

CIO
634.44
C759c

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

SISTO REGIONAL DE OCCIDENTE

SEMINARIO DE REALIDAD NACIONAL II
AMBITO AMBIENTAL

TRABAJO DE INVESTIGACION
LA CONTAMINACION POR AGROQUIMICOS EN EL CULTIVO DEL
MANGO EN LA ZONA DE ESPERZA

Alumnos:

Karla Araya

Rodrigo Chavarria

José Campos M.

Harol Cascaente R

1989

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

SEDE REGIONAL DE OCCIDENTE

SEMINARIO DE REALIDAD NACIONAL II
(MEDIO AMBIENTE)

TRABAJO DE INVESTIGACION
LA CONTAMINACION POR AGROQUIMICOS EN EL CULTIVO DEL
MANIGO EN LA ZONA DE ESPERZA

Alumnos:

Zaida Araya

Rodrigo Chevarría

José Campos M.

Harol Cascante R

CIO
634.44
C759c

SEDE DE OCCIDENTE
"BIBLIOTECA"

— PROCESOS TECNICOS —

108425

No. Registro

Procedencia: *U. Zaragoza*

Precio \$ 600 -

Fecha Ingreso: 24 MAR 1994

La contaminación de agroquímicos en el cultivo de mango en la zona de Esparza



O108425

Universidad de Occidente
servicio de Bibliotecas

INTRODUCCION

El presente trabajo consiste en una investigación sobre la contaminación por agroquímicos en el cultivo del mango en la zona de Esparza. Tema que consideramos de suma relevancia ya que en la actualidad uno de los problemas más críticos y progresivos que enfrenta el hombre es la contaminación.

"LA CONTAMINACION POR AGROQUIMICOS EN EL CULTIVO DEL MANGO:
EN LA REGION DE ESPARZA"

El mango cuyo nombre científico es Mangífera Indica es uno de los cultivos más importantes de los países tropicales. Pertenece a la familia de los anacardiáceas, la cual está constituida por 65 géneros, caracterizados por tener savia irritante y tóxica. (Elizondo, et al, 1983).

Su género es magnífera, formado por árboles de hojas simples, flores pequeñas en panícula, con cáliz y corola pentámeros y cinco estambres. La especie es Mangífera Indica, es originaria de la India y fue traída a América por los portugueses quienes la llevaron a Brasil (Ivar, L, 1973)

Dentro de las características físicas del mango tenemos que sus flores son pequeñas de color blanco-rosado, los frutos son drupas que tienen vacíos tamaños, pesos y formas y el árbol puede llegar a medir 10,20 y 30 metros. De esta manera podemos encontrar mangos redondos, ovalados, arrifionados y acorazonados, con colores que oscilan entre amarillo, verde y anaranjado, (Ivar, 1973) (Fig 3).

Existen diversas variedades de mango, algunas de ellas son: Haden, Irwin, Kent, Tomy Atkins, Smith, Keitt, Mango criollo, y Jamai (Elizondo, et al, 1983). Actualmente en Costa Rica la variedad más producida para la exportación es la Tomy Atkins (PINPECO, 1988) (Fig. 1 y 2).

La producción de mango en Costa Rica está localizada en las primicias de Alajuela, Puntarenas y Guanacaste, siendo los cantones de Orotina, San Mateo, Atenas y Esparza los productores más importantes de este cultivo (Alvarez, 1988).

Como todo cultivo, el mango se ve afectado por plagas y enfermedades. Entre las plagas más importantes están: 1) la mosca del mango (*Anastrepla ludena*) perteneciente al orden Diptera y a la familia Trypetidae. Este insecto en su etapa adulta es de color amarillento, con tórax café con franjas amarillas, la hembra es la



FIG. I Plantas de Mangifera indica variedades Tomy y Haden, con tres meses de crecimiento.



FIG. 2 Plantaciones de Mangifera indica variedad Haden de aproximadamente cinco años de edad.



FIG 3 Arbol de Mangifera indica variedad Haden, con su Respectiva Distribución de Frutos

encargada de atacar la fruta por medio de un órgano alargado que tiene en el abdomen llamado ovositor, el cual utiliza para inyectar larvas o gusanos a la fruta, quienes crecen dentro de la fruta alimentándose de la pulpa, y luego cuando han alcanzado cierto desarrollo caen al suelo para convertirse en adultos (Elizondo, et al, 1983). 21. la cochinilla Manca, 31 la cochinilla del tizne, 41 el piojo rojo y 51 polillas que atacan las flores (Ivar, 1973).

De acuerdo a los estudios realizados por (Ivar, 1973) el mango se ve afectado por las siguientes enfermedades:

1) Antracnosis del Mango. Producida por un hongo llamado *geomerella Cingulata*. La enfermedad se presenta en forma de manchas oscuras en las flores, y en las hojas, y algunas veces en los frutos jóvenes. Destruye las flores, produce agujeros en los tejidos de las hojas y aniquila los frutos. Si la enfermedad ataca a los frutos ya maduros se manifiesta en forma de manchas negras las cuales afean la presentación de la fruta y hacen que el período de conservación se acorte.

2) Cercospora del Mango. Manchas negras rodean el pedúnculo, que llega a exudar gotas amarillas como la melaza. En las hojas aparecen manchas cloróticas, con necrosis de color grisáceo.

3) Oídio del mango. Las flores quedan cubiertas de un polvillo blanquecino grisáceo con olor a moho. Las hojas y frutos jóvenes se resecan.

Ante la necesidad de controlar las enfermedades y plagas que atacan el cultivo de mango se aplican diversos tipos de controles, como los mecánicos, biológicos y químicos. Siendo este último el más utilizado en nuestro país por medio del uso de agroquímicos. (Elizondo, et al, 1983)

Hecho que nos lleva a la necesidad de explorar las consecuencias ambientales que se derivan por la utilización de agroquímicos en la región de Esparza.

Esta región se encuentra ubicada a los 10. 59' 28" N y 84. 40' 05" W. Con una superficie de 221911 km² limitando al este con San Mateo, al oeste con el cantón

central de Puntarenas al noroeste y norte con San Ramón y al sureste con Orotina (Fig. 4).

Para verificar si se está dando contaminación al utilizar agroquímicos en el cultivo de mango en la región de Esparza, hicimos entrevistas a 10 productores de mango (5 exportadores y 5 dedicados a la producción de consumo interno), residentes en Esparza en los distritos de: Juanilama, Nances, El Barón, San Jerónimo, San Juan, San Rafael, Macacona, Marañonal y Salitral (Fig 4). El área cultiva con Mango para exportación es de 63 hectáreas y las dedicadas al consumo interno es de 14 hectáreas para un total de 77 hectáreas.

- Los resultados obtenidos en las entrevistas nos muestran:

A) Productos de mercado Interno:

Comercializan su producto en la feria del Agricultor, en Mercados Municipales o lo venden a terceras personas (intermediarios) que lo revenden.

Para el consumo interno no existe ninguna institución que regule el uso de agroquímicos por parte de los agricultores.

B) Productores de Mercado Externo:

Como de costumbre la mejor parte en calidad de la producción de mango es vendida a mercados Internacionales canaliza mediante PINDECO y diferentes cooperativas.

Específicamente la producción de mango de la región de Esparza se entrega a Coopecoyolar ubicada en Coyolar de Orotina. Esta cooperativa se encarga de recomendar y vender insumos agroquímicos (época de aplicación, producto y desifificación (ver cuadros 1, 2 y 3), también realiza visitas esporádicas a algunas plantaciones, además se encarga de efectuar muestras para hacer pruebas de plagas y contaminación las cuales se realizan, en un laboratorio especializado en Estados Unidos. Además de recibir la producción, le da un proceso de selección el cual se

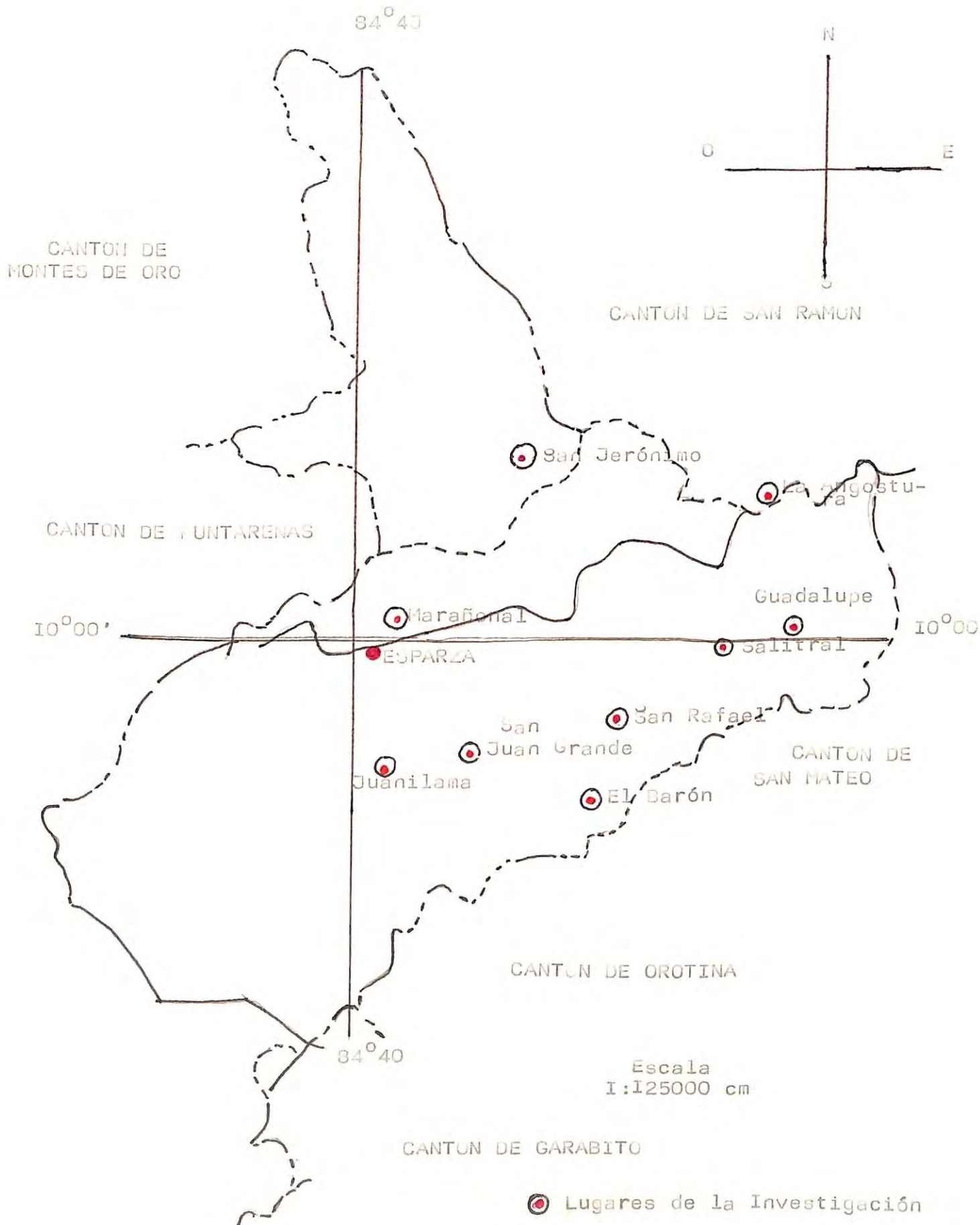


FIG 4 Mapa de Esparza.
Tomado de: Instituto de Fomento y Asesoría Municipal. 1935

AGROQUIMICOS UTILIZADOS PARA EL CONTROL DE ENFERMEDADES DEL MANGO, 1988

EPOCA DE APLICACION	PRODUCTO	DOSIS POR BOMBA	DOSIS POR ESTACION	APLICACION EN DIAS DE FLORACION
INICIO DE LA FLORACION	VONDOZEB + NP 7	65 GRS 10 CC	750 GRS 125 CC	INICIO
8 DIAS DESPUES	VONDOZEB + NP 7	15 GRS 10 CC	150 GRS 125 CC	8 DIAS
30 DIAS DESPUES	VONDOZEB + NP 7	65 GRS 10 CC	750 GRS 125 CC	45 DIAS
22 DIAS DESPUES	VONDOZEB + NP 7	65 GRS 10 CC	750 GRS 125 CC	65 DIAS

FUENTE: PINDECO, ESTUDIOS REALIZADOS POR EL DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD, 1988

AGROQUIMICOS UTILIZADOS PARA EL CONTROL DE PLAGAS
DEL MANCO. 1988

EPOCA DE APLICACION	PRODUCTO	DOSIS POR BOMBA	DOSIS POR ESTACION
40 DIAS DESPUES DE LA FLORACION	BUMINAL + LEBAYCID	80 CC 40 CC	1 LITRO 500 CC
CADA 8 DIAS HASTA 8 DIAS ANTES DE LA COSECHA	BUMINAL + DIPTEREX	80 CC 40 CC	1 LITRO 500 GRS

6

FUENTE: PINDECO. ESTUDIOS REALIZADOS POR EL DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD. 1988

FERTILIZACION E INDUCCION DE FLORACION DEL MANGO 1988

TIPO APLICACION	ABRIL	MAYO JUNIO	JULIO AGOSTO	SEPTIEMBRE OCTUBRE	NOVIEMBRE	EDAD ACTUAL	ADVERTENCIA
SUELO	ENCALADO DEL HUECO 1 KILO CAL	SIEMBRA 0 15 DIAS 2 ONZAS 12-24-12 0 10-30-12	45 DIAS, 2 ONZAS 12-24-12 0 10-30-10			1 AÑO INICIO PLANTACION	
FOLIAR		15 DIAS 4-17-17 1 L/ESTACION + METALAZATO ZINC 500 CC/ESTACION	60 DIAS ME- TALAZATO CROP-UP 500 CC/ESTACION	90 DIAS 14-17-17 1 L/ESTACION + METALAZATO ZINC 500 CC/ESTACION		1 AÑO 1 AÑO	
SUELO		2-4 ONZAS, 12-24-12 0 10-30-10	2-4 ONZAS 12-24-12 0 10-30-10		1 SEMANA, 2-4 ONZAS NUTRAN	II, III IV, V	
FOLIAR		14-17-17 1 L/ESTACION + 500 CC ME TALAZATO ZINC	A LOS 45 DIAS METALO ZATO CROP- UP 500 CC/ESTACION	30 DIAS 4-17-17 1 L/ESTACION + METALAZATO ZINC 500 CC/ESTACION	1 SEMANA, 2-4 ONZAS NUTRAN		SE AUMENTA LA DOSIS AL SUELO DE ACUERDO A LA EDAD
SUELO		2-3 KILOS 12-24-12 0 10-30-10	1-2 KILOS 12-24-12 + 1,5-2,5 KI- LOS NUTRAN		1 SEMANA METALAZATO	MAS DE 5 AÑOS	
FOLIAR		METAZOLATO MULTIMINER. 500 CC/EST. + METALAZATO ZINC 500 CC/EST			1 SEMANA META LOZATO MULTI- MINERAL 500 CC/EST + META LOZATO ZINC 500 CC/EST		

CONTINUA PAGINA SIGUIENTE

FERTILIZACION E INDUCCION DE FLORACION DEL MANGO. 1988

TIPO APLICACION	ABRIL	MAYO JUNIO	JULIO AGOSTO	SEPTIEMBRE OCTUBRE	NOVIEMBRE	EDAD ACTUAL	ADVERTENCIA
INDUCCION DE FLORACION					11 O 111 SEMANA DE NOV. O EN ADELANTE. 3 KILOS/ESTACION NITRATO DE POTASIO	MAS DE SIETE AÑOS	ESTE PRODUCTO DEBE UTILIZARSE BAJO RESPONSABILIDAD DEL PRODUCTOR Y DEBE TOMAR EN CUENTA; NUTRICION DEL ARBOL, ESTADO DE MADUREZ DE LAS HOJAS, EPOCA DE APLICACION, EDAD DEL ARBOL, PUEDE USAR UN FENETRANTE ESPECIALIZADO COMO EL W-K 125 CC/EST
DESPUES DE FLORACION					30 DIAS DESPUES DE FLORACION 500 CC MULTIVITAMINICO + 800 CC METALIZADO ZINC/EST		

FUENTE: PINDECO. ESTUDIOS REALIZADOS POR EL DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD. 1988

basa en tamaño, color y revisión de que el mango no esté dañado por ningún tipo de enfermedad. Y un tratamiento antes de ser empacada. Este tratamiento consta de:

1. Baño de un minuto de duración en una pila con una solución de cloro (Fig. 5).
2. Luego se pasa a baño María por un lapso de 3 minutos.
3. Posteriormente se pasa la fruta por regaderas de agua fría por un minuto (Fig 6).
4. La última parte del tratamiento consiste en un baño de dos minutos en una pila con un Preservante (Fig. 7).

Una vez terminado el proceso, cada unidad se envuelve en papel celofán y se coloca en cajas de cartón, las cuales deben pesar aproximadamente 4,6 Kilos (Fig 8).

Para conservar la fruta mientras se exporta se mantienen en un cuarto frío a 12° Grados Centígrados.

Todo este procedimiento retarda las diferentes reacciones químicas que se dan en el proceso de maduración. Esto con el fin de mantener la fruta en buen estado por un lapso mayor de tiempo.

La Cooperativa de Coöpecoyolar en 1988 tuvo un nivel de exportación de 227576,6 Kilos para un total de 49.471 cajas, cada caja con un peso promedio de 4,6 Kilos, cuyo destino fue Europa especialmente Alemania.

C) Resultados para los productores de mango de ambos Mercados en cuanto a:

- No Uso de Agroquímicos:

Con base en la investigación realizada determinamos que de diez productores solamente uno utiliza equipo apropiado para la aplicación de agroquímicos.

Liendo en contra de las recomendaciones y normas de seguridad dadas por: La cámara de Insumos Agropecuarios MAG y el Convenio Costarricense-Aleman para la sanidad vegetal (Cuadro 4 , Fig. 9 y 10).



FIG 5 Pileta de Alummnio (3x15x0.5 mtrs) Para tratamiento de la Fruta con una Solución de Cloro Por un Período de 3 minutos.

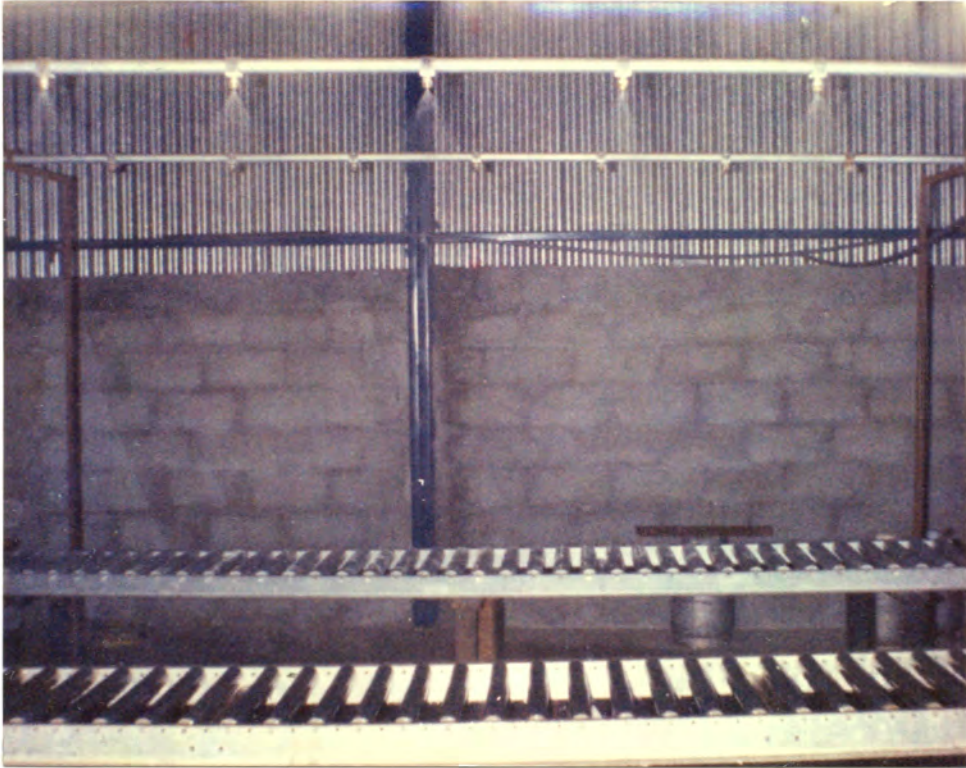


Fig 6 Regaderas Con Agua Fría Para Tratamiento de la Fruta por un Período de un minuto.

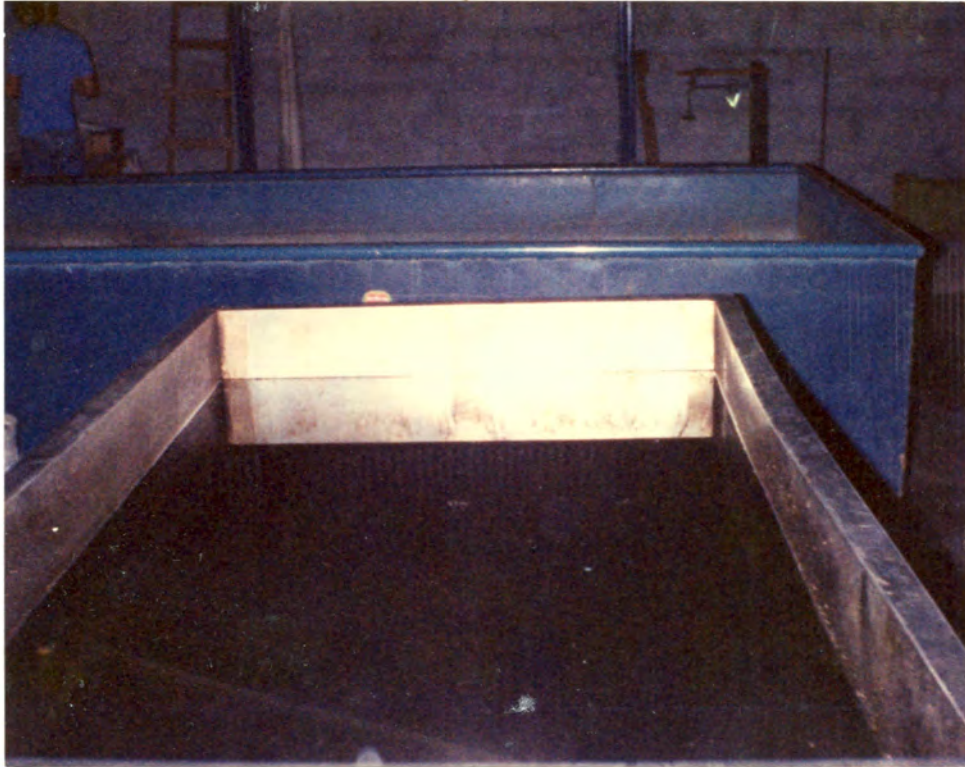


FIG 7 Pileta de Aluminio(3xI.5XI mts) , Para tratamiento de la Fruta
Con Un Preservante Por un Período de un minuto.



FIG 8 Envoltura de la fruta en Papel Celofán y empacado en Cajas de Cartón que una Vez llenas deben Pesar 4.6 Kl.

CUADRO No. 4

UTILIZACION DE EQUIPO ESPECIALIZADO PARA LA APLICACION
DE AGROQUIMICOS EN EL CULTIVO DEL MANGO
EN LA ZONA DE ESPARZA 1989

NUMERO DE PRODUCTORES	TOTAL	%
SI UTILIZAN EQUIPO ESP.	1	10
NO UTILIZAN EQUIPO ESP.	9	90
TOTAL	10	100

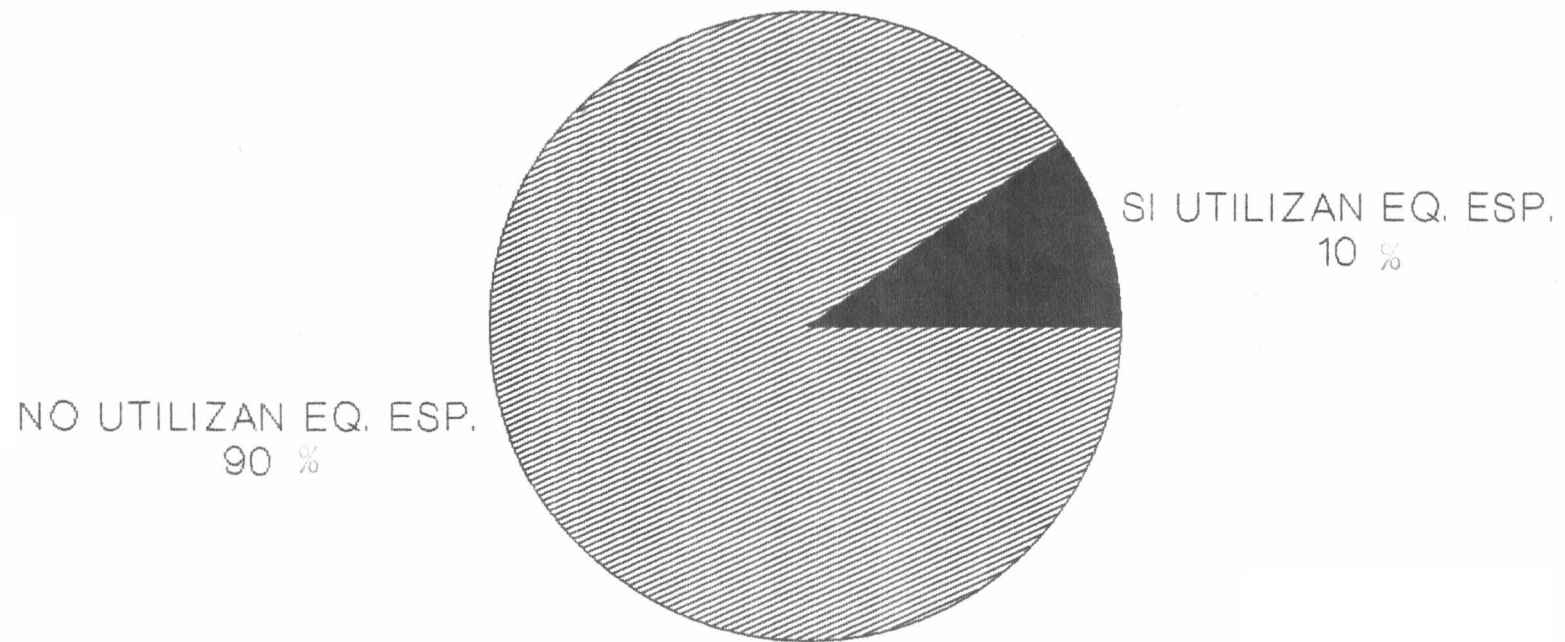


FIGURA No. 9
PORCENTAJE DE PRODUCTORES QUE UTILIZAN O NO EQUIPO ESPECIALIZADO PARA APLICAR AGROQ.



FIG 10 Comparación Entre el equipo de Protección Adecuado Para Aplicar Agroquímicos y el Equipo Usado Por uno de los Agricultores Entrevistados.

-Mezcla y desecho de los agroquímicos:

Se determinó que los agricultores de mango hacen sus mezclas de agroquímicos en el campo de trabajo. Por otra parte estos botan los envases vacíos junto con la basura y vierten los residuos en el suelo. En contradicción con las Reglas estipuladas por el Compendio de Legislación sobre Sanidad y Conservación Ambiental que en su decreto #6 del 6 de setiembre de 1968, establece:

Artículo.15. Queda absolutamente prohibido arrojar residuos y preparar mezclas de sustancias tóxicas en las proximidades de fuentes o corrientes de agua que sirven para el uso humano, abreen animales o se destinan a riego. Igual prohibición regirá para el lavado de aparatos rociadores y sus accesorios.

Artículo.16. Los envases vacíos de sustancias tóxicas, así como los residuos de estas deberán ser destruidos a la mayor brevedad posible. Esta tarea se hará en tal forma que el humo y los gases en su caso no pongan en peligro a los trabajadores personas o animales que puedan estar en las cercanías. (Palacios, 1968).

-Almacenamiento de agroquímicos:

Con respecto a este punto de los diez productos entrevistados solamente tres cuentan con una bodega para almacenar, los restantes siete los guardan su casa de habitación (Cuadro 5), lo cual contradice lo estipulado en el Compendio de Legistación sobre Sanidad y Conservación Ambiental en el decreto #6 de setiembre de 1968 establece:

Artículo 3: Las sustancias tóxicas deberán almacenarse en forma adecuada en locales destinados únicamente para este fin. Estos locales deberán llenar en lo relativo a ubicación, construcción y acondicionamiento los requisitos de seguridad e higiene que demanden la seguridad, integridad, salud y comodidad de los trabajadores y cumplir, en especial lo que establece el reglamento de seguridad e higiene de trabajo (Palacios, 1968) (Fig. 11).

CUADRO No. 5

LUGARES DONDE SE ALMACENAN LOS AGROQUIMICOS UTILIZADOS
EN EL CULTIVO DEL MANGO EN LA ZONA DE ESPARZA
1989

LUGAR DE ALMACENAMIENTO	TOTAL	%
CUARTO EN LA CASA	7	70
BODEGA	3	30
TOTAL	10	100

108425

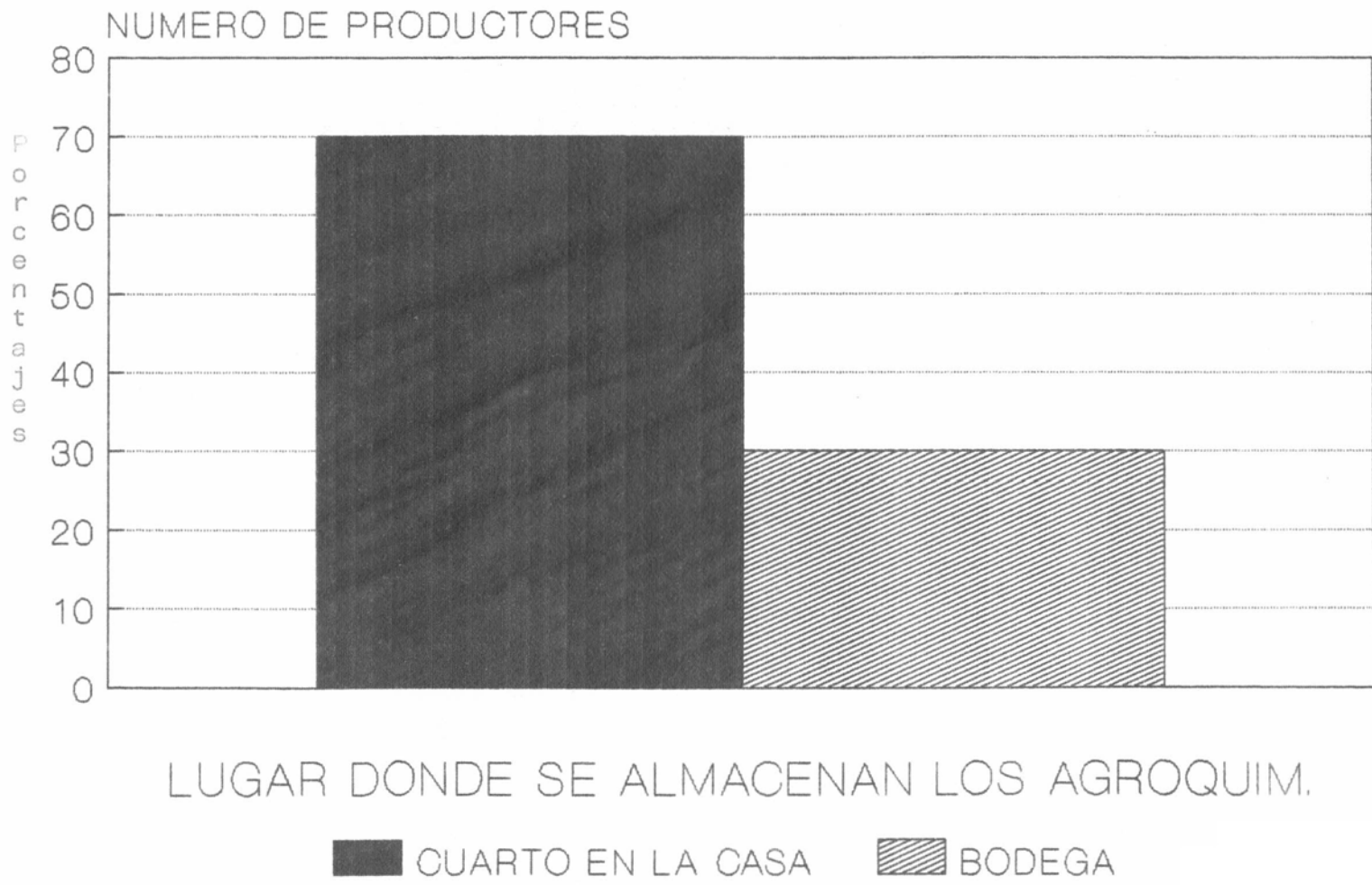


FIGURA N II
LUGAR DONDE LOS AGRICULTORES ENTREVISTADOS ALMACENAN LOS AGROQUIMICOS

- Puerta con llave
- techada,
- piso de cemento, de preferencia a mayor altura que el nivel del suelo para evitar problemas en caso de lluvia fuerte o inundaciones, buena ventilación.

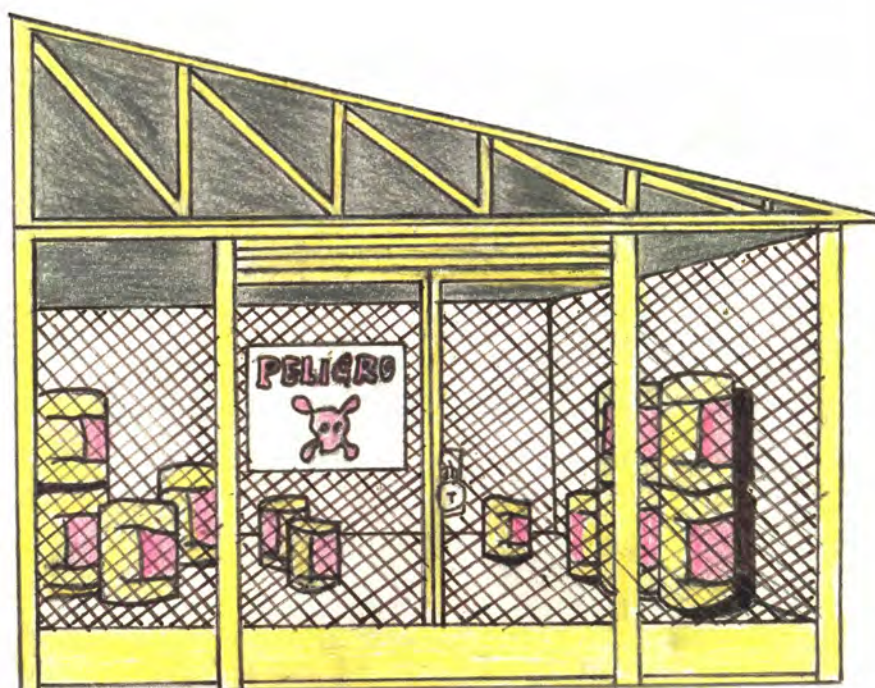


FIG I2 Lugar Adecuado Para El Almacenamiento de Agroquímicos.
Tomado de: Castillo. Manejo Seguro de Plaquicidas.

Discusiones Finales.

La producción de mango para el mercado Interno no se encuentra regulada por ninguna institución con respecto a la aplicación de agroquímicos. Teniendo los agricultores la libertad de utilizar los agroquímicos que les convengan más en cuanto a precio y eficiencia, sin importar la toxicidad que junto con los efectos residuales de algunos de estos productos provocan contaminación ambiental y deterioro de la salud tanto de los productores como la de los consumidores.

Contrariamente a esto para el mercado de exportación, los países a los que se destina la fruta exigen que ésta se les entregue libre de contaminación; para lo cual establecen controles de calidad que son aplicados por medio de PINDECO a través de las diferentes cooperativas.

Al no haber un estricto control por parte de los organismos encargados de brindarlo se observa claramente una falta de concientización de parte de los productores la cual repercute agravando así el problema de la contaminación por sustancias químicas. Lógicamente las instituciones se enfrentan a la falta de presupuesto para brindar el asesoramiento adecuado.

El hecho de que en C.R. los agricultores en su gran mayoría sean principalmente pequeños o medianos productores, impide por su situación económica niveles adecuados de tecnificación (equipo de fumigación, protección, almacenamiento de insumos, etc).

Ante este problema es necesario que el gobierno destine un mayor presupuesto a las instituciones encargadas de brindar un control adecuado en la aplicación de los distintos agroquímicos y dar un mayor subsidio a los insumos para que los agricultores los adquieran no por su precio si no por su funcionalidad.

En síntesis vemos que la producción de mango para el mercado interno, no se encuentra regulada por ninguna institución con respecto a la aplicación de agroquímicos; por el contrario la producción de exportación si se encuentra

regulada. Conjuntamente con estos se presenta un manejo inadecuado de los agroquímicos. Estos aspectos nos demuestran claramente que se está provocando contaminación al utilizar agroquímicos en el cultivo del mango en la Región de Esparza.

A N E X O S

CUADRO No. 6

PRINCIPALES CLASIFICACIONES DE LOS AGROQUIMICOS

CLASIFICACION	DESCRIPCION
FUNGICIDAS	PRODUCTO QUIMICO QUE ACTUA CONTRA HONGOS
HERBICIDAS	PRODUCTO USADO PARA EL CONTROL DE MALESAS
FERTILIZANTES	SUSTANCIAS QUE AUMENTAN LA FERTILIDAD DE LAS TIERRAS
INSECTICIDAS	PRODUCTO QUIMICO O BIOLÓGICO QUE SE USA EN EL CONTROL DE INSECTOS Y PARASITOS DE LAS PLANTAS

FUENTE: YUFVERA, ET AL., 1973. QUIMICA AGRICOLA

CUADRO N 7

PRECIO DEL MANGO PARA EXPORTACION
(Las cifras están dadas en dólares)

MESES	PRECIO POR KILO	PRECIO POR CAJA DE 4.6 KL
Enero-febrero	\$0.8	\$3.68
Marzo-Abril	\$0.7	\$3.22
Mayo a diciembre	\$0.6	\$2.76

FUENTE: INDECO. ESTUDIOS DEL DEPARTAMENTO DE MERCADEO 1988.

REFERENCIAS

- Aguilar, J. 1983. Generación y Transferencia Tecnología privada en el sector agrícola de C.R. El caso de agroquímicos en San José. Proyecto COS. 811t 015p.
- AID-PINDECO, 1988. Fertilización, Inducción de Floración y tratamiento por floración del mango. Estudios Realizados por el depto. de control de calidad.
- Alvarez, A. 1988. Evaluación de Épocas de Cosechas y calidad de frutas, tres cultivos del mango. UCR. Recinto Universitario de Grecia, Costa Rica.
- Cámaras de Insumos Agropecuarios 1981. Guía para el manejo seguro de Plaguicidas. Programa Manejo seguro de Agroquímicos.
- Carazo, Jr., Mora, E. 1983. Diagnóstico sobre el uso y manejo de Plaguicidas en las fincas hortícolas del Valle Central de C.R. Informe preliminar sobre Agronomía y Ciencia.
- Castillo L. Manejo Seguro de Plaguicidas. UNA. Proyecto de Capacitación a Trabajadores Agrícolas en el manejo Seguro de Plaguicidas, Heredia. Costa Rica.

- Chedia K, R, Benukry, t. 1983. Problemas de desarrollo y la Transferencia de tecnología Agropecuaria. El caso de los Plaguicidas. Gobierno de Costa Rica, Proyectos COS 81-t01. Fondo Provisorio de las Naciones Unidas sobre ciencia y Tecnología para el desarrollo. San José, Costa Rica.
- Elizondo, R, Hernández, R. 1983. El mango. EUNED, San José, Costa Rica Gerhard O. 1973. Ecología y Contaminación del Medio Ambiente. Editorial Interamericana, México.
- Ivar, R. 1973. Cultivo del Aguacate Chirimayo y el Mango Papaya. Editorial Geres, España.
- Jaramillo, J. 1984. El espectro de la Contaminación ambiental en Ministerio de Cultura, Juventud y Deportes. Instituto de libro de S. C.R.
- MAG, 1988. Precio de los Principales Insumos usados en la producción agrícola de Costa Rica. Dirección de Mercado Agropecuario Departamento de Economía de Mercados, San José, Costa Rica.
- Oficina de Educación Iberoamericana. 1974. Agricultura y Medio Ambiente UNESCO, España.
- Palacios, I. 1968. Compendio de Legislación sobre sanidad y Conservación Ambiental, IFAM.

Ramírez, A, Maldonado, T. 1988. Desarrollo socioeconómico y el ambiente natural de C.R. Situación Actual y Perspectiva. Editorial Meliconia, Fundación Neotrópica. San José, Costa Rica.

Robles, F. 1987. Uso Racional de Plaguicidas. Cámara de Insumos Agropecuarios EUNED, San José, Costa Rica.

Vega, S, Sánchez, Jr. 1982. Plaguicidas, su impacto en el medio ambiente y la salud pública. Proyecto UNA OEA, Contaminación Ambiental Asociada a la Producción Agrícola. Escuela de la Ciencia Ambiental, UNA, Heredia, Costa Rica.

Yúfera, E, Dovien, C. 1973. Química Agrícola. Editorial, Allambia, España.

Murillo; S. 1989. Evaluación de Herbicidas en prebotación en frijol (*Phaseolus Vulgaris* R) Intercalado con café (Coffea Arabica) en las localidades de San Miguel y San Vicente de Santo Domingo de Heredia. Universidad de Costa Rica, Sede Regional de Occidente, Recinto Universitario de Grecia.

