y evaluados por escuelas de Costa Rica. Se están desarrollando paquetes de sesiones de aprendizaje en Español, Matemáticas, Ciencias y Estudios Sociales. Financiamiento: ITCR, CONICIT.
- Sistemas de información para el Hospital Nacional Psiquiátrico. Se están desarrollando los sistemas de información para la atención del paciente, alrededor de un innovador "expediente informatizado". Financiamiento: Fundación Pro-Hospital Nacional Psiquiátrico.
- Sistema de información ecoturística con multimedios. Se ha diseñado y construido un novedoso sistema de información turística que usa la tecnología de multimedios. El objetivo es la promoción del ecoturismo en los parques y reservas biológicas de Costa Rica. Financiamiento: ICT.
- Sistema de orientación al visitante. Se implementó un sistema de información con multimedios para orientar a los visitantes del "Museo del Niño". Financiamiento: GBM.
- Vida artificial+inteligencia artificial. Se está desarrollando una plataforma que permita la experimentación acerca de criaturas y sistemas biológicos artificiales que exhiban características "inteligentes" (aprendizaje, deducción). La plataforma es apta para la enseñanza del método científico y de técnicas modernas de diseño ingenieril. Financiamiento: ITCR.
- Hacia una nación de inventores. Se está experimentando con un "ladrillo programable" (producto desarrollado en el Massachusetts Institute of Technology, el cual fue donado al Ministerio de Educación Pública y ha sido cedido al ITCR para investigación). Financiamiento: MEP-ITCR.

Educación continuada

Los programas de educación continua buscan mantener a los profesionales en computación actualizados en su disciplina. También se ofrecen cursos y talleres dirigidos a personas de otras disciplinas que necesitan adquirir conocimientos sobre tecnologías informáticas para mejorar su desempeño profesional.

- Se ofrecen programas de actualización profesional en las siguientes áreas: Gerencia de sistemas de información, Gerencia de sistemas telemáticos, Diseño y refinamiento de bases de datos, Multimedios e hipermedios, Informática educativa, Redes y comunicaciones, Administración de proyectos de software, Ingeniería de software.

- Se pueden ofrecer cursos y talleres específicos: Tecnología de código de barras, Lenguaje C, Diseño de interfaces, Internet y sus servicios (uso y administración), Orientación a objetos.
- Se ofrecen programas de capacitación "a la medida" para organizaciones, previo diagnóstico de necesidades: Banco Crédito Agrícola de Cartago, Instituto Nacional de Seguros, Instituto de Desarrollo Agrario, etc.
- Se organizan programas de estudio para subsanar carencias en el mercado: Técnico en Programación, Curso Remedial de Programación en C, Tecnologías Modernas para el Desarrollo de Sistemas de Información.

b) Ingresos que percibe por la venta de los servicios por año. A quienes venden los servicios (privada o pública).

**RESUMEN DE INGRESOS
1992 - Junio 1996**

Venta servicios	1992	1993	1994	1995	1996	Totales	%
Capacitación	7,774,682.70	9,115,000.00	10,744,930.00	8,701,000.00	8,365,000.00	44,700,612.70	30%
Consultorías y Asesorías	0.00	360,000.00	459,999.00	10,469,748.70	12,512,107.00	23,801,854.70	16%
Desarrollo de Sistemas	0.00	3,176,000.00	1,292,143.00	28,700,000.00	13,260,560.00	46,428,703.00	31%
Sub-Totales	7,774,682.70	12,651,000.00	12,497,072.00	47,870,748.70	34,137,667.00	114,931,170.40	77%
Donaciones	26,974,000.00	0.00	2,934,720.65	0.00	3,823,891.50	33,732,612.15	23%
Total global						148,663,782.55	100%

Consultorías y asesorías técnicas

- Consultoría Planificación del Desarrollo de los Sistemas de Información, *Hospital Nacional Psiquiátrico (HNP)*, 1993.
- Consultoría Evaluación de Equipo Computacional y Requerimientos, *Instituto Nacional de Fomento Cooperativo (INFOCOOP)*, 3/1993 - 1/1994.
- Consultoría para un Plan de Desarrollo para la Función Informática en el *Instituto sobre Alcoholismo y Famacodependencia (IAFA)*, 1994.
- Consultoría Definición de principios para el Desarrollo de Sistemas de Información, *Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)*, 2-3/1994.
- Asesoría Informática para el Desarrollo de un Modelo Global de Datos, *Dirección General Forestal (MIRENEM)*, 1-9/1994.
- Consultoría Estudio de Necesidades de Tres Sistemas en el Área de Contabilidades Especiales (Régimen no contributivo de pensiones, Fondo de retiro, ahorro y préstamo de empleados, Fondo de desarrollo de Asignaciones Familiares), *Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS)*, 1995.

- Consultoría Diagnóstico del Estado de la Información y Diseño Conceptual de las Necesidades de Manejo de Información en lo Referente a Seguimiento de la Nota Estratégica, Seguimiento de la Agenda 21, Información sobre la Cooperación Externa, Estudio del Estado de la Nación, *Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)*, 02-03/1995.
 - Consultoría Fase 1: Diagnóstico de la Función Informática, *Archivo Nacional*, 01-03/95.
 - Consultoría Fase 2: Plan de Corto Plazo y Plan Estratégico del Desarrollo Informático. *Archivo Nacional*, 09/95 a presente.
 - Consultoría Fase 1: Diagnóstico de la Función Informática y Plan de Corto Plazo. *Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo (INVU)*, 02/95 a 05/95.
 - Consultoría Fase 2: Plan Estratégico de la Función Informática. *Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo (INVU)*, 09/95 a presente.
 - Consultoría para un Plan de Desarrollo para la Función Informática en el *Ministerio de Trabajo y de Seguridad Social*, 1995.
 - Consultoría Auditoría de Sistemas, *Corporación de Zonas Francas*, 05-06/1995.
 - Consultoría Estudio de la Cultura Informática, *Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN)*, 1995.
 - Consultoría Plan Estratégico en Informática, *Banco Central de Costa Rica*, 1995.
 - Consultoría Desarrollo de un Modelo de Datos Corporativo, *Instituto Nacional de Seguros (INS)*, 1995.
 - Consultoría Estudio de Aleatoriedad de un Modelo del Sistema DrawCard 52 para la *Corporación de Juegos Justos de Costa Rica, S.A.*, 09/95 - 11/95.
- Consultoría para la Implementación de un Sistema Automatizado de Cedulación (Estudio técnico/económico para valorar la mejor alternativa para modernizar el documento de identidad). *Tribunal Supremo de Elecciones (TSE)*, 09/1995 a 03/1996.
- Consultoría Plan Estratégico de Desarrollo Informático, *Dirección Nacional de Asignaciones Familiares (DESAF)*, 10/1995 - presente.
 - Consultoría en Evaluación de los Sistemas de Información para el Sector de Asistencia Social, *Programa de Desarrollo Social, Convenio Gno. de Costa Rica-Banco Interamericano de Desarrollo (BID)*, (11/1995 a 02/1996).
 - Desarrollo del Plan de Contingencia para COOPEANDE, R.L. No. 1, (marzo-abril 1996).
 - Desarrollo de un Plan Informático para el Sistema Nacional de Intermediación. Proyecto BID-INA. mayo-junio 1996.

Investigación y desarrollo

- Desarrollo del Sistema de Información Expediente Médico para el Hospital Nacional Psiquiátrico, 1994-presente.
- Asesoría en el Desarrollo del Sistema Técnico Pedagógico, Instituto Nacional de Aprendizaje (INA), en colaboración con la empresa Dinámica Consultores, 01/1995 a presente.
- Asesoría en el Desarrollo e Implantación de los sistemas de contabilidad, presupuesto y tesorería, Instituto del Café de Costa Rica (ICAFE), en colaboración con la empresa Dinámica Consultores, 05-09/95.
- Sistema de Información Turística con Multimedia para el Instituto Costarricense de Turismo (ICT), Fase I, 7-12/ 1993.
- Sistema de Información Turística con Multimedia para el Instituto Costarricense de Turismo (ICT), Fase II, 11/1994 - 1/ 1995.
- Sistema Multimedia de Orientación al Visitante, Centro Costarricense de la Ciencia y la Cultura, Museo del Niño, 11/1993 - 2/1994.
- Desarrollo de un Sistema de Información con Multimedia para el Plan de Pensiones MAS, Instituto Nacional de Seguros (INS), 1995.

Educación continuada

- Programa de Capacitación "Gerencia de Sistemas de Información" (duración: año y medio), se brinda regularmente, en coordinación con cursos específicos del Programa de Maestría en Computación.
- Programa de Capacitación "Técnico en Programación" (duración: 9 meses), incluye herramientas y tecnología reciente de programación.
- Programa de Actualización Profesional en "Tecnologías Modernas para el Desarrollo de Sistemas de Información" (duración: 1 semestre), se brinda en coordinación con el Programa de Maestría en Computación.
- Curso de Capacitación para Docentes, 01-02/1992.
- Programa de Capacitación en Computación para el Instituto Nacional de Seguros, 09-11/1992.
- Seminario Tecnología Código de Barras, 1993
- Seminario Introducción al Lenguaje C, 1993

- Seminario Tecnología Código de Barras (Capacitación para personal RECOPE), 1993
- Programa de Capacitación en Multimedia: a) Seminario I: Introducción a los Multimedia e Hipermedios, b) Seminario II (Taller): Desarrollo de Sistemas con Multimedia, c) Seminario III (Taller): Multimedia en la Enseñanza., 1993.
- Capacitación Gerencial para Personal del Banco Crédito Agrícola de Cartago, 1993.
- Capacitación para Usuarios para Personal del Banco Crédito Agrícola de Cartago, 1994.
- Capacitación para Personal del Centro de Cómputo Banco Crédito Agrícola de Cartago, 1994.
- Seminario Internet y sus Servicios, 1994
- Seminario Intensivo Imagen Digital y Efectos Especiales, 1994.
- Curso Vida Artificial y Algoritmos Genéticos, 1994.
- Capacitación en Computación, a nivel Gerencial, de Usuario Final y de Personal del Area de Sistemas de Información para el Instituto de Desarrollo Agrario (IDA), 1994-1995.
- Curso Remedial de Programación en C., 1995.
- Curso Vida Artificial y Algoritmos Genéticos, 1995.
- Capacitación en Multimedia para funcionarios de la Universidad Estatal a Distancia, 09/1995.
- Capacitación en Windows, Instituto Nacional de Seguros, Cartago, 11/1995.

Como se puede observar, el cuadro refleja la constante y creciente actividad del CIC en sus tres vertientes principales de trabajo: investigación, transferencia de tecnología a través de programas de capacitación y generación de soluciones informáticas a través de consultorías y de asesoría técnica.

5. *Listado de empresas privadas que tienen convenio con el Laboratorio:*

CONVENIOS

- Banco Central de Costa Rica
- Instituto Costarricense de Turismo
- Instituto Nacional de Seguros
- Instituto Nacional de Aprendizaje
- Instituto de Café de Costa Rica
- Instituto de Desarrollo Agrario

- Poder Judicial
- Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo
- Instituto Nacional de Biodiversidad
- Universidad Nacional
- Oracle de Costa Rica

6. **Presupuesto por año gastado por fuente de recursos (propios, venta de servicios, etc.).**

**PRESUPUESTO
1992 - Junio 1996**

Presupuesto	1992	1993	1994	1995	1996	Totales	%
Aporte ITCR (Propios)	7,834,000.00	9,828,169.00	1,334,807.09	15,211,982.04	13,947,466.00	48,156,424.13	73%
Aporte CIC (Venta de Serv.)	1,411,570.00	1,690,310.09	5,052,207.88	2,306,619.98	7,576,948.26	18,037,656.21	27%
Totales por año	9,245,570.00	11,518,479.09	6,389,008.97	17,518,602.02	21,524,414.26	66,194,080.34	100%

7. **Porcentaje que dedican los funcionarios a: docencia, investigación, venta de servicios, y otros.**

Los funcionarios que laboran para el CIC - director, asistente administrativa y secretaria- se dedican a la gestión administrativa y venta de servicios del Centro en un 100%.

k) CENTRO DE EXTENSIÓN TECNOLÓGICA (CET)

-Instituto Tecnológico de Costa Rica

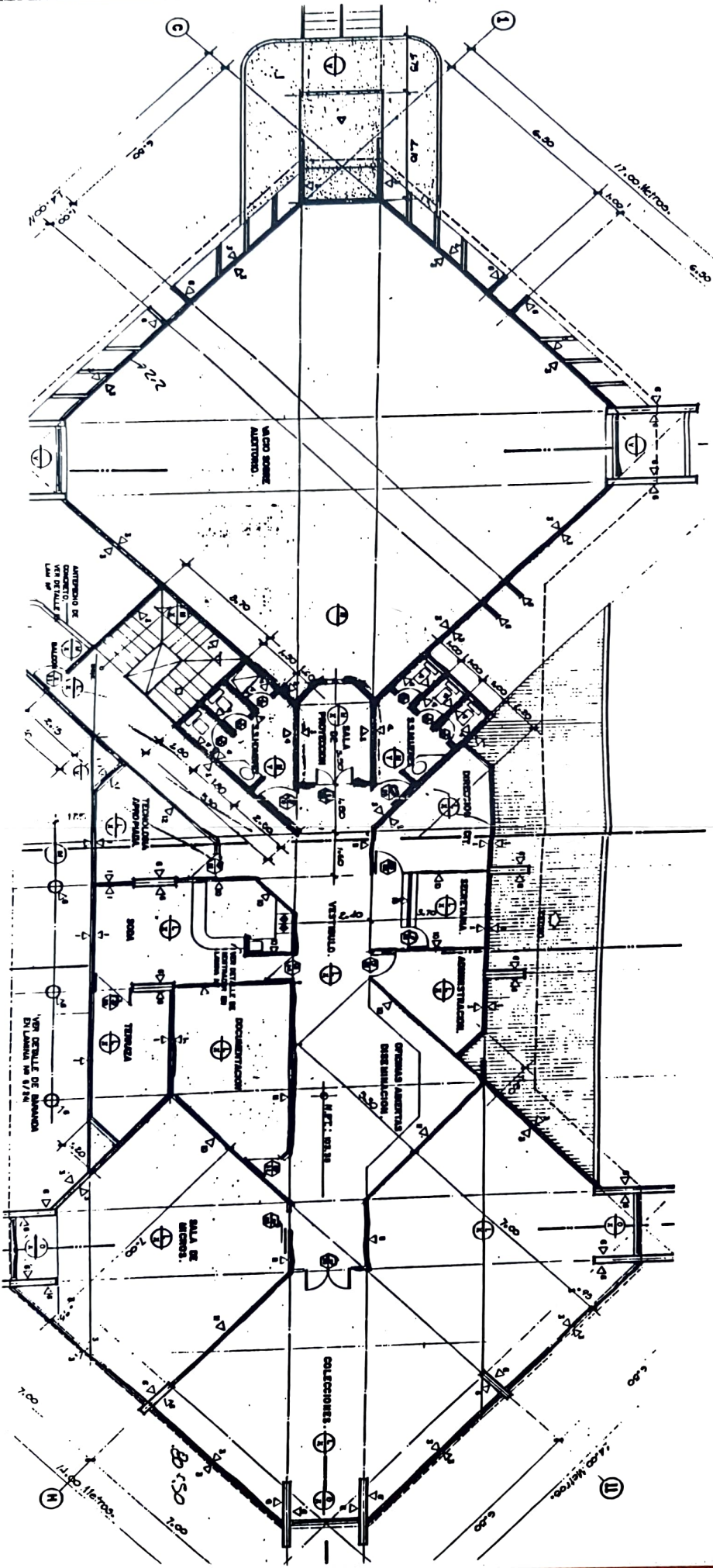
-Area construida: 700 m2

-Area efectiva de oficinas y laboratorios 1000 m2

-Equipamiento: US\$582,427.00

-Equipo principal:

Sistema de ventilación
Butacas



CENTRO de EXTENSION TECNOLÓGICA (CET) SEGUNDO NIVEL
 Instituto Tecnológico de Costa Rica.



Centro de Transferencia Tecnológica

1. Nombre del Centro

Centro de Extensión y Transferencia Tecnológica (CeTT).

2. Descripción general del laboratorio (ubicación, organización, número de empleados).

- El Centro de Transferencia Tecnológica está ubicado en San José a un costado de la rotonda de las Garantías Sociales en Zapote contiguo al cementerio general.
- El Centro esta organizado de la siguiente manera:
- Planta Alta: Centro de Información Tecnológica, dos laboratorios de Micros (CIT, Cómputo), Aulas y una cabina Electrónica.
- Planta baja: Oficina administración de FUNDATEC Auditorio y 4 aulas.
- La Fundación Tecnológica es la encargada de administrar este edificio y de velar por su buen funcionamiento. Recientemente la Oficina de Enlace con la Industria ha asumido la promoción del CeTT como un mecanismo en las gestión de la vinculación Universidad-Empresa.
- El centro no cuenta con personal de planta para el desarrollo de las actividades, ya que los departamentos académicos de la Institución son los que organizan las actividades a desarrollarse en el CeTT. Sin embargo, se cuenta con personal de apoyo logístico: dos secretarias y dos conserjes; además del personal destacado del Centro de Información Tecnológica para atención del usuario. *Además son los investigadores.*

3. Objetivo (funciones)

El Centro de Transferencia Tecnológica se fundó en 1994 con la finalidad de contribuir en el desarrollo y transferencia de la Ciencia y la Tecnología como medio para el mejoramiento de la calidad de vida de la sociedad costarricense.

Sus funciones son:

• **Educación continuada:**

Esta actividad se ha realiza a través de los programas de capacitación en: Programas de Maestría en Administración de Empresas y Computación, agroecoturismo y producción industrial.



programas de capacitación en electrónica y computación (Windows 95, Word, Excel, Winproject, Novell e INTERNET). En el primer caso, la característica principal de estos cursos es que son dirigidos al público en general; según informes de la FUNDATEC se ha logrado en promedio 22 000 matrículas anuales, lo cual da una idea del impacto que estos cursos han tenido en la comunidad nacional, transfiriendo conocimientos técnicos.

- **Asistencia técnica e investigación contratada:**

El Centro de Transferencia al estar ubicado en San José ha permitido un mayor acercamiento con el sector productivo, dado que el usuario recibe los beneficios de la infraestructura del ITCR sin tener que trasladarse hasta el Campus ubicado en Cartago. Además se ha convertido en una ventana institucional para la contratación de diferentes tipos de servicios que la institución puede brindar.

- **Búsqueda y recuperación de información:**

Esta función está a cargo del Centro de Información Tecnológica CIT, ubicado dentro del CeTT. Para mayores detalles al respecto ver informe del CIT.

4. **Evolución de los servicios**

El Centro de Transferencia Tecnológica desde sus inicios se identificó con sus objetivos. Al inicio se enfocaron las actividades básicamente a la divulgación y extensión de información tecnológica. Sin embargo, una vez que la comunidad institucional se identificó con los fines del CeTT, se comenzó con el desarrollo de actividades de transferencia de tecnología y educación continuada, así como impartición de programas académicos (grados de técnicos y maestrías) organizados por los departamentos del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

La ubicación del CeTT en San José, se ha visto desde un punto estratégico, que ha permitido ofrecer algunos programas en San José que solamente se habían venido brindando en Cartago, este es el caso de los cursos de capacitación en el área de informática e INTERNET, que se trasladaron en su totalidad del Campus del ITCR en Cartago al CeTT.

Adicionalmente el CeTT también se ha venido utilizando para la realización de diferentes eventos como seminarios y talleres o similares en el área de ciencia y tecnología organizados por las diversas instancias institucionales o bien por instituciones del sector externo.

5. **Listado de empresas privadas con los que se tiene convenios**

Por el tipo de actividad que desarrolla, no se han establecido convenios de este carácter.



6. **Prepuestado por año y gastado por fuente de recursos (propios, venta de servicios, etc.).**

Ver documento adjunto.

7. **Porcentaje de dedicación de los funcionarios a: docencia y venta de servicios.**

El Centro de Transferencia Tecnológica se dedica a la educación continuada y a la prestación de servicios de búsqueda y localización de información, así como al alquiler del auditorio y aulas para la promoción de eventos en Ciencia y Tecnología. De esta manera se convierte en un instrumento de vinculación de los departamentos académicos de la Institución con el sector productivo.

De lo anterior se desprende que en promedio un 60% de las actividades son de carácter académico, y el restante 40% es de prestación de servicios.

FUNDACION TECNOLOGICA DE COSTA RICA
ESTADO ECONOMICO DEL CENTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLOGICA
PERIODOS

1993-1994-1995 Y DEL 1 ENERO AL 31 OCTUBRE DE 1996

	1993	1994	1995	AL 31-10-96 1996	CUMULADO	1993-1996
REVENIDOS						
REVENIDO DE DINERO ADELANTOS	2.205,85	0,00	0,00	0,00	2.205,85	2.205,85
REVENIDO DE SAJAS	402.100,00	3.442.261,80	5.061.024,00	5.338.150,00	11.143.535,60	11.143.535,60
REVENIDO DE OTROS	2.000,00	0,00	0,00	0,00	2.000,00	2.000,00
REVENIDOS	406.305,85	3.442.261,80	5.061.024,00	5.338.150,00	14.147.731,45	14.147.731,45
DEBITOS						
SERVICIOS PERSONALES	2.851.108,95	4.499.156,59	5.931.618,71	3.924.312,25	17.205.036,50	17.205.036,50
RENTAS EXTRAS	31.894,15	211.363,69	173.500,59	0,00	1.176,71	1.176,71
SERVICIOS	0,00	1.544.264,65	2.481.205,01	1.025.714,71	5.051.249,41	5.051.249,41
SAJAS	0,00	17.500,00	0,00	0,00	17.500,00	17.500,00
SERVICIOS PROFESIONALES	691.205,00	101.431,00	0,00	0,00	792.636,00	792.636,00
SERVICIOS A TECNICOS	23.837,25	141.655,00	104.400,00	125.000,00	394.892,25	394.892,25
OTROS	0,00	153.620,55	183.405,55	85.445,35	422.471,45	422.471,45
SERVICIOS	0,00	10.640,00	19.044,96	42.671,40	72.356,36	72.356,36
SERVICIOS ESPECIALES	435.159,05	377.325,00	104.612,60	44.770,00	961.866,65	961.866,65
SERVICIOS DE LIMPIEZA	0,00	37.212,50	82.800,00	146.805,00	366.817,50	366.817,50
SERVICIOS DE VIGILANCIA	1.666.013,50	1.712.144,20	2.782.650,00	2.454.325,75	8.615.133,45	8.615.133,45
SERVICIOS DE OTROS	3.000,00	188.800,00	0,00	0,00	1.111.960,75	1.111.960,75
OTROS SERVICIOS PERSONALES	0,00	3.200,00	0,00	0,00	3.200,00	3.200,00
SERVICIOS PERSONALES	1.841.259,65	2.771.299,67	3.728.494,16	3.117.410,75	11.358.454,23	11.358.454,23
RENTAS	0,00	13.801,00	50.000,00	0,00	63.801,00	63.801,00
RENTAS DE SAJAS	0,00	10.500,00	-184.000,00	0,00	-173.500,00	-173.500,00
RENTAS DE OTROS	50.608,00	0,00	0,00	0,00	50.608,00	50.608,00

FUNDACION TECNOLOGICA DE COSTA RICA
ESTADO ECONOMICO DEL CENTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLOGICA
PERIODOS

1993-1994-1995 Y DEL 1 ENERO AL 31 OCTUBRE DE 1996

	1993	1994	1995	AL 31-10-96 1996	TOTALS ACUMULADOS	BLANCO 1993-1996
RECREACION Y PUBLICIDAD	274.970,35	34.879,50	8.800,00	0,00	338.650,85	338.650,85
ALIMENTACION	440.410,00	0,00	0,00	0,00	440.410,00	440.410,00
RENTAS	256.873,30	0,00	0,00	0,00	256.873,30	256.873,30
RENTAS DE INMUEBLES	719.252,00	1.201.765,00	1.807.136,00	1.953.273,00	5.681.426,00	5.681.426,00
SERVICIOS PUBLICOS	50.610,00	306.221,00	308.504,60	202.044,00	1.367.380,60	1.367.380,60
SERVICIOS DE VIAJE DENTRO PAIS	0,00	365.721,00	776.133,00	467.680,00	1.609.534,00	1.609.534,00
SERVICIOS DE VIAJE FUERA PAIS	762,00	4.608,00	0,00	0,00	5.370,00	5.370,00
SERVICIOS DE REPRESENTACION	0,00	30.399,97	0,00	0,00	30.399,97	30.399,97
RENTAS DE REFINANCIAMIENTO Y EQ.	0,00	4.550,00	0,00	0,00	4.550,00	4.550,00
RENTAS DE ALQUILER	0,00	10.010,00	63.520,00	70.720,00	144.250,00	144.250,00
RENTAS DE ALQUILER DE TELEFONO Y FAX	50.000,00	665.728,00	877.270,10	411.660,00	1.404.658,10	1.404.658,10
RENTAS DE ALQUILER DE EQUIPOS	0,00	75.000,00	600,00	0,00	75.600,00	75.600,00
RENTAS DE ALQUILER DE EQUIPOS DE TELEFONO Y FAX	0,00	30.340,00	0,00	0,00	30.340,00	30.340,00
RENTAS DE ALQUILER DE EQUIPOS DE TELEFONO Y FAX	5.274,00	1.131,00	0,00	0,00	6.405,00	6.405,00
SERVICIOS FOTOCOPIADO	0,00	16.645,20	3.762,00	0,00	20.407,20	20.407,20
SERVICIOS FOTOGRAFICOS Y AFINES	0,00	0,00	960,00	710,00	1.670,00	1.670,00
CARGOS TARJETA CREDITO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SERVICIOS FOTOGRAFICOS	12.500,00	0,00	0,00	0,00	12.500,00	12.500,00
SERVICIOS PROFESIONALES	0,00	0,00	16.308,76	0,00	16.308,76	16.308,76
SERVICIOS NO PERSONALES	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MATER Y SUMIN.	1.119.954,95	798.050,03	314.245,77	687.895,40	2.919.146,15	2.919.146,15
SERVICIOS	580.000,00	0,00	0,00	0,00	580.000,00	580.000,00
SERVICIOS ALIMENTICIOS A PERS.	23.954,00	73.323,52	17.140,85	126.005,98	234.424,35	234.424,35
SERVICIOS ELECTRICOS	67.624,95	700,00	13.734,10	0,00	82.059,05	82.059,05
SERVICIOS DE COMPUTO	0,00	2.530,00	0,00	0,00	2.530,00	2.530,00
SERVICIOS DE MAQUINA	0,00	21.523,25	7.240,70	0,00	28.763,95	28.763,95
SERVICIOS DE REVISION Y PERIOD.	0,00	13.100,00	16.740,00	13.000,00	42.840,00	42.840,00
SERVICIOS DE MANTENIMIENTO	30.411,69	102.602,33	49.572,07	0,00	182.586,09	182.586,09

FUNDACION TECNOLOGICA DE COSTA RICA
ESTADO ECONOMICO DEL CENTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLOGICA
PERIODOS

1993-1994-1995 Y DEL 1 ENERO AL 31 OCTUBRE DE 1996

	1993	1994	1995	AL 31-10-96 1996	TOTALES ACUMULADOS	ESTADO FINANCIERO
MATERIALES Y MATERIALES LIMPIEZA	52.153,50	103.197,04	102.832,35	193.180,40	1.111,11	1.111,11
MATERIALES Y MATERIALES ESPECIF.	273.969,20	468.333,94	105.135,70	354.065,11	1.111,11	1.111,11
RECURSOS QUIMICOS	91.811,65	0,00	0,00	0,00	1.111,11	1.111,11
MATERIALES Y SUMINISTROS	0,00	12.296,95	1.850,00	0,00	1.111,11	1.111,11
IMPUESTOS FISCALES			375,00		1.111,11	1.111,11
TRANSFERENCIAS A INSTIT.	66.072,50	420.019,88	1.200.988,24	311.111,36	1.068.200,05	1.068.200,05
RECURSOS SOCIALES	66.072,50	417.402,88	627.262,63	225.666,06	1.111,11	1.111,11
RECURSOS POR MORA	0,00	2.617,00	1.000,50	0,00	1.111,11	1.111,11
RECURSOS POR CESANTIA	0,00	0,00	572.725,11	85.445,36	1.111,11	1.111,11
IMPERSIONES	6.990.200,05	1.060.451,10	707.647,85	0,00	8.758.299,00	8.758.299,00
RECURSOS DE LA OFICINA	589.968,30	523.489,00	154.018,60	0,00	1.111,11	1.111,11
RECURSOS VARIOS	3.117.855,20	498.962,10	341.749,25	0,00	3.958.576,55	3.958.576,55
RECURSOS DE MEJORAS	1.731.833,30	38.000,00	200.000,00	0,00	1.970.833,30	1.970.833,30
RECURSOS DE RECHIDO TELEFONICO	303.300,00	0,00	0,00	0,00	303.300,00	303.300,00
RECURSOS DE TELEFONOS	1.247.243,25	0,00	0,00	0,00	1.247.243,25	1.247.243,25
RECURSOS DE COMPUTO	0,00	0,00	11.880,00	0,00	1.300,00	1.300,00
TOTAL GASTOS	12.868.596,10	9.548.977,27	11.882.995,03	3.040.900,72	-12.311.439,12	-12.311.439,12
RECURSOS DEL PERIODO	-12.462.290,25	-6.106.715,47	-6.821.971,03	-2.752.775,72	-6.113.772,27	-6.113.772,27
ESTADO FINANCIERO	406.305,85	3.442.261,80	5.061.024,00	5.268.150,00	1.111,11	1.111,11