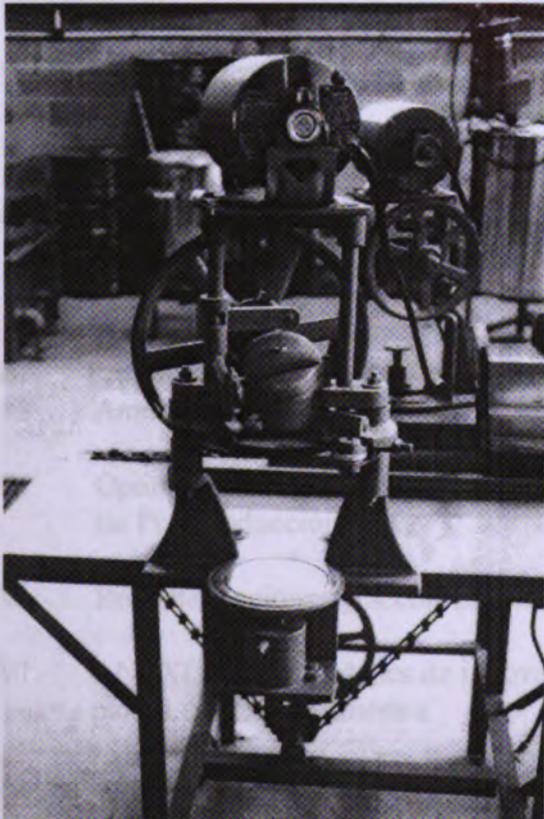


**INFORME FINAL DE LA  
CONSULTORIA SOBRE INNOVACIÓN EN POSTPRODUCCIÓN EN  
CENTROAMERICA**



• Actividades de Zanjero

B. Actividades de innovación en Postproducción en Costa Rica

• Actividades del Centro de Investigaciones Agrícolas de La Uruera

• Actividades del CIW

Programa de Postproducción

**Consultor: Ing. Leonardo F. De León  
Guatemala, C.A.**

VII ANEXO 2. CONTACTOS PARA TALLER DE POSTPRODUCCIÓN  
PRODAR-FAO

00008574

## INDICE

TEMA	Página
Presentación	3
I. Datos básicos sobre la región Centroamericana	3
II. Datos básicos sobre Guatemala	20
III. Situación de la Innovación en Centroamérica: El caso De Guatemala	24
A. Visión General de la Postproducción en Guatemala	24
B. Programa Postcosecha COSUDE de granos básicos en Centro América	69
IV. Oportunidades y limitantes para la innovación tecnológica En Postproducción	72
V. Recomendaciones y acciones concretas	77
VI ANEXO 1: Actividades de innovación en Postproducción en algunos países de Centro América	79
A. Actividades de innovación en Postproducción en Honduras:	79
• Actividades de la FHIA	79
• Actividades de Zamorano	86
B. Actividades de innovación en Postproducción en Costa Rica	94
• Actividades del Centro de Investigaciones Agronómicas de La Universidad de Costa Rica	94
• Actividades del CITA	98
C. Programa de Postproducción de COSUDE en América Central	110
VII ANEXO 2: CONTACTOS PARA TALLER DE POSTCOSECHA PRODAR-FAO	114



## **PRESENTACION:**

El documento que se presenta a continuación es un avance de la consultoría en Postproducción para el PRODAR y la FAO y contiene el análisis de la situación de la Postproducción en Centro América, con mayor énfasis en la situación de Guatemala. Se seleccionó el rubro de frutas y hortalizas, donde hay gran participación de pequeños productores y donde se encuentra la mayor información disponible. El trabajo está siendo realizado por el Ing. Leonardo F. De León de la Gerencia de Producción, Tecnología de Alimentos y Agroindustria del Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá, INCAP, en Guatemala y con la participación de consultores nacionales.

Se sabe que la producción de alimentos en Centro América representa un porcentaje elevado de la actividad económica. Esta rama es comúnmente la principal fuente de puestos de trabajo y también generadora importante de valor agregado. Sin embargo, hasta hoy han sido muy escasos los esfuerzos de las instituciones en promover y desarrollar la Agroindustria especialmente en el área rural, pues los programas de Desarrollo Rural que generalmente se alientan están orientados fundamentalmente al fomento agropecuario.

Con el fin de establecer la situación actual de la Postproducción o agroindustria y su estructura de apoyo y con base a eso planear las necesidades reales del sector, la misión analizo la problemática a nivel nacional y Centroamericano. Por otro lado, visitaron y consultaron diferentes organismos e instituciones gubernamentales y no gubernamentales relacionadas con el tema.

Este documento es reflejo de las necesidades de apoyo técnico que productores, agroindustrias e instituciones relacionadas con el sector de Postproducción presentaron para Guatemala y Centroamérica.

### **I. DATOS BASICOS SOBRE LA REGION CENTROAMERICANA**

El istmo centroamericano es un puente delgado entre océanos y un embudo para el flujo de especies entre América del Norte y Sudamérica. Su historia geológica es relativamente reciente y se ha caracterizado por una intensa actividad tectónica y volcánica. Se ubica en la franja de tierras afectadas por el paso de ciclones y huracanes. Así, sequías e inundaciones han marcado su historia por su posición y configuración geográfica.

Centro América tiene mecanismos propios para reducir la vulnerabilidad. En particular, la biodiversidad constituyen un mecanismo que emplea la naturaleza para reducir la vulnerabilidad ante catástrofes naturales.



El istmo se caracteriza por su gran biodiversidad e importantes reductos de bosque tropical húmedo. Se estima que su cobertura forestalera, en 1996, de 181 millones de hectáreas (35 % del territorio). En la región se encuentra el 18 % de la superficie de los manglares del mundo y la segunda barrera de arrecifes del planeta. Centroamérica posee cerca del 12 % de las costas de Latinoamérica y el Caribe, incluyendo 567,000 hectáreas de manglares, 1,600 kilómetros de arrecifes coralinos y unos 237,000 km<sup>2</sup> de plataforma continental. Las costas albergan el 22 % de la población de la región, producen al menos US \$ 750 millones por concepto de actividades pesqueras, dan trabajo directo a más de 200,000 personas y son habitadas por al menos 250,000 indígenas que dependen directamente de sus recursos.

Debido a sus climas tropicales cálidos el istmo dispone de una riqueza hídrica superior a la de muchos países en desarrollo. Los niveles de precipitación promedio anual son relativamente altos, llegando en algunas partes hasta los 7,500 mm. Aparentemente, no se justificaría una presión sobre la disponibilidad del agua para la población existente. Sin embargo, el agua de lluvia se distribuye desigualmente a lo largo de la región, los asentamientos humanos han afectado los mantos acuíferos y prácticas agrícolas insostenibles han disminuido la capacidad para "cosechar" agua.

Se estima que un 27 % del territorio regional está subutilizado, respecto a casi un 22 % subutilizado y un 51 % utilizado correctamente. Entre 1990 y 1995 se perdieron más de dos millones de hectáreas de bosque. La deforestación tiene causas diversas y profundas, desde patrones culturales, hasta económicos: el desmonte para las actividades agrícolas y pecuarias, la extracción de madera, el uso de leña para cocinar y la urbanización. La destrucción de los bosques ha afectado la fauna por la pérdida de su hábitat natural y sobreexplotación de los recursos, muchas veces apoyada en el tráfico legal e ilegal de especies silvestres.

Los países dicen emprender acciones para la protección de los bosques (parques nacionales, áreas protegidas), pero son esfuerzos que aún no han logrado frenar la destrucción. A nivel regional, el Consejo Centroamericano de Bosques y Áreas Protegidas (CCAB-AP) puede tener un potencial, pero es todavía incipiente. Las mejores experiencias de conservación incluyen la participación de la sociedad civil.

La región cuenta con 32 sitios de protección de importancia internacional: 17 sitios RAMSAR (Convenio Relativo a los Humerales de Importancia Internacional), 8 sitios de patrimonio mundial y 8 reservas de la biosfera. El Sistema Centroamericano de Áreas Protegidas (SICAP) cuenta con un total de 704 áreas protegidas, de las cuales 391 tienen declaratoria y 313 están a nivel de propuesta. La situación actual es de seria amenaza, debido a la escasez de recursos económicos.

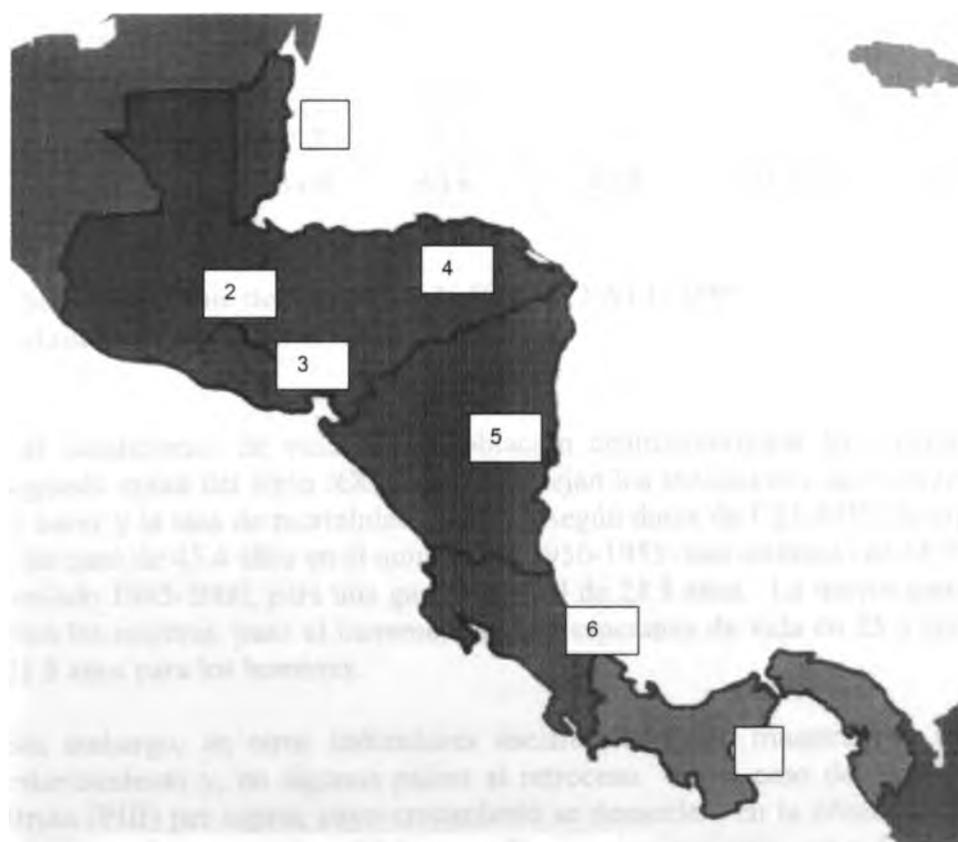
### **POBLACION REGIONAL CRECE RAPIDAMENTE:**

Al iniciar la década de 1950, Centroamérica tenía poco más de 11 millones de habitantes. Cincuenta años más tarde se ha triplicado esa cifra, alcanzando casi 35 millones. Hoy en día, el istmo tiene una densidad de población de 65 habitantes por km<sup>2</sup>. La mitad de ellos son mujeres, uno de cada cinco habitantes es indígena y casi uno de cada tres es guatemalteco. Además, cuatro de cada diez personas son niños o jóvenes de 14 años o menos y seis de cada cien personas son adultos mayores (60 años o más). Poco más de



la mitad de las personas radican en las zonas rurales y una de cada cinco habitan en las 26 ciudades con más de 100,000 habitantes existentes en la región. El Salvador es el país más pequeño y el más densamente poblado, con una densidad casi treinta veces mayor respecto al menos poblado, Belice (Cuadro No. 1).

**Figura 1**  
**Istmo Centroamericano**



**Fuente: Mapas Expert Software 1995**



**Cuadro 1**  
**Localización, País, Población, Extensión y Tierra Arable**

<b>País</b>	<b>Población Total (en miles)</b>	<b>% de Población urbana</b>	<b>% de población rural</b>	<b>Kms Cuadros</b>	<b>Densidad (hab/km<sup>2</sup>)</b>	<b>Tierra Arable %</b>
Belice	233.0	49.0	51	22 963	9.7	2
Guatemala	11,386.0	39.0	61.0	108,889	99.2	12
El Salvador	6,276.0	55.0	45	20,935	288.1	27
Honduras	6,486.0	48.0	52	112 088	54.8	14
Nicaragua	5,074.0	55.0	45	139 000	34.6	9
Costa Rica	4,023.0	50.0	50	50,900	75.4	6
Panamá	2,856.0	58.0	42	77,082	35.9	6
<b>TOTAL</b>	<b>36,334.0</b>	<b>50.6</b>	<b>49.8</b>	<b>532,857</b>	<b>65</b>	<b>--</b>

**Fuente: Informe del Estado de la Región, PNUD 1999.**  
**Estadísticas de Género: CEPAL 2001.**

Las condiciones de vida de la población centroamericana han mejorado en la segunda mitad del siglo XX, como lo reflejan los indicadores de esperanza de vida al nacer y la tasa de mortalidad infantil. Según datos de CELADE, la esperanza de vida pasó de 45.4 años en el quinquenio 1950-1955, aun estimado de 68.9 años en el período 1995-2000, para una ganancia total de 23.5 años. La mayor ganancia se da para las mujeres, pues el incrementaron su esperanza de vida en 25.3 años, frente a 21.8 años para los hombres.

Sin embargo, en otros indicadores sociales la región muestra una tendencia al estancamiento y, en algunos países al retroceso. Es el caso del Producto Interno Bruto (PIB) per cápita, cuyo crecimiento se desacelera en la década de los 70 y se torna negativo en los años 80 (Cuadro No. 2). Las naciones que sufrieron conflictos internos registraron, en general, un desempeño más deficiente durante este período. La estimación de CEPAL para el período 1990-1996 sugiere una modesta recuperación del PIB per cápita regional, el cual creció, en promedio, a un ritmo del 1.7 % anual.



## Cuadro No. 2

**Centroamérica <sup>a</sup>: crecimiento del PIB per cápita en la segunda mitad del siglo XX  
(tasas de crecimiento anual promedio)**

Década	Crecimiento anual del PIB per cápita de la región	Crecimiento anual del PIB per cápita de países sin guerra <sup>c</sup>	Crecimiento anual del PIB per cápita de países con guerra <sup>d</sup>
1950 - 1960	1.7	2.1	1.7
1960 - 1970	2.9	2.6	3.1
1970 - 1980	1.7	2.1	0.5
1980 - 1990	-2.0	-1.1	-3.2
1990 - 1996	1.7	1.1	2.0

a/ Incluye cinco países: Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua y Costa Rica. No hubo información para Panamá y Belice.

c/ Honduras y Costa Rica

d/ Guatemala, El Salvador y Nicaragua.

**Fuente: Informe del Estado de la Región, PNUD 1999.**

El cuadro No. 3 muestra información para cada uno de los países de la región para los años 1997 al 1999. Puede verse que ya para estos años la tasa de crecimiento del PIB en la región fue mayor del 3.3 %.

**Cuadro 3  
Tasa de Crecimiento del PIB**

País	1997	1998*	1999*
Costa Rica	3.7	5.5	4.5
El Salvador	4.0	3.5	3.5
Guatemala	4.3	4.7	3.9
Honduras	4.7	3.0	-1.8
Nicaragua	5.1	4.0	6.1
<b>TOTAL</b>	<b>4.4</b>	<b>4.1</b>	<b>3.3</b>

\* Después del Mitch

**Fuente: Informe del Estado de la Región, PNUD 1999.**

En el cuadro No. 4 se muestra el PIB para el año 2001 para cada país de la región Centroamericana. Puede verse que Nicaragua y Honduras son los países de la región con menores PIB per capita.



#### Cuadro No. 4

##### Centroamérica Indicadores sociales seleccionados

País	PIB per cápita en US \$ Año 2001	Esperanza de vida al nacer (años)	Tasa de mortalidad (por mil nacidos vivos)	
			Lactantes	Menores de cinco años
Costa Rica	3,652	77	14	16
Panamá	3,264	75	18	20
El Salvador	1,737	71	30	34
Honduras	691	71	33	44
Nicaragua	471	70	39	48
Guatemala	1,548	66	41	52

**Fuente:** Secretaria de Planificación Económica de Guatemala (SEGEPLAN), basado en Informe sobre Desarrollo Humano 2000 (PNUD) Estadísticas de Género: CEPAL 2001.

#### BRECHAS EN LOGROS DE DESARROLLO HUMANO EN TR PAISES:

Una primera fractura regional son las brechas en los logros del desarrollo humano. Sólo el 20 % de la población centroamericana vive en países con un alto grado de desarrollo humano, de acuerdo al Índice de Desarrollo Humano (IDH) que publica el PNUD (Cuadro No. 5). La mayoría reside en las cuatro naciones calificadas como de ingresos medios, a saber, Guatemala, El Salvador, Honduras y Nicaragua. Si la región fuese un país habría ocupado el lugar 107 entre 174 países, con logros similares a los de Georgia y la República Popular de China.

Pese a sus limitaciones, el IDH permite inferir algunas tendencias generales. Pocas regiones en el mundo, en un territorio tan reducido, tienen brechas como las existentes en Centroamérica. La brecha intrarregional es mayor que la distancia promedio entre el IDH de los países industrializados y el de los países en desarrollo. Así, la brecha entre el país centroamericano con mejor posición en el IDH y el que está peor es de 94 puestos.

La situación de las mujeres es claramente más desventajosa que la de los hombres (Cuadro No. 5). En toda la región, el valor del IDH desciende cuando se examina las desigualdades que sufren las mujeres en educación, salud e ingresos. Ello se refleja en el Índice de Desarrollo relativo al Género (IDG), calculado por el PNUD. Asimismo, las mujeres están pero ubicadas en el mundo laboral y en la participación política, tal como refleja el Índice de Potenciación del Género (IPG). (Cuadro No.). Por ejemplo, mientras el país con mayor valor de IDH en el mundo supera 1.08 veces a Costa Rica, el mejor país centroamericano, la nación con mayor valor de IDG lo supera 1.15 veces, y el de mayor IPG, en 1.57 veces. Este ensanchamiento de la brecha, cuando se



consideran las desigualdades de género, ocurre en todos los países centroamericanos para los cuales existe información.

### Cuadro No. 5

#### Centroamérica: valor, posición y diferencial de logro de los países en el Índice de Desarrollo relativo al Género y el Índice de Potenciación de Género

País	Valor IDH	Valor4IDG	Valor IPG
Costa Rica	88.9 (1.08)	81.8 (1.15)	50.3 (1.57)
Panamá	86.8 (1.11)	80.4 (1.17)	46.6 (1.70)
Belice	80.7 (1.19)	68.9 (1.36)	47.1 (1.68)
Guatemala	61.5 (1.59)	54.9 (1.71)	47.1 (1.68)
El Salvador	60.4 (1.59)	58.3 (1.61)	48.8 (1.65)
Honduras	57.3 (1.68)	54.4 (1.73)	
Nicaragua	54.7 (1.76)	52.6 (1.79)	
Región	64.8 (1.48)	60.3 (1.56)	

Fuente: Informe del Estado de la Región, PNUD 1999.

### Cuadro No. 5A

#### Índice de Desarrollo Humano en 1997 para los países de Centro América

País	Índice de Desarrollo Humano
Costa Rica	0.801
Belice	0.732
El Salvador	0.674
Honduras	0.641
Guatemala	0.624
Nicaragua	0.616

#### Pobreza:

Estimaciones de la década de los 90, utilizando el método de la línea de pobreza reflejan que persiste en la región una extendida pobreza. Tres de cada cinco centroamericanos viven en condición de pobreza y lo que es más grave, dos de cada cinco viven en indigencia o pobreza extrema (Cuadro No. 6). Las zonas rurales son las más afectada por el fenómeno, ya que un 71 % de los residentes en ellas son pobres, respecto a un 56 % de los residentes urbanos. Nuevamente la situación se torna más grave cuando se analiza la pobreza extrema, pues se encuentran en ella la mitad de los residentes rurales. Por países, la situación es especialmente grave en Guatemala y Honduras, seguidos de Nicaragua y El Salvador.



**Cuadro No. 5**

**Centroamérica: incidencia de la pobreza según el método de las líneas de pobreza, durante los años 90, por países (porcentajes de pobreza)**

País	Año	Pobreza total			Indigencia		
		Total país	Zona urbana	Zona rural	Total país	Zona urbana	Zona rural
Total <sup>a</sup>		60	56	71	40	26	52
Belice	1996	33			13		
Costa Rica	1994	21	18	23	8	6	10
El Salvador	1996	52	43	65	22	15	31
Guatemala	1989	75	65	86	60	55	71
Honduras	1994	73	70	76	49	41	55
Nicaragua	1993	68	53	89	51	37	69
Panamá	1994	30	25	41	12	9	20

a/ Aproximación de la pobreza a nivel regional.

**Fuente: Informe del Estado de la Región, PNUD 1999.**

**EMPLEO:**

Se carece de estadísticas continuas, comparables y oportunas sobre la situación laboral de la población centroamericana. Si bien los censos nacionales de población son una fuente importante de información, tienen problemas de antigüedad (el último censo de Costa Rica es de 1984), o de accesibilidad, pues generalmente no están disponibles o no pueden ser procesados de forma que garantice la comparabilidad entre países. Por otra parte, no hay encuestas continuas de hogares en todos los países, y además, en algunos, tienen limitaciones de cobertura (sólo área metropolitana o zona urbana). Con todas esas limitaciones, a continuación se hace un breve análisis de la situación laboral en Centroamérica fundamentalmente al empleo urbano (Cuadro No. 6).

Hacia 1990 la Población Económicamente Activa urbana (PEA urbana) de la región era de alrededor de 3.1 millones de personas, para una tasa de participación del 53.4 % (Cuadro No. 6). Por países las tasas de participación son similares al promedio regional. En 1996 se estimaba que la PEA urbana había aumentado en alrededor de un millón de personas, en parte debido a un aumento en las tasas de participación, pero también debido al mayor crecimiento de la población urbana. Cifras de la CEPAL, reflejan tasas de participación por sexo en zonas urbanas de 78 % para hombres y 41 % para mujeres en Costa Rica (1995), de 84 % y 43 % respectivamente en Guatemala (1989), de 80% y 43 % en Honduras (1994) y de 80% y 47 % en Panamá.



El desempleo afecta más a las mujeres y la Juventud.

El desempleo abierto afectó en 1990 a 11 de cada 100 personas en la PEA urbana y para 1996 se redujo a 9.7 %. Para el caso de las mujeres, los problemas de desempleo son claramente más intensos en Costa Rica y Panamá. Llama la atención que en Honduras, Nicaragua y El Salvador sea lo contrario.

Más que el desempleo abierto, el principal problema de la región es el subempleo. Datos del Consejo Monetario Centroamericano ponen en evidencia esa situación. Según esas cifras, en Costa Rica la tasa de desempleo equivalente es tan alta como la de desempleo abierto, en Guatemala es más de seis veces superior y en Nicaragua es ligeramente inferior.

### **Empleo rural:**

Con excepción de Costa Rica, los demás países sobre los que se dispone información (Guatemala, Honduras y Panamá), muestran cómo más de la mitad de los ocupados en el sector rural se insertan como trabajadores por cuenta propia o trabajadores familiares no remunerados, mayoritariamente en actividades agropecuarias. En el caso de Costa Rica el porcentaje es menor, pues hay un importante grupo de asalariados rurales. (Cuadro No. 7).

En el cuadro No. 8 se presenta la información de la CEPAL relacionada con la ocupación de la PEA en la región para el año 1990.

Puede verse que la mayor parte de la Población Económicamente Activa de la Región se dedica a la agricultura, caza, silvicultura y pesca, seguido de actividades de comercio al por mayor y al por menor y restaurantes y hoteles (servicios) y una parte importante de la PEA se dedica a la Industria.

Para este año no se encontró información para Costa Rica.



Cuadro No 6

Centroamérica urbana: población económicamente activa, ocupados, desocupados, tasa de participación y tasa de desempleo abierto, por países. 1990, 1996  
(miles y porcentajes)

País	PEA Urbana				Tasa de desempleo abierto		
	Total	Ocupados	Desocupados	Tasa de participación	Total	Jóvenes	Mujeres
<b>Región</b>							
1990	3,102.7	2,755.8	346.9	53.4	11.2		
1996	4,076.1	3,682.0	394.1	54.4	9.7		
<b>Belice</b>							
1990							
1996							
<b>Costa Rica</b>							
1990	482.3	456.5	25.8	53.1	5.3	10.3	6.2
1996	561.3	524.5	36.8	52.3	6.6	13.9	7.6
<b>El Salvador</b>							
1990	982.8	884.9	97.9	55.0	10.0	18.6	9.8
1995	1,261.3	1,172.9	88.4	54.1	7.0	14.3	5.0
<b>Guatemala</b>							
1989	574.1	555.2	18.9		3.3		5.6
1996							
<b>Honduras</b>							
1990	691.6	644.4	47.4	50.1	6.9	10.4	5.8
1996	980.2	915.1	65.1	54.7	6.6	9.7	5.1
<b>Nicaragua</b>							
1990	482.3	369.7	112.6	51.2	23.3	34.2	20.8
1995	619.7	526.8	95.9	48.7	15.0		14.0
<b>Panamá</b>							
1991	463.7	400.5		57.3	13.6	33.0	15.2
1996	653.6	542.7		61.7	17.0	34.8	20.5

a/ Excluyendo Guatemala y Belice.

Fuente: Informe del Estado de la Región, PNUD 1999.



**Cuadro No. 7**

**Inserción laboral de la población ocupada rural en Costa Rica, Guatemala,  
Honduras y Panamá (porcentajes)**

<b>País</b>	<b>Costa Rica (1995)</b>	<b>Guatemala (1989)</b>	<b>Honduras (1994)</b>	<b>Panamá (1995)</b>
<b>TOTAL</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
Patronos	5.7	0.5	1.6	4.3
Asalariados	68.5	38.3	37.2	44.5
Sector Público	9.6	2.9	4.8	11.9
Sector privado	58.9	35.4	32.4	32.6
Cuenta propia y familiares no remunerados	25.8	61.2	61.2	51.3
Actividades agropecuarias	12.2	47.9	43.4	33.5

**Fuente: Informe del Estado de la Región, PNUD 1999.**



Cuadro No. 8

**Población Económicamente Activa, por sector de actividad económica y sexo, 1990**  
(miles de personas)

País	Ambos sexos			Hombres			Mujeres		
	Agricultura	Industria	Servicios	Agricultura	Industria	Servicios	Agricultura	Industria	Servicios
Guatemala	1,293	47.8	684	1,210	40.9	371	8.3	6.9	31.3
El Salvador	599	33.6	687	56.8	23.2	361	3.1	10.8	32.7
Honduras	611	22.1	415	57.6	17.0	244	3.5	5.1	17.2
Nicaragua	491	15.9	486	46.3	12.5	239	2.8	3.4	24.7
Panamá	214	11.0	396	204	8.5	228	10	2.5	169
<b>TOTAL</b>	<b>3,208</b>	<b>130.4</b>	<b>2,668</b>	<b>3,021</b>	<b>102.1</b>	<b>1,443</b>	<b>27.7</b>	<b>28.7</b>	

Fuente: Serie de Estadísticas de la CEPAL para América Latina y el Caribe 2001.



## **IMPORTANCIA ECONOMICA DE LOS PAISES DE LA REGIÓN CENTROAMERICANA:**

La importancia económica de los países dentro de la región ha cambiado sustancialmente en las últimas décadas. En 1920, Guatemala y El Salvador eran las economías más grandes y representaban en conjunto el 55.7% del total de la producción centroamericana (excluyendo Panamá, por razones de información). Solo el primer país aportaba 33.4% del total. En 1980, Costa Rica logró sustituir a El Salvador como segunda economía y en 1990 representó, junto con Guatemala, el 62.4 % del total de la producción centroamericana. Además, en 1920 el tamaño de las economías era mucho más parejo que en 1990. Por ejemplo, la participación en ese primer año fluctuaba entre un 12.5% y un 33 %; en 1990 entre un 6.8% (Nicaragua) y un 39.2% (Guatemala).

El istmo alberga economías con distintos niveles de encadenamiento, desde aquellas para las cuales Centroamérica tiene una fuerte importancia económica, como origen y destino de su comercio exterior, hasta otras para las cuales el resto de la región no representa un mercado relevante. Los países más poblados, ubicados al norte, poseen las economías con mayor encadenamiento. En efecto, para Guatemala y El Salvador, la primera y la tercera economía de la región, el resto de Centroamérica es una fuente de divisas importante, pues representa el 18.5% y el 31.5% respectivamente, de su movimiento comercial (exportaciones más importaciones). Además, son países claves dentro del comercio centroamericano, por concentrar entre los dos el 66% de las exportaciones intrarregionales. En el otro extremo se encuentran Panamá y Honduras, pues Centroamérica tiene poco peso dentro de su movimiento comercial y la relevancia de ambos dentro de las exportaciones es también reducida.

Nicaragua y Costa Rica son casos especiales. Para el comercio de Nicaragua, Centroamérica tiene una relevancia mayor que su contribución al comercio intracentroamericano. Ello es consistente con el reducido tamaño de la economía nicaragüense. La situación contraria ocurre con Costa Rica.

### **El sector empresarial en Centroamérica:**

Para 1995, en el sector industrial de Centroamérica existían 20,590 empresas, de las cuales el 82% empleaba entre 5 y 19 trabajadores; el 13% entre 20 y 99 trabajadores y el 5 % restante a más de cien trabajadores. Generalmente las pequeñas empresas son del tipo cuenta propia o familiares, mientras que las empresas medianas y grandes por lo general tienen una estructura más típicamente empresarial y se constituyen como sociedades. El número de empleos generados por empresas pequeñas representa el 24% del total de puestos de trabajo, mientras el 21% de los mismos es generado por empresas medianas y el 55 % por empresas grandes que sólo representan el 5 % del total de empresas (Cuadro 8)



### Cuadro No. 8

#### Centroamérica: número de establecimientos y empleo generado, según tamaño de la empresa industrial 1995

Estrato	Número de establecimientos registrados		Empleo (en miles de puestos)	
	Total	%	Total	%
05 - 19	16,877	82	128.2	24
20 - 49	1,641	8	58.3	11
50 - 99	1,079	5	59.6	10
100 y más	993	5	295.4	55
<b>Total</b>	<b>20,590</b>	<b>100</b>	<b>541.5</b>	<b>100</b>

Fuente Programa PAR, 1996.

Al clasificar las empresas industriales en estratos por número de empleados, un estudio de FEPRICAP determinó que las empresas que emplean a más de 150 trabajadores generan el 58.4% de la producción industrial, mientras las empresas que emplean hasta 20 trabajadores contribuyen con el 12.5% de la producción. Las empresas con ocupación de entre 20 y 150 trabajadores producen el restante 29.1%.

Las empresas industriales productoras de alimentos y bebidas, químicos, plásticos, caucho, textiles, prendas de vestir y cueros y productos de cuero son las que más contribuyen a la generación de empleo y producción. La producción industrial de la región a la fecha del estudio era aportada en un 32% para Guatemala, 27% por El Salvador, 26% por Costa Rica y solamente en 9% y 6% por Honduras y Nicaragua, respectivamente.

Grado de penetración de Centroamérica en el mercado de los Estados Unidos, 1990-1997

Puede afirmarse que los países centroamericanos han logrado un paso importante en el mejoramiento de la calidad de su inserción en los procesos de globalización, al menos de cara a su principal mercado externo: el de los Estados Unidos de América.

#### **PARTICIPACIÓN DE LA AGRICULTURA Y LA AGROINDUSTRIA EN EL PIB DE LOS PAISES Y DE LA REGION Y EN LAS EXPORTACIONES**

Los Cuadros No. 9 y 10 muestran la participación de la agricultura y de la industria manufacturera en la generación del Producto Interno Bruto de los países de la región Centroamericana. Como puede verse, para la participación de la Agricultura es muy importante para países como Nicaragua, Guatemala y Honduras y para el caso de Panamá el aporte de este sector es pequeño a la generación del PIB. Se ve una disminución de la contribución de este sector en el PIB de acuerdo a los años analizados, tanto a nivel regional, como a nivel de cada uno de los países.



En el caso de la participación de la industria manufacturera en el PIB, puede verse que para el caso de El Salvador se presenta la mayor participación juntamente con Costa Rica, seguido de Honduras. Nicaragua, Guatemala y Panamá son los países en los cuales la Industria manufacturera contribuye menos a la generación del PIB. Es importante resaltar un crecimiento de la participación de la industria manufacturera en el PIB en los últimos años analizados, tanto regional como por país, con excepciones para Panamá y Guatemala.

**Cuadro No. 9**

**Participación de la Agricultura, Silvicultura, Caza y Pesca en la Generación del Producto Interno Bruto para las país de la Región Centroamericana (Porcentaje del Producto Interno Bruto)**

País	A precio constante de 1995		
	1997	1998	1999
Costa Rica	12.5	12.3	11.9
El Salvador	12.8	12.2	12.6
Guatemala	21.0	20.7	20.4
Honduras	20.7	19.4	18.1
Nicaragua	34.9	34.7	34.0
Panamá	7.2	7.3	7.0
<b>TOTAL</b>	<b>18.18</b>	<b>17.77</b>	<b>17.33</b>

Fuente: Serie de Estadísticas de la CEPAL para América Latina y el Caribe 2001.



### Cuadro No. 10

#### Participación de la Industria Manufacturera en la Generación del Producto Interno Bruto para los país de la Región Centroamericana (Porcentaje del Producto Interno Bruto)

País	A precio constante de 1995		
	1997	1998	1999
Costa Rica	20.4	21.0	24.5
El Salvador	22.1	22.8	23.0
Guatemala	11.4	11.2	11.1
Honduras	17.8	17.8	18.6
Nicaragua	14.6	15.3	14.8
Panamá	8.6	8.5	7.8
<b>TOTAL</b>	<b>15.82</b>	<b>16.10</b>	<b>16.63</b>

Fuente: Serie de Estadísticas de la CEPAL para América Latina y el Caribe 2001.

Por otra parte, los Cuadros No. 11 y 12 muestran el comportamiento de las exportaciones para tres años para la agricultura y para los productos manufacturados para la Región Centroamericana. Puede verse del Cuadro C que los principales países que contribuyen con las exportaciones en este tipo de productos son Costa Rica y Guatemala. Es importante resaltar que ha habido una creciente disminución de los exportaciones de bienes de la agricultura, la caza, la silvicultura y la pesca, tanto a nivel de toda la región, como a nivel de cada uno de los países en los años analizados.

Para el caso de las exportaciones de productos manufacturados de la región, el principal exportador es Costa Rica, exportando mas del 70 % del total de las exportaciones de la Región. El caso preocupante lo constituye Nicaragua con una tendencia negativa significativa de sus exportaciones en este rubro.



### Cuadro No. 11

**Exportación de bienes según sector de actividad económica: Agricultura, caza, silvicultura y pesca.  
(Millones de dólares)**

<b>País</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>
Costa Rica	1726.2	1869.6	1491.3
El Salvador	586.1	394.8	303.2
Guatemala	1037.2	1072.1	1055.1
Honduras	589.2	279.9	391.1
Nicaragua	293.7	328.6	300.1
<b>TOTAL</b>	<b>4232.4</b>	<b>3945.0</b>	<b>3540.8</b>

No hay información para Panamá.

Fuente: Serie de Estadísticas de la CEPAL para América Latina y el Caribe 2001.

### Cuadro No. 12

**Exportaciones totales FOB por grupos de productos: Productos manufacturados  
(Millones de dólares)**

<b>País</b>	<b>A precio constante de 1995</b>		
	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>
Costa Rica	1667.7	2719.5	4269.1
El Salvador	526.6	584.3	582.4
Guatemala	708.0	846.3	837.8
Honduras	292.0	165.9	242.4
Nicaragua	161.5	42.4	40.9
Panamá	112.4	119.9	116.9
<b>TOTAL</b>	<b>3355.9</b>	<b>4358.4</b>	<b>5972.6</b>

Fuente: Serie de Estadísticas de la CEPAL para América Latina y el Caribe 2001.



## II. GUATEMALA:

Figura 2  
República de Guatemala





## **Geografía de Guatemala**

Limitada al N, NO y al O con México, al NE con Belice y el Mar Caribe, al E con Honduras, al SE con El Salvador, y al SD con el Océano Pacífico; localizado entre 13'44" y 18'30" latitud norte; y 87'30" y 92'13" longitud oeste.

Debido a la topografía del país, existen muchos micro climas. La temperatura promedio fluctúa entre los 15° C a 25° C. La temporada lluviosa abarca de mayo a octubre, y la seca da inicio en noviembre y finaliza en abril, hay numerosos volcanes activos y terremotos ocasionales; la costa del Caribe sujeta a huracanes y tormentas tropicales. Sus principales recursos renovables son los bosques de maderas preciosas y los mariscos, los No renovables son el petróleo y el níquel.

## **Medio Ambiente**

Los Bosque y tierras arboladas cubren el 35.4% de la superficie total  
Recursos hidráulicos internos renovables per capita por metro cúbico por año 10 033  
Deforestación Hectáreas por año 82 000  
Reforestación Hectáreas por año 8 000  
Emisiones de CO 2 per capita por año 0.7 TM

## **Sociedad**

Población total del país según estimaciones de 1998: 11 562 293, hombres 5 835 619 y mujeres 5 726 674. Densidad poblacional 106.18 habitantes por Km. Cuadrado.

Tasa de crecimiento 2.68%, tasa de nacimiento 36/1000, tasa de mortalidad 7/1000, tasa de fertilidad 4,8 niños/ mujer. Nivel de analfabetismo en hombres 62.32% y en mujeres 47.83%.

De la población total, estimada en 10.7 millones de habitantes, 67.3% reside en el área rural, en la que prevalecen los mayores índices de pobreza, y pobreza extrema, (75% y 60% respectivamente<sup>1</sup>). La mayoría de esta población se dedica a actividades agropecuarias, presenta los mayores índices de analfabetismo, desnutrición y tiene baja accesibilidad a los servicios públicos, tales como atención médica, drenajes, agua potable y otros (MAGA, 2000).

## **Economía**

Composición de PIB: Agricultura 23.8%, Manufactura 13.8%, Comercio 24.7%, Construcción 2.1%, Transporte 8.9%, Administración pública 7.8% y Servicios privados 5.8%. Los principales productos de exportación son el Café, No tradicionales en segundo lugar, Azúcar, Banano y Cardamomo.

La población económicamente activa por sector es de 58.62% para la sector agropecuario y pesca, de 13.56% para el sector de industria, 3.94% el sector de

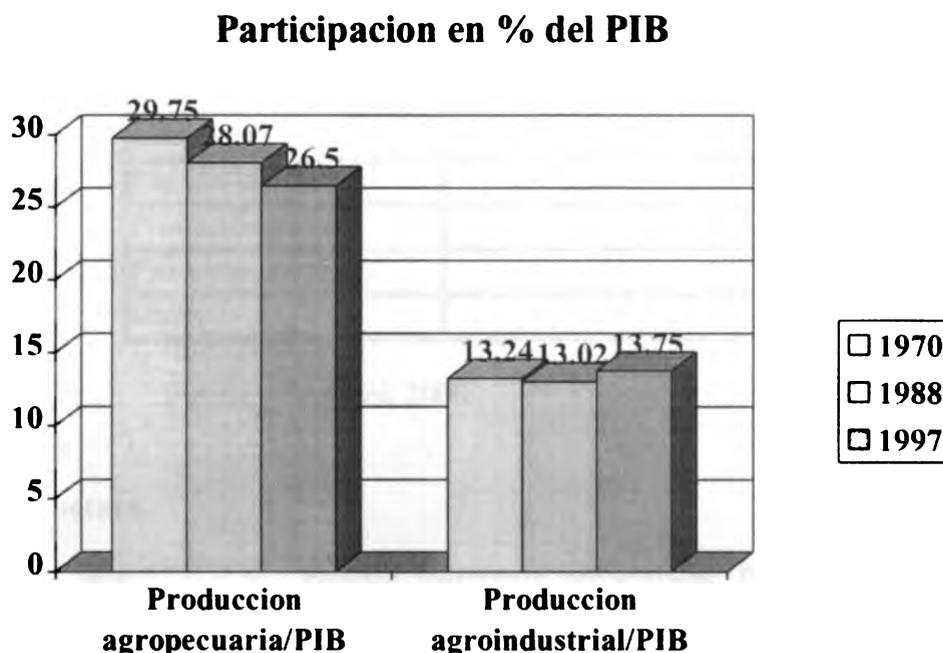


construcción, 7.18% sector de comercio, 11.94% servicios y otros sectores tienen el 4.77% de la población económicamente activa estimada en 3 364 092 en 1998.

La producción agropecuaria constituye la actividad económica más importante del país, ya que genera el 25% del producto interno bruto (PIB), absorbe el 52% de la población económicamente activa (PEA) y genera el 60% de divisas por concepto de exportaciones (MAGA, 2000)

Según los datos oficiales del Banco de Guatemala, el sector agroindustrial en su conjunto representó para 1997, el 13.75% del Producto Interno Bruto –PIB–, con una tendencia bastante constante desde los años 70s. En comparación el sector de la producción agropecuaria representó para el mismo año el 26.5% del PIB, pero con una tendencia decreciente. En la figura siguiente, se observan las tendencias para estos dos sectores de la economía guatemalteca.

**Figura 3**



Según estudios anteriores sobre la situación de la agroindustria en Guatemala, se ha detectado que no se ha logrado mayor impacto en las exportaciones de



productos procesados. Por otra parte los productos procesados importados cada día ocupan mas el mercado nacional. Para el caso de las exportaciones, según AGEXPRONT solamente el 12% del valor (US \$38 millones) corresponde a productos agrícolas no tradicionales procesados como congelados, deshidratados, purés y concentrados, como puede verse en el Anexo 3 donde se presentan los datos de exportaciones e importaciones del INE para el año 1998. Guatemala cuenta con muchas ventajas y gran potencial para un mayor desarrollo agroindustrial, pero al parecer no existe suficiente apoyo al sector dentro de una estructura que permita el crecimiento exitoso de la agroindustria así como su competitividad en el mercado nacional e internacional.

Por otro lado, en la actualidad las varias agroindustrias existentes en el país contribuyen con cerca del 20% del PIB y la industria de alimentos con un 5.8% adicional (Bressani, 2000). Basado en información de 1998, la producción de la agroindustria e industria de alimentos está compuesta de la siguiente forma:

**Cuadro 4**  
**La Producción de la Agroindustria e Industria de Alimentos**

Componente	%
Bebidas carbonatadas y cerveza	23
Azúcar	19
Molienda y café	17
Panadería	9
Productos lácteos	6
Productos cárnicos	5
Otros	21

Fuente: Bressani, 2000

### **Infraestructura**

Guatemala cuenta con tres puertos marítimos comerciales: Puerto Quetzal en el Océano Pacífico; Puerto Santo Tomás de Castilla y Puerto Barrios en el Mar Caribe. El Puerto Quetzal es el de mayor capacidad de todos, en segundo lugar se encuentra el Puerto de Santo Tomás de Castilla.

En Guatemala existen dos aeropuertos internacionales: La Aurora en la Ciudad de Guatemala y Santa Elena en Petén.

La red vial tiene un total de carreteras de 13 721.43 Km. De los cuales 4 199.64 km son asfaltados, 6 665.57 km son de terracería y 2 856.22 km de tipo rural.

(Fuente: Guatemala en Cifras, Vol. 1, Número 1, 1999.)



### III. SITUACIÓN DE LA INNOVACION EN POSTPRODUCCION EN CENTROAMERICA: EL CASO DE LA INNOVACIÓN EN GUATEMALA:

A continuación se presenta la información sobre la situación de la innovación en Postproducción en Centroamérica. Por limitación en la disponibilidad de la información se presenta principalmente la situación de la innovación para Guatemala, país en el cual se ha trabajado mayormente en la cadena de frutas y hortalizas y en la cadena de granos básicos, principalmente maíz y frijol.

En el Capitulo IV se presentan algunos datos, programas y proyectos que Instituciones de reconocido prestigio de Centroamérica están trabajando en el campo de la innovación en Postproducción

#### A. VISIÓN GENERAL DE LA POSTPRODUCCIÓN EN GUATEMALA:

Es necesario antes de desarrollar este tema definir "Postproducción", en Guatemala se manejan muchos conceptos que involucran cierta transformación de los productos agrícolas, tecnología apropiada, artesanal, agroindustria rural y/o manejo postcosecha o Postproducción, pero en todos los casos se refiere a la agroindustria.

La agroindustria es una cadena de actividades interdependientes unas de las otras y que van desde la siembra hasta el consumidor final, pasando por: producción, cosecha, transporte, almacenamiento, transformación, distribución y comercialización. La agroindustria puede dividirse en diferentes categorías, como se muestra a continuación:

**Cuadro 5**  
**Categorías de Agroindustrias Según el Nivel de Elaboración**

<b>Categoría</b>	<b>Tipo de Actividad de Elaboración</b>	<b>Productos Representativos</b>
<b>I</b>	Limpieza y Clasificación	Frutas y hortalizas frescas, huevos.
<b>II</b>	Desmotado, molienda, corte y mezcla	Cereales, carnes, especias, piensos, yute, algodón, madera, caucho
<b>III</b>	Cocción, pasteurización, enlatado, deshidratado, congelación, tejeduría, extracción, ensamblado	Productos lácteos, frutas y hortalizas, carnes, salsas, textiles y prendas, aceites, muebles, azúcar, bebidas
<b>IV</b>	Texturizado, alteración química	Alimentos precocinados, productos vegetales texturados, neumáticos



Las actividades de elaboración pueden hacerse de forma artesanal o rústica, con tecnología apropiada, con tecnología semindustrial y con tecnología industrial cuando se abastecen grandes mercados.

En Guatemala se entiende por manejo postcosecha o Postproducción a cualquier tipo de actividad de preparación de los productos del campo para su comercialización en fresco o para su almacenamiento o transporte, lo anterior ubica esta actividad dentro de una agroindustria de Categoría I y/o II. Por lo general se piensa en agroindustria cuando se habla de actividades de elaboración dentro de las Categorías III y IV de agroindustria, lo cual es equivocado, porque debe verse la agroindustria como un sistema integrado y no como una actividad directamente de transformación independiente.

Enmarcaremos para el presente documento la actividad de Postproducción como actividades dentro de la cadena de agroindustrial en todas las Categorías que realizan a nivel artesanal semi industrial e industrial de Guatemala.

En el agro se observa la falta de acceso de los campesinos a la tierra con vocación agropecuaria; no existe garantía y certeza jurídica sobre su uso, tenencia y propiedad, lo que desalienta las inversiones ligadas al sector, la disponibilidad de infraestructura productiva es baja o nula en algunos lugares del país, el uso de tecnologías inapropiadas y la práctica de sistemas de producción insostenibles impiden observar niveles aceptables de competitividad (MAGA, 2000) lo que repercute en materias primas de baja calidad y poca disponibilidad en el mercado. En particular la agricultura no se puede considerar más como una parte separada o autónoma, desconectada del resto de la economía. Al contrario su única forma de sobrevivir es de establecer estrechos vínculos con otros sectores productivos, como la agroindustria y sectores de servicios.

A las limitaciones que presenta el sector agropecuario, se agrega la falta de desarrollo de actividades rurales no agrícolas, que generen nuevas fuentes de empleo e ingresos en el campo y permitan una mayor complementariedad e interacción de los diferentes actores en los eslabones de la cadena productiva (MAGA, 2000) .

Esta situación se agudiza tanto por la baja disponibilidad y dispersión de los recursos financieros, los que resultan inaccesibles a los pequeños y medianos productores; como por la falta de presencia institucional, lo que limita grandemente la asistencia técnica y capacitación a pequeños y medianos productores (MAGA, 2000).

Los principales productos de agro exportación son café, azúcar, banano, ajonjolí, cardamomo, látex, flores así como frutas y vegetales tropicales. El país produce sus granos básicos principalmente maíz y frijol que constituyen la dieta básica de la población, la disponibilidad per cápita de dichos granos se ha reducido en los últimos años debido a la falta de productividad con la consiguiente necesidad de la importación (Bressani, 2000).

Históricamente la política pública sectorial se ha orientado al desarrollo de pocos productos para la exportación, con escasa industrialización. Esto se ha agudizado, debido a la falta de estrategias coherentes e instrumentos de fácil implementación; a la ausencia de una política de desarrollo rural y de alternativas no agrícolas para la población rural (MAGA, 2000).



La producción de leche y sus productos no es muy adecuada pero existen esfuerzos para incrementar la productividad. La carne es otra actividad agropecuaria que necesita ser transformada tecnológicamente para ser económicamente atractiva (Bressani, 2000).

Actualmente, las agroindustrias rurales son vistas como una nueva y diferente forma de generar desarrollo, resolver los problemas de disponibilidad de alimentos, para la seguridad alimenticia y nutricional, para balancear la migración rural / urbana y para el desarrollo de áreas marginales, así como proveer valor agregado a los productos del esfuerzo de los agricultores.

Guatemala participa con REDAR (Red Desarrollo Agroindustrial Rural) y es parte de dicha actividad. REDAR representa un mecanismo para conectar organizaciones en los países de América Latina y el Caribe, cuyo propósito es promover la cooperación en el tema de la agroindustria rural, desarrollo e intercambio de experiencias, y PRODAR (Programa de Desarrollo Agroindustrial Rural para América Latina y el Caribe) representa un mecanismo para la coordinación entre organizaciones nacionales e internacionales.

En general el potencial agrícola de Guatemala es grande, pero la producción es pobre. El desarrollo de la agricultura y de su productividad es esencial para el desarrollo de la agroindustria. En años recientes se ha destacado la importancia de la misma en beneficio de los países, debe aceptarse que se ha hecho poco en el desarrollo de esa actividad. La verdadera inversión en la investigación, en recursos humanos y en transferencia de tecnología son fundamentales para el desarrollo de la productividad agrícola del país. Esta productividad traería como consecuencia un mayor y verdadero Interés en la agroindustria que requeriría a su vez, de investigación, recursos humanos y transferencia de tecnología para su desarrollo. (R. Bressani)

## **1. Situación Actual de la Innovación Agroindustrial en Guatemala:**

### **3.1. Aspectos Técnicos**

#### **3.1.1. Tecnologías Aplicadas**

Entre las tecnologías mas aplicadas en el país están las de preparación y conservación bajo diferentes formas, por lo general para granos la tecnología aplicada ha sido la de casetas de secado, silos metálicos y las llamadas trojas, siendo el mas recomendado para almacenaje el silo metálico de 30 qq, que protege contra la humedad. En ese sentido se obtuvo un relativo éxito al evitar el almacenamiento en sacos colgados en habitaciones y trojas a nivel del suelo con perdidas del 15% a causa de la humedad, insectos, roedores y hongos.

El manejo Postproducción o postcosecha de frutas y hortalizas en Guatemala ha sido poco, principalmente ejecutado por POSTCOSECHA y PROFRUTA, este ultimo proyecto especializado del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación MAGA. Los mayores esfuerzos han sido en conjunto con el MAGA y cooperaciones internacionales como el Proyecto ALA y como resultado se han implementado en los últimos años centros de acopio donde se aplican tecnologías y procesos como: Cosecha, preenfriado, desinfección limpieza, selección, clasificación, encerado, empaque y refrigeración en el mejor de los casos.



La iniciativa privada por su lado ha implementado agroindustrias de congelado IQF, para el congelado instantáneo de hortalizas de exportación como los mini vegetales. En 1998 se reportaban 7 de estas empresas ubicadas casi todas en el altiplano central de Guatemala, estas tienen consumidores de alto nivel por ser para exportación, así como altos niveles de control de calidad. El principal problema que enfrentan las agro exportadoras congeladoras es la poca organización de los agricultores, así como su estrecha visión empresarial y de negocios.

Este tipo de agroindustrias se inició con plantas empacadoras, con cuartos de refrigeración para frutas y hortalizas. Una de las más importantes en el altiplano es la Cooperativa Cuatro Pinos. Luego se establecen las más importantes agroindustrias congeladoras en el altiplano central de Chimaltenango, estas utilizan tecnologías de congelado instantáneo IQF, la cual opera utilizando gases de refrigeración y viento forzado frío aplicado a pequeños trozos de vegetales. Esta tecnología se utiliza para productos como coliflor y brócoli, y frutas como mango.

Actualmente, las agroindustrias de congelados enfrentan serios problemas por la falta de abastecimiento de materias primas. Se sabe que han recurrido a traer materia prima desde Tapachula México. Los problemas se deben principalmente a la falta de manejo de contratos con los agricultores y a la falta de mentalidad empresarial, así como a la falta de control de la producción y manejo postcosecha por parte de los agricultores. Sin embargo, existe demanda de estos productos y los países Latino y Centroamericanos abastecen un segmento de esta producción como se puede ver en los cuadros siguientes.

<b><i>Vegetales Congelados Exportados – (TM)</i></b>	<b>Año</b>	<b>Año</b>
	<b>1999</b>	<b>2000</b>
<b>América Latina &amp; Caribe</b>	5,692	6,079
<b>Argentina</b>	10	197
<b>Brasil</b>	72	120
<b>Chile</b>	172	76
<b>Colombia</b>	60	161
<b>Costa Rica</b>	1	0
<b>Ecuador</b>	1,363	577
<b>Guatemala</b>	86	57
<b>Honduras</b>	18	18
<b>México</b>	3,804	4781
<b>Nicaragua</b>	1	1
<b>Perú</b>	40	84
<b>Trinidad and Tobago</b>	2	2
<b>Uruguay</b>	5	5
<b>Venezuela, Bolivia</b>	58	ND

Fuente: FAO



<b>Vegetales Congelados Exportados - Valor (1000\$)</b>	<b>Año</b>	<b>Año</b>
	<b>1999</b>	<b>2000</b>
<b>América Latina &amp; Caribe</b>	6,024	6,501
<b>Argentina</b>	13	301
<b>Brasil</b>	165	286
<b>Chile</b>	516	142
<b>Colombia</b>	78	214
<b>Costa Rica</b>	1	0
<b>Ecuador</b>	1,658	642
<b>Guatemala</b>	102	104
<b>Honduras</b>	3	3
<b>México</b>	3,287	4672
<b>Nicaragua</b>	1	1
<b>Perú</b>	95	118
<b>Trinidad and Tobago</b>	4	4
<b>Uruguay</b>	14	14
<b>Venezuela, Bolivia</b>	87	ND

Fuente: FAO

El MAGA mediante el proyecto PROFRUTA, ha promocionado la agroindustria desde varios enfoques: artesanal y semi industrial, para esto se ha auxiliado de plantas piloto. Las tecnologías aplicadas han sido deshidratado solar por medio de carpas, deshidratado por viento forzado y envasado de frutas y hortalizas. Otra institución del MAGA que ha hecho transferencia de tecnología, es el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola ICTA, donde se han fomentado el manejo post cosecha aplicando tecnologías de deshidratado solar y envasado de frutas y hortalizas

El proyecto POSTCOSECHA inicia en Guatemala a raíz de una solicitud por la Dirección General de Servicios Agrícolas (DIGESA) dirigida a la Cooperación Suiza para el Desarrollo (COSUDE) en mayo de 1989, encaminándose todas las gestiones pertinentes y dando como resultado la ejecución de un proyecto de 3 años de duración a partir el 1-1-90, (primera fase). El objetivo principal del proyecto es la reducción de las pérdidas Postcosecha en granos básicos de pequeños y medianos agricultores a fin de contribuir la disponibilidad de granos básicos para el autoconsumo, prolongar el período de almacenamiento, posibilitar la venta de excedentes de grano a mejores precios fortaleciendo así la seguridad alimentaria de la familia rural.

El INCAP, Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá, también ha desarrollado programas y proyectos de apoyo al manejo poscosecha y agroindustria, trabajando en la aplicación de tecnologías para la producción de pan, panela y alimentos mejorados a base de cereales. Otra institución importante en el ámbito nacional y que transfiere tecnología específica es ANACAFE (Asociación Nacional del Café), aplicando tecnologías para los pequeños caficultores de beneficios húmedos y ecológicos



Actualmente, la agroindustria nacional especialmente la de frutas, hortalizas y lácteos, enfrenta la globalización comercial sin estar actualizada, sin tecnología y sin apoyo para ponerse al día rápidamente. Después de dedicarse a abastecer solamente el mercado nacional por décadas, ahora debe competir con los productos importados que tienen mejor calidad y con menor precio al público, esto ha afectado el uso de la capacidad instalada de la agroindustria, llegando a estar ociosa más del 50%. El apoyo que necesita la agroindustria nacional claramente es hacia mejorar sus procesos, control de calidad, modernización de instalaciones y líneas de proceso, diversificar sus productos, certificar su calidad y actualizar su tecnología y eficiencia en general. Pero no debe olvidarse que todas las mejoras deben hacerse en función de una demanda insatisfecha efectiva y real o sea el mercado, por lo que es importante el apoyo al sector en cuestiones de comercialización y mercadeo con énfasis en mercado internacional y promoción de inversiones.

### **3.1.2. Servicios Técnicos en Innovación, Información y Acceso de los Pequeños Agricultores**

Lamentablemente en Guatemala, los servicios técnicos en mejoras para la poscosecha y agroindustria son muy escasos, en parte se debe a la mentalidad productivista del sector y los profesionales del agro, que se han especializado en producir, pero aspectos de poscosecha y agroindustria se descuidan, pero principalmente en los aspectos de mercado, por lo que muchos proyectos del sector público no llegan a feliz término o quedan inconclusos.

Estos servicios son escasos tomando en cuenta la gran necesidad, mucho del trabajo ha sido delegado a organismos internacionales y organizaciones no gubernamentales, pero el principal problema es la falta de integración en los programas de transferencia de tecnología, al no acompañarse el ensayo de una demostración comercial, no se demuestra la justificación y sostenibilidad de la tecnología aplicada, luego de un tiempo la práctica es abandonada.

Los servicios de información también son escasos. Entre los principales centros de documentación que tienen información sobre tecnología de poscosecha y agroindustria podemos mencionar el INCAP-REDAR, IICA, INTECAP, Infoagro (MAGA-FAO), Cámara de Comercio, AGEXPRONT, todas en la ciudad capital. Existió el ICAITI (Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial) donde se podía localizar información sobre el tema.

El pequeño productor tiene poco acceso a estos servicios. Un requisito sería que estén organizados y que hagan su solicitud de asistencia, por lo general se atienden cooperativas, asociaciones, comités y otros tipos de organización, o bien que estén ubicados dentro de una estrategia de fomento de algún cultivo de exportación. En este sentido los pequeños agricultores que son bien atendidos con toda clase de transferencia de tecnologías, son los que cultivan café. ANACAFE los atiende siempre y cuando estén en áreas superiores a los 1000 msnm. En Guatemala, se sembró café a casi todas las altitudes, se puede decir que es un cultivo tradicional junto con el maíz y el frijol, pero actualmente todo el café por debajo de la altitud indicada dejó de ser rentable. Los planes del MAGA para el futuro, es la reconversión de todos los pequeños productores de café



a otros cultivos y es allí donde el manejo poscosecha y agroindustria en general tomara importancia.

### **3.1.3. Papel de los Institutos Nacionales de Investigación Agroindustrial**

#### **Coordinación:**

Básicamente son el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA), el Ministerio de Economía y el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, quienes llevan la coordinación del desarrollo agroindustrial, especialmente en lo que son las políticas y programas.

Al Ministerio de Salud le corresponde la prevención y control en las etapas de procesamiento, distribución, transporte y comercialización de alimentos procesados de toda clase, nacionales o importados, incluyendo el otorgamiento de licencia sanitaria para la apertura de establecimiento así como registro sanitario para el lanzamiento de productos procesados y no procesados y la evaluación y vigilancia de las buenas practicas de manufactura.

Las políticas de salud del Plan Nacional de Salud 2000-2004 comprenden las guías generales para la acción a desarrollar y en cuestiones relativas a la industria de alimentos el Ministerio de Salud tiene la política de Desarrollo del saneamiento básico y del ambiente e incluye las actividades de Fortalecimiento del sistema de vigilancia y control del agua para consumo humano; Fortalecimiento del sistema de vigilancia, control y enriquecimiento de alimentos; Fortalecimiento del sistema de vigilancia y control de establecimientos; Fortalecimiento de la regulación de los sistemas de disposición de excretas, alcantarillados y aguas servidas; Fortalecimiento de la regulación sobre el control de los sistemas de disposición de basuras y desechos sólidos.

El MAGA tiene funciones de prevención y control de las etapas de producción, transformación, almacenamiento, transporte importación y exportación de productos naturales o materia prima. Su Política Agraria 2000-2004 tiene por objetivo general contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural en general, con base en sistemas productivos compatibles con la conservación y uso sostenible de los recursos naturales renovables y la participación equitativa de todos los actores que contribuyen al desarrollo del sector agropecuario. Dentro de esta política introduce entre las áreas prioritarias el Desarrollo Humano donde una de sus políticas es la de seguridad alimentaria nutricional, una de las actividades de dicha política será la regulación, control de la inocuidad y mejoramiento de la calidad de alimentos entre otras.

Entre los esfuerzos más notorios del Ministerio de Agricultura por impulsar el desarrollo Agroindustrial en el área rural se encuentra El Proyecto Postcosecha que se puso en marcha el 25 de febrero de 1981 al 30 de abril de 1983, contándose con aportes económicos del Gobierno de Holanda, ejecutando acciones de investigación en materia postcosecha, y, transferencia de tecnología para secamiento y almacenamiento de granos básicos a nivel rural. Este proyecto fue autorizado por el Ministerio de Agricultura adscrito a la Dirección General de Sanidad Vegetal (DIGESA). En la



actualidad el Proyecto Manejo Postcosecha de granos básicos, funciona como una Unidad Especial de Ejecución adscrita al despacho Ministerial por medio del acuerdo Ministerial No. 389-98 de fecha 17 de agosto de 1998.

Otro proyecto de ejecución especial lo constituye El Proyecto Desarrollo de la Fruticultura y Agroindustria PROFRUTA, que ha difundido el concepto de que agroindustria es un componente de la producción y este es necesario cuando hay sobre producción o mucho rechazo, cuando realmente la producción es un componente de la cadena Agroindustrial pues abastece las materias primas. En general en el sector no existe la prefactibilidad como herramienta de toma de decisiones para la implementación de agroindustrias y tradicionalmente se ha fomentado el concepto de productores en lugar de abastecedores. Otra institución del estado encargada de apoyar el manejo poscosecha y agroindustria a nivel artesanal es el ICTA.

#### **Otras Instituciones:**

Por otro lado, encontramos a las instituciones que apoyan el desarrollo Agroindustrial en las áreas de formación, capacitación y transferencia de tecnología como las Universidades de San Carlos con sus centros universitarios del sur (CUNSUR) y del Suroccidente CUNSUROCC; la Universidad del Valle de Guatemala e instituciones como el INTECAP y El INCAP. También participan en esta actividad instituciones privadas como la AGEXPRONT, ONG's y firmas consultoras que asesoran grupos de personas con miras a establecer, mejorar y ampliar cadenas agroindustriales.

Más recientemente se encuentra El Programa Nacional de Competitividad PRONACOM que conjuntamente con el Comité Cluster, han logrado fortalecer y realizar con éxito nuevos conglomerados agroindustriales como los de papa, tomate, frijol y maderables. Dentro de la agenda de este programa se considera en los próximos 10 años, mejorar el clima de negocios e inversión así como el fortalecimiento de Clusters con potencial de competitividad global. El PRONACOM, depende directamente de la secretaria de la Vice Presidencia de la República y es ejecutado por el Ministerio de Economía MINECO. Dentro del proyecto de mejoramiento del Clima de negocios, se promueve la inversión, se implementan sistemas nacionales de calidad, transporte, estadísticos y capacitación técnica.

#### **3.1.4. Recursos Humanos**

No se conocen datos sobre la relación que hay entre el número de beneficiarios o necesitados y el número de técnicos al servicio del fomento agrícola, menos aun los dedicados específicamente al fomento Agroindustrial o tecnologías poscosecha, pero la relación puede ser de uno a varios cientos o más.

En la década pasada el sector público agrícola era más fuerte, contaba con más personal y recursos, el personal fue capacitado y tomó experiencia. Pero más recientemente el sector público se ha debilitado, cada vez con menos presupuesto y las instituciones se han ido extinguiendo y su valioso personal se ha dispersado. Alguna parte de este personal ahora forma parte del Staff de muchas organizaciones no gubernamentales e instituciones internacionales, asociaciones campesinas y sector privado. De alguna



forma este recurso regreso al área rural, pero tanto estos como el recurso humano dentro del sector publico actual debe capacitarse en cuanto a lograr obtener la visión integradora del concepto agroindustrial como sistema y no como un bateador emergente. (just in case)

El Recurso Humano del sector privado según datos del Instituto Nacional de Estadística INE, indica que las agroindustrias de frutas y hortalizas registradas en Guatemala son 79, formalmente domiciliadas en las principales ciudades del país. Aunque las empresas dedicadas a esta actividad no son las únicas que procesan productos agrícolas no tradicionales de exportación, constituyen el sector mas importante de la agroindustria no tradicional guatemalteca.

Las empresas mas grandes se dedican a elaborar productos de tomate (salsas, pastas, tomates enteros envasados etc.), Jugos y néctares, arveja china (congelados), concentrados de frutas y preparaciones para sopas y caldos.

Durante la época de mayor cosecha, las plantas trabajan dos turnos al día, situación que obliga a la empresa a contratar mas personal temporal. No obstante, hay empresas que trabajan únicamente ciertas épocas del año, por el problema de la estacionalidad de la materia prima. De conformidad con el numero de empleados las empresas del subsector de frutas y hortalizas procesadas se puede estructurar de la siguiente manera:

**Cuadro 6**  
**Topología de las Agroindustrias de Frutas y Hortalizas**

<b>Categoría de la empresa</b>	<b>Número de Empleados</b>	<b>Número de empresas</b>
Pequeña	5 a 9	34
Mediana	20 a 99	30
Grande	100 y mas	15

Fuente: INE

El siguiente cuadro resume las principales empresas procesadoras de frutas y hortalizas agremiadas a la Cámara de Industria de Guatemala (CIG).

**Cuadro 7**  
**Principales Agroindustrias de Frutas y Hortalizas afiliadas a CIG**

<b>Nombre de la Empresa</b>	<b>Número de Empleados</b>	<b>Productos que Elabora</b>
Malher	800	Sopas, Consomés, purés y deshidratados
Nestle	480	Sopas, Consomés y deshidratados
Kerns	400	Jugos, salsas y frijoles enlatados
Acosa	200	Frutas y verduras congeladas
Agriplan	150	Frutas y verduras congeladas
Alcasa	125	Salsas, aderezos y concentrados de fruta
Verdufrex	82	Fruta y verdura fresca congelada
Cuatro Pinos	80	Frutas y verduras frescas
Contrasa	80	Concentrados de frutas
Alimentos Maravilla	75	Jugos y frijoles enlatados

Fuente: CIG



Entre las necesidades de asistencia técnica para apoyar el desarrollo y capacitar a su recurso humano de las empresas, se pueden detectar los siguientes temas: en investigación de procesos, estudios de factibilidad para inversiones en tecnología, operaciones de proceso y control de calidad, selección de equipo y diseño de líneas de proceso, almacenamiento de materias primas y producto terminado, ubicación y diseño de plantas, empaque de productos hortofrutícolas y gerencia, operaciones de cosecha, matanza y transporte.

### **3.1.5. Sistemas de Gestión de Calidad**

Quienes se encargan de toda la gestión legal y control de la calidad son el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA), el Ministerio de Economía y el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, quienes llevan la coordinación del desarrollo agroindustrial, especialmente en lo que son las políticas y programas.

Al Ministerio de Salud le corresponde la prevención y control en las etapas de procesamiento, distribución, transporte y comercialización de alimentos procesados de toda clase, nacionales o importados, incluyendo el otorgamiento de licencia sanitaria para la apertura de establecimiento así como registro sanitario para el lanzamiento de productos procesados y no procesados y la evaluación y vigilancia de las buenas practicas de manufactura.

Las políticas de salud del Plan Nacional de Salud 2000-2004 comprenden las guías generales para la acción a desarrollar y en cuestiones relativas a la industria de alimentos el Ministerio de Salud tiene la política de Desarrollo del saneamiento básico y del ambiente e incluye las actividades de Fortalecimiento del sistema de vigilancia y control del agua para consumo humano; Fortalecimiento del sistema de vigilancia, control y enriquecimiento de alimentos; Fortalecimiento del sistema de vigilancia y control de establecimientos; Fortalecimiento de la regulación de los sistemas de disposición de excretas, alcantarillados y aguas servidas; Fortalecimiento de la regulación sobre el control de los sistemas de disposición de basuras y desechos sólidos.

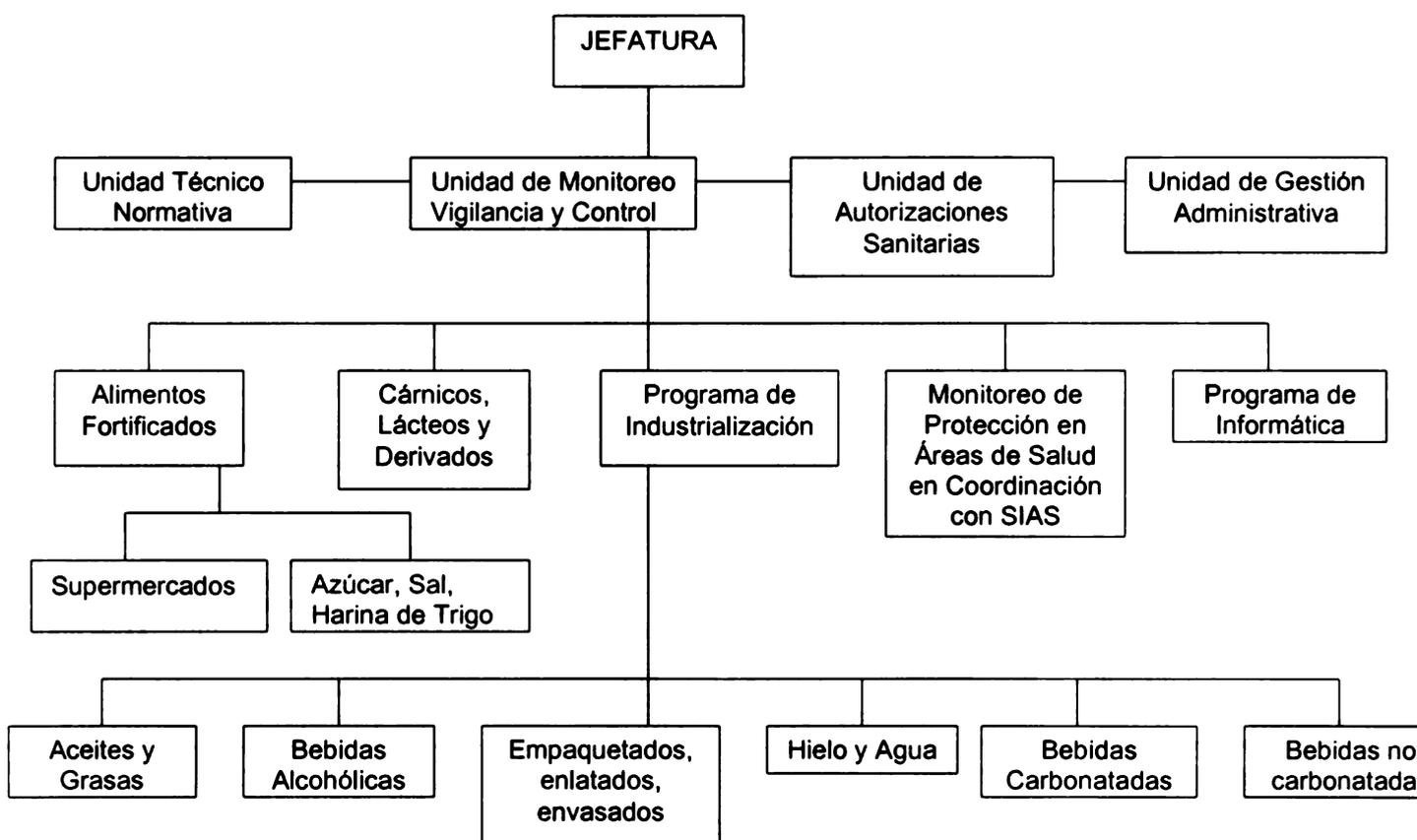
Al Ministerio de Economía le corresponde el control de las áreas de meteorología y la propiedad Industrial, la función de las Municipalidades es la de prever y autorizar establecimientos que expendan alimentos, rastros y ferias bajo la normativa del MAGA.

El Artículo 130 del Código de Salud indica que el Ministerio de Salud en coordinación con las demás instituciones del Sector, será el responsable de formular las políticas y estrategias relacionadas con la protección e inocuidad de los alimentos, creándose así el Programa Nacional de Control de Alimentos con la participación de los ministerios, con responsabilidad en el control de alimentos, las municipalidades, el sector privado y otras organizaciones que representen a los consumidores. El acuerdo gubernativo 115-99 emite el reglamento orgánico interno del Ministerio de Salud y en su artículo 34 determina las funciones y atribuciones del Departamento de Regulación y Control de Alimentos (DRCA), al mismo tiempo que pasa a depender de la Dirección General de Regulación, Vigilancia y Control de Salud se le añaden a la función de registro y control la de regulación creando para el efecto la Unidad Técnico Normativa. Posteriormente el acuerdo gubernativo 969-99 que da vida al reglamento para la



inocuidad de los alimentos que entra en vigencia en febrero del 2000 otorga al departamento la competencia sobre vigilancia y control de alimentos procesados.

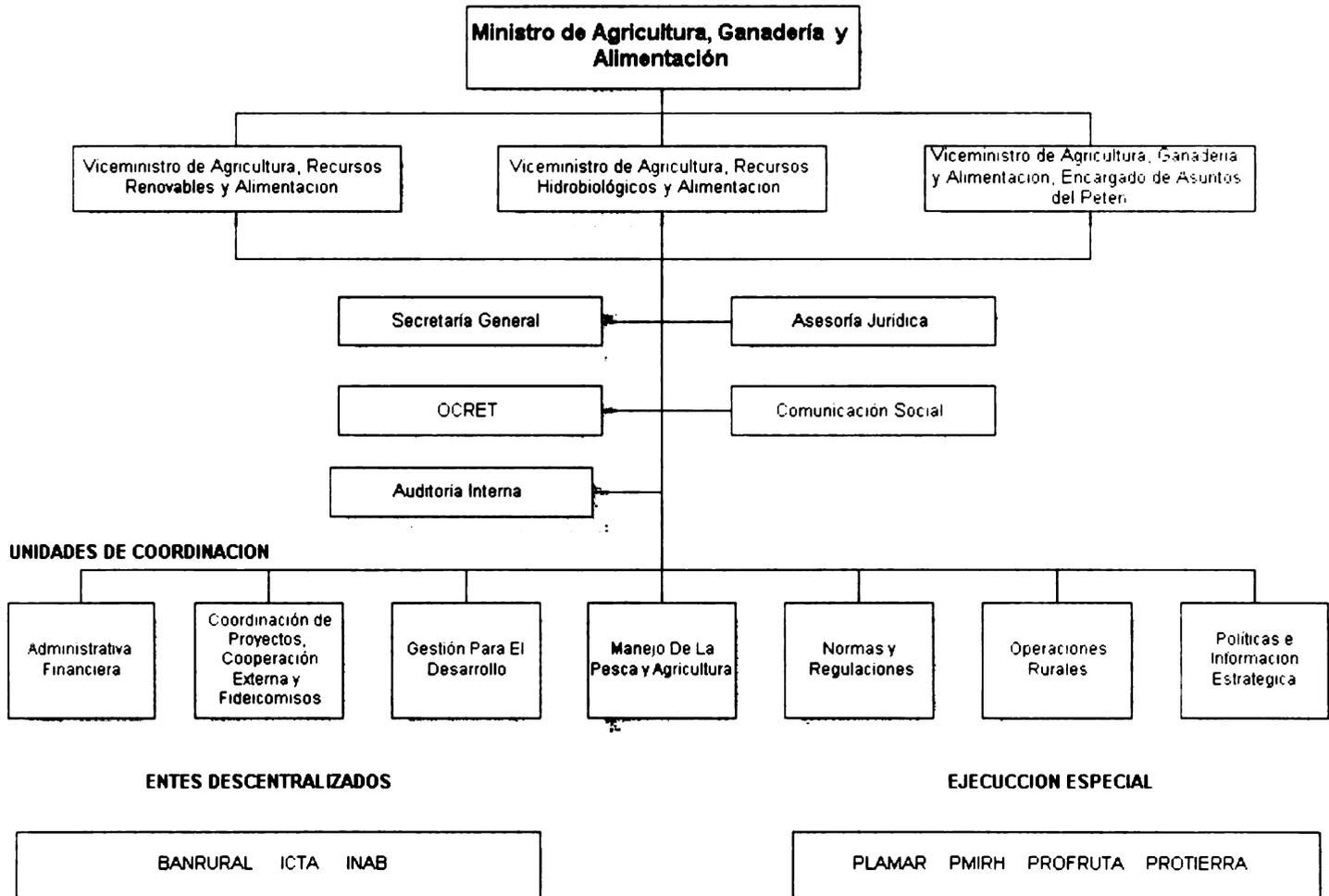
El organigrama del Departamento de Regulación y Control de Alimentos es el siguiente:



Por otro lado el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación tiene el siguiente organigrama:



## ESTRUCTURA ORGANICA DEL MAGA





El Ministerio de Salud también es el responsable del otorgamiento de la licencia sanitaria y del control sanitario para los expendios de alimentos procesados. La licencia sanitaria es indispensable para que pueda operar cualquier fabrica de alimentos y/o bebidas. Las empresas además de los datos generales como representante legal, propietario, direcciones y teléfonos etc., debe indicar el numero de empleados y los tipos de alimentos que se producirán. Otros requisitos lo constituyen la autorización municipal para la ubicación de la planta, un dictamen favorable del Departamento de Regulación de los Programas de Salud y Ambiente, que asegure que la planta no provocara contaminación. Croquis de la planta y distribución de la línea, patente de comercio de sociedad y de empresa. Copia del nombramiento del representante legal, nombramiento del Jefe de Producción y su acreditación, productos a elaborar, programa de control de salud de los trabajadores y por ultimo copias del programa de capacitación de los empleados sobre Buenas Practicas de Manufacturas orientado hacia la higiene y manipulación de alimentos.

Dentro de las labores de inspección del Ministerio de Salud, el Departamento de Regulación y Control de Alimentos, revisa y hace una evaluación en Buenas Practicas de Manufactura, calificando los siguientes factores: Áreas circundantes, el edificio, áreas de recepción y producción, bodegas, servicios del personal, iluminación, ventilación, desechos y aguas servidas, plagas, proceso de fabricación, control de calidad de la materia prima y del producto terminado, control de temperatura y la indumentaria de los manipuladores.

Para que cualquier producto procesado pueda expendirse en todas las tiendas del país, deberá estar etiquetado conforme manda la ley, que en este caso la dicta el Ministerio de **Economía, a través de la Comisión Guatemalteca de Normas (COGUANOR)**. Cada producto debe tener un Registro Sanitario. **Para el otorgamiento del registro**, los documentos obligatorios exigidos por las autoridades son: Licencia Sanitaria del fabricante y co-fabricante si lo hubiera, etiqueta original del producto, esta etiqueta deberá ser en base a la norma COGUANOR de Etiquetado de Productos Alimenticios Envasados para consumo humano (NGO 34039), además deberá enmarcarse a lo referido en Código de Salud (Decreto 90-97), el Reglamento para la Inocuidad de los Alimentos, y cuando se trate de alimentos fortificados en base a la Ley General de Enriquecimiento de Alimentos y la Norma COGUANOR especifica. Composición cualitativa y en forma decreciente de los ingredientes y aditivos. También debe de acompañarse a la solicitud de registro para los resultados, dos muestras del producto terminado que deben llevarse con anticipación al Laboratorio Nacional de Salud (LUCAM, Laboratorio Oficial del Estado, ubicado en las instalaciones del MAGA en Barcenas, **Villa Nueva, Guatemala**).

Las Normas COGUANOR, comprenden la Norma Guatemalteca Obligatoria NGO para la elaboración de alimentos que serán vendidos al publico. COGUANOR esta a cargo del Ministerio de Economía, MINECO. Por lo general una norma contiene: otras normas de apoyo, definiciones, terminología, clasificación y designación, especificaciones y características (al detalle), como debe efectuarse el muestreo, métodos de prueba, envase y rotulo (etiqueta).

Por lo general todas estas normas se basan o tienen correspondencia con las Normas Centroamericanas ICAITI del Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial, que cerro sus actividades en Guatemala en los años 1999 2000.



Las empresas están obligadas a implementar normas de calidad y buscar certificación por parte de organismos internacionales. A nivel de gobierno, se tiene que impulsar el desarrollo del Comité CODEX y la uniformización de las Normas Nacionales con las Normas Internacionales, así como la creación de una capacidad nacional de control de cumplimiento de normas y de certificación. Esta parte también incluye el manejo de subproductos y desechos y de manera más general la protección del medio ambiente.

### 3.1.6. Oferta Tecnológica

El país cuenta con organizaciones privadas que representan únicamente a una fase de la cadena agroalimentaria (procesamiento y exportación) o bien a un rubro de la producción (productos no tradicionales). La falta de una organización de la cúpula que apoye el desarrollo general del subsector, tiene importantes implicaciones en la disponibilidad de los recursos técnicos y financieros para el productor.

Entre las agrupaciones privadas más dinámicas competentes con esta actividad se encuentra la Asociación Gremial de Exportadores de Productos No Tradicionales AGEXPRONT. A pesar de su dinamismo, esta entidad aglutina general mente a las empresas exportadoras dentro de las que no figuran pequeños y medianos horticultores guatemaltecos. Dentro de la estructura de AGEXPRONT funciona el comité de productos agrícolas, dividido en subcomisiones como la de Frutas y Hortalizas.

AGEXPRONT desarrolla programas de investigación agrícola cuyo propósito fundamental es la confinación, generación y el fortalecimiento de la investigación genética, de productos y tecnológica.

También existe la Federación Nacional de Productores de Frutas FEDEFRUTA, entidad que conjuntamente con el MAGA impulsa proyectos de formación de empresas. Un buen ejemplo lo constituye el apoyo que reciben los productores dedicados a la agroindustria de purés, jugos, néctares y productos en almíbar para formalizar pequeñas industrias en cada uno de estos subsectores.

En la actividad frutícola el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación MAGA ejecuta los proyectos especiales de POSTCOSECHA y Desarrollo de la Fruticultura y Agroindustria PROFRUTA realiza labores de capacitación, transferencia e innovación de tecnología así como y demostraciones en el área agroindustrial. Esta última realiza sus actividades con tres plantas piloto o escuela, con procesos de envasado y deshidratado.

PROFRUTA es el proyecto del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación de Guatemala con el fin de fomentar el desarrollo de la fruticultura del país y proporcionar el desarrollo de los productores frutícolas y hortícola de las diferentes regiones del país. Su componente de agroindustria persigue el fomento y la creación de agroindustrias que coadyuven al desarrollo rural de Guatemala, y al mismo tiempo lograr el aprovechamiento y diversificación de los productos agrícolas generando también alimentos.



El Proyecto POSTCOSECHA ha tenido una línea fuerte de trabajo con granos básicos por lo que ha logrado una meta de implementar 17,708 silos metálicos tipo plano. 1,382 Trojas construidas para el 2001. Además 7,540 técnicos del sector público, ONG's y líderes agrícolas capacitados en almacenamiento de granos a nivel rural, 137,781 agricultores capacitados sobre uso y manejo del silo metálico Postcosecha y 410 artesanos activos y capacitados en fabricación de silos metálicos.

Es importante mencionar el papel del Programa Integral de Protección Agrícola Ambiental PIPAA auspiciado con el convenio MAGA-AGEXPRONT y el cual funciona como contraparte de la Agencia de Inspección de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos FDA y la Agencia Federal de Alimentos de Canadá ACIA. El PIPAA ejecuta un plan modelo de excelencia para frutas y hortalizas, el cual consiste en un sistema de aseguramiento de la inocuidad que va desde la producción hasta el puerto de desembarque.

Entre las instituciones que brindan servicios a las agroindustrias se encuentra el Instituto Técnico de Capacitación INTECAP que realiza programas de formación para el personal de las industrias. También se encuentra el Instituto de Nutrición para Centroamérica y Panamá INCAP que realiza labores de investigación, capacitación y transferencia de tecnología en el área de cereales. El Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación MAGA, por medio de PROFRUTA, La Cámara de Industria de Guatemala cuenta con una unidad tecnológica –UTEPIMY– que presta asistencia técnica y capacitación a las industrias guatemaltecas, incluidas las agroindustrias, sobre todo la pequeña y mediana empresa. Fundamentalmente asesora en la utilización de herramientas de mejora continua, entre ellas: Buenas Prácticas de Manufactura, HACCP, excelencia gerencial, planificación estratégica e implementación de normas ISO 9000 y 14000.

Como instrumento de promoción y encuentro de negocios e innovación en el campo de la producción agrícola, se realiza anualmente una feria comercial AGRITRADE, creada para internacionalizar la empresa guatemalteca, incluyendo agroindustrias.

Obviamente la estrategia de trabajo debe enfocarse en el fortalecimiento a las entidades que conforman los elementos de apoyo, específicamente en los campos del financiamiento, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología, extensión agrícola y promoción de inversiones. Debe intervenir también entre los elementos de coordinación, enfocándose en los estudios de mercado principalmente. También en una cultura de contratos que dé mucho valor a la palabra empeñada, o sea la responsabilidad de cumplir los compromisos adquiridos con seriedad. Además sería conveniente fomentar el cooperativismo y la visión empresarial dentro de los grupos de abastecedores o productores.

A pesar de estos importantes esfuerzos, el subsector de frutas y hortalizas guatemalteco requiere incrementar los apoyos que permitan una mayor participación de esta actividad en la economía nacional. Para ello deberán implementarse programas de formación, de investigación, de búsqueda de nuevos productos y mercados, de mejoramiento genético, entre otros. Dentro de esta iniciativa deberá vincularse al estado, a la empresa privada, al sector académico, a la rama de investigación, a las ONG's y empresas que brindan servicios técnicos, de tal manera que se aprovechen los recursos nacionales para acelerar la competitividad del sector.



En Guatemala no se ha dado un programa institucional que apoye específicamente el desarrollo agroindustrial. Se han implementado proyectos y entidades que de alguna forma han apoyando a este sector, tales como la Cámara de Industria, AGEXPRONT, PROFRUTA, REDAR, PRONACOM ( Programa Nacional de Competitividad ) y el Comité Cluster, que tratan de integrar esfuerzos para mejorar e impulsar el desarrollo agroindustrial de Guatemala.

Lo mas recomendable sería que se creara una entidad coordinadora de los esfuerzos institucionales, que con visión integradora y un claro concepto de agroindustria como sistema integrado, de orden a las actividades, fortalezca instituciones y entidades que de alguna forma han iniciado el desarrollo agroindustrial o apoyado a los agricultores tales como: ICTA, PROFRUTA, PLAMAR, REDAR-INCAP, AGEXPRONT, FEPYME, INTECAP, INACOP, PRONACOM.

### **3.1.7. Impacto de los Cambios Tecnológicos en Postproducción en Pequeños Agricultores**

Según reporta El Proyecto POSTCOSECHA del MAGA, se han beneficiado 139 mil 163 familias a nivel rural (pequeños y medianos agricultores de granos básicos, equivalente a 695,815 guatemaltecos que viven en el área rural que usan y manejan adecuadamente la tecnología propuesta por el proyecto. El impacto de los cambios tecnológicos en Postcosecha o postproducción en los pequeños productores ha sido:

- Se almacenan a nivel rural en forma adecuada 2 millones 480 mil 058 quintales de maíz; que a precio promedio de mercado equivale a 235 millones 605 mil 510 quetzales por año.
- Se ha reducido una pérdida Postcosecha de grano de 372 mil 008.70 quintales, que ha precio de mercado equivale a 35 millones 340 mil 826.50 quetzales.
- Considerando la vida útil del silo metálico a 15 años de duración se almacenarán 37 millones 200 mil 870 quintales de maíz reduciendo una perdida de 5 millones 580 mil 130 quintales de grano.
- 695,815 guatemaltecos disponen de granos de buena calidad durante todo el año, mejorando consistentemente sus ingresos económicos.
- El Consumo de granos de buena calidad impacta en forma positiva en la salud de la familia rural.
- El pequeño y mediano productor de granos básicos, al reducir las pérdidas Postcosecha, garantiza la seguridad alimentaria de su familia.
- Se reduce considerablemente el cultivo migratorio de granos, generando un impacto positivo en las áreas boscosas del país.



- El empleo en el área rural es otro beneficio que se obtiene con la transferencia de silos, habiendo generado empleo para 410 artesanos Postcosecha con un ingreso global de 7 millones 794 mil 815 quetzales.
- El movimiento de capital por la compra de materias primas para la fabricación de silos es de 10 millones 492 mil 498 quetzales en lámina, en estaño 1 millón 897 mil 868 quetzales y 677 mil 810 quetzales en otros insumos por la construcción de 67,781 silos planos tipo Postcosecha durante la ejecución de actividades del Proyecto.

El impacto de las otras instituciones del MAGA que trabajan en esta área es a nivel de agricultores diversificados y que tienen cierto grado de organización. La transferencia de tecnología ha sido en procesos de transformación de tercera categoría donde se incluye el manejo de la temperatura y el producto sufre una transformación física como en los procesos de envasados y deshidratados, además de prestar servicios de asistencia técnica en procesos. Los resultados que reporta PROFRUTA son:

- Capacitaciones y demostraciones a nivel nacional de envasado y deshidratado de frutas y hortalizas desde 1989 hasta la fecha
- Diversas investigaciones de procesos nuevos de envasado y deshidratado.
- Asistencia técnica en montaje de plantas agroindustriales rurales y asistencia técnica en procesos a las existentes.

PROFRUTA cuenta con tres plantas piloto para realizar procesos:

- Planta Piloto Móvil Italiana: Furgón de trece metros con paredes laterales abatibles para realizar proceso continuo de néctar o jugos, y procesos diversos como jaleas mermeladas, almíbares, salmueras, encurtidos, purés y concentrados de frutas y hortalizas. Puede envasar en latas, tarros y botellas. Con capacidad de 2-10 qq / hora.
- Planta La Alameda en Chimaltenango: Con tecnología tradicional de marmitas y autoclaves puede hacer los mismos procesos a excepción de concentrados, con una capacidad de entre 2-3 qq / hora.
- Planta Deshidratadora Zunil en Quetzaltenango que funciona mediante convenio de cooperación técnica entre el Instituto Nacional de Electrificación INDE y PROFRUTA. Consiste en un túnel de viento forzado de 10 qq de capacidad.
- Por aparte PROFRUTA cuenta con equipo de deshidratado móvil, consistente en secadores de armario.

El Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola ICTA, ha puesto su grano de arena en el fomento agroindustrial haciendo innovaciones en tecnología apropiada, especialmente con agroindustria de primera y segunda categoría como selección y empaque, pero también realiza investigación en envasados y deshidratados. En el campo del deshidratado la especialidad es el deshidratado solar. En los últimos años la visión se ha integrado y actualmente desarrollan proyectos integrados; desde el mejoramiento del cultivo, la tecnología de transformación y la comercialización. ICTA trabaja sus proyectos en cercana colaboración con DECOSURE (grupo suizo), la Misión China de Guatemala y Concyt. Los proyectos agroindustriales actuales son en el cultivo y transformación de: Espárrago, Hongos comestibles, Papas y Frutas Exóticas.



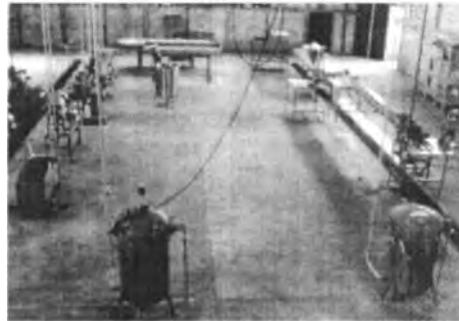




A continuación se presentan algunas fotografías del Equipo piloto y actividades de las instituciones:



Planta Piloto La Alameda



Línea de proceso en "U"



Planta Piloto Móvil Italiana



Plataforma de operaciones



Planta Deshidratadora de Zunil



Sala de procesos de Zunil





**Secadores Solares de ICTA**



**Laboratorio para Cultivos**



**Proyecto de Espárrago ICTA**



**Empacado de espárrago**



## **3.2.Aspectos Institucionales y Socioeconómicos**

### **3.2.1. Organización**

#### **3.2.1.1.Cadenas**

Varios factores han contribuido a la evolución del mercado internacional de frutas y hortalizas, el libre mercado especialmente, la generación y transferencia de tecnología y el manejo de la cadena de suministros. Esta situación ha colocado a la agricultura nacional en una posición de competencia por la modernización de la producción y por el mercado. En algunos casos los productores están diversificados y organizados, pero aun así venden su materia prima individualmente y al intermediario que mejor pague, o sea que dependen de un mercado especulativo cada año. Por aparte la industria prefiere negociar con el intermediario, que consigue un mejor precio con el productor y corre con gastos de transporte y riesgos en general.

El reto que enfrenta Guatemala y más específicamente el MAGA, es el de integrar la cadena agroindustrial, convertir al productor en abastecedor, o sea un productor con un mercado definido. Los productores deberán abastecer la materia prima a las plantas procesadoras, desde empacadoras hasta envasadoras, como parte de una cadena agroindustrial, pero no existe una política definida para el desarrollo e integración de cadenas de abastecimiento agroindustrial, no hay información sobre demanda del mercado u orientación sobre cuales deberían ser los cultivos que se pueden impulsar con éxito.

#### **3.2.1.2.Productores**

La visión panorámica que se obtuvo sobre la situación de los abastecedores de frutas y hortalizas para la industria nacional, es que no abastecen directamente a la industria nacional y no producen para un comprador industrial definido. Muchas de las plantaciones frutícolas son producciones que se establecieron anteriormente y que no respondían a estudios profundos de mercado, por lo que poco a poco las plantaciones se fueron descuidando hasta llegar a un manejo marginal. Por otro lado el proteccionismo al productor, provocó que el consumidor nacional se acostumbrara a "la calidad" que ofrecía el mercado, sin exigir mejor producto, dando como resultado la despreocupación del productor por mejorar sus estándares de rendimiento y calidad. El caso es similar para los productores de hortalizas, exceptuando a los que abastecen a las plantas congeladoras, el producto agrícola hasta cierto punto responde a una tradición de cultivo.

Los Productores de materias primas enfrentan igualmente problemas que afectan directamente el abastecimiento del mercado y a la industria: desconocimiento del mercado y sus tendencias, gran intermediación, carencia de infraestructura, crédito, asistencia técnica, administrativa, comercial y organización en general. Sumado a esto, las condiciones en el suministro de servicios e insumos no permiten el desarrollo competitivo de la agricultura. Ejemplos: transporte, importación y fabricación de insumos, tecnología, asistencia técnica e investigación. Los productores agrícolas tienen además problemas con la tecnología de producción de materias primas: semilla



certificada, plagas y enfermedades, fertilización, rendimiento, homogeneidad y calidad del fruto.

En cuanto al productor en general es necesario invertir en formación de capital humano, transformando su forma de hacer las cosas, organizándolo con visión empresarial, con mentalidad de negocios, y no con mentalidad de comercio de "plaza" como es la tradición aprovechada por el coyote o intermediario, este se ha posicionado férreamente del crucial eslabón dentro de la cadena agroindustrial incluso ya se organizo superando a los productores.

Entre los problemas mas frecuentes que enfrenta el productor nacional en las etapas de poscosecha o post-producción son: Tenencia de la tierra, no son sujetos de crédito, alejados de los sitios de consumo, falta de vías de acceso y medios para la extracción, producen por tradición, y producen cuando todos producen, siembran primero y luego buscan mercado, la venta se hace en fresco por no contar con infraestructura par minimizar perdidas poscosecha como cuartos fríos, almacenes, salas de procesamientos, empaque y transporte. La falta de organización y falta de asistencia técnica dirigida a la búsqueda de soluciones a su problemática.

### **3.2.1.3.Comercializadores**

El consumo nacional de productos hortícolas y frutícolas se da fundamentalmente en forma de producto fresco. No obstante la demanda de preparaciones alimenticias a partir de frutas y hortalizas es cada vez mayor, en mayor parte por se considerados de mejor calidad e inocuos. Actualmente se estima el consumo de productos hortícolas a razón de 23,2 Kilogramos por persona. No se ha localizado datos del consumo de productos hortofrutícolas transformados.

Actualmente no existe coordinación entre productores e industria y el producto cambia de manos muchas veces generando gran variación en precios y pocas utilidades para el productor. Por la misma desconexión que existe entre los productores y las industrias, estos no producen las materias primas adecuadas para la industria ni los volúmenes necesarios. En la mayoría de los casos a la industria le queda el llamado descarte, frecuentemente con poca calidad interna.

la mayoría de las veces el productor negocia directamente con el intermediario, y es este último el que pone a disposición la materia prima a la industria, ya sea directamente o por medio de un distribuidor que puede ser mayorista o minorista, ubicado generalmente en La Terminal de la zona 4. Básicamente los problemas que enfrentan los productores con el mercado son: la falta de información sobre las demandas específicas del mercado, falta de estudios del mercado consumidor. Por lo general, del precio de venta final de los productos agrícolas, el productor se queda con el 25% en el mejor de los casos, el detallista con otro 25%, el intermediario se queda con el 50%.

La comercialización se caracteriza porque se da a través de intermediarios quienes llegan a los lugares mas inaccesibles, paga de inmediato y "ayuda al agricultor". El agricultor o productor siempre desconoce el mercado y a los demandantes, desconoce la calidad del producto requerido por el mercado, venta en forma individual. Los mercados



mas atractivos requieren permanencia y constancia en las entregas dado que se paga a la segunda entrega.

En el caso de las agroindustrias la mayoría de las empresas agroindustriales destinan sus productos principalmente al mercado nacional, excepto en el caso del sub-sector de escabeches, el cual esta más dedicado a la exportación. En el Cuadro 6, se muestran en detalle los destinos de los productos por sub-sector.

**Cuadro 8**  
**Mercados Destinos de los Productos por Subsector (%)**

SUBSECTORES	NACIONAL	CENTRO AMERICA	NORTE AMERICA	OTROS PAISES
JUGOS	85	15	-	-
DESHIDRATADOS	60	15	5	20
ESCABECHES	33	24	43	-
JALEAS	87	12	1	-
HARINA MAIZ	93	7	-	-
PROMEDIO	72	14	10	4

Fuente: Diagnostico INCAP-PRONACOM 2000

Los canales de distribución son muy diferentes y variados según los subsectores, pero por lo general las empresas utilizan varios canales desde la venta directa, pasando por minoristas, supermercados y mayoristas. Algunas empresas delegan esta función, utilizando empresas distribuidoras independientes.

#### 3.2.1.4. Materias Primas

En la agricultura nacional existe un pequeño segmento moderno, de capacidad empresarial, personal calificado, tecnología moderna e integración vertical (producción, transformación y comercialización), especialmente para los productos tradicionales e industrias congeladoras. Otro segmento de mayores dimensiones de la agricultura nacional, dirigida al mercado interno, son generalmente productores de subsistencia, con baja capacidad empresarial, poco personal calificado, nivel tecnológico no competitivo para el mercado actual y sin integración vertical.

La visión panorámica que se obtuvo sobre la situación de los abastecedores de frutas y hortalizas para la industria nacional, es que no abastecen directamente a la industria nacional y no producen para un comprador industrial definido. Muchas de las plantaciones frutícolas son producciones que se establecieron anteriormente y que no respondían a estudios profundos de mercado, por lo que poco a poco las plantaciones se fueron descuidando hasta llegar a un manejo marginal. Por otro lado el proteccionismo al productor, provocó que el consumidor nacional se acostumbrara a "la calidad" que ofrecía el mercado, sin exigir mejor producto, dando como resultado la despreocupación



del productor por mejorar sus estándares de rendimiento y calidad. El caso es similar para los productores de hortalizas, exceptuando a los que abastecen a las plantas congeladoras, el producto agrícola hasta cierto punto responde a una tradición de cultivo.

Varios factores han contribuido a la evolución del mercado internacional de frutas y hortalizas, el libre mercado especialmente, la generación y transferencia de tecnología y el manejo de la cadena de suministros. Esta situación ha colocado a la agricultura nacional en una posición de competencia por la modernización de la producción y por el mercado. En algunos casos los productores están diversificados y organizados, pero aún así venden su materia prima individualmente y al intermediario que mejor pague, o sea que dependen de un mercado especulativo cada año. Por aparte la industria prefiere negociar con el intermediario, que consigue un mejor precio con el productor y corre con gastos de transporte y riesgos en general.

Guatemala, a pesar de tener un clima favorable, su agricultura no ha desarrollado el potencial que ofrece. Según Global InfoGroup (1999), el sector agrícola en general, que aporta el 23.8% del Producto Interno Bruto, (superado únicamente por el sector comercial con el 24.7% del aporte al PIB) está compuesto principalmente por los productos agrícolas tradicionales, tal y como lo refleja el café con el 28% del valor F.O.B. de las exportaciones en 1998, el resto de tradicionales como azúcar, banano y cardamomo, representó el 27.2% y los no tradicionales en su conjunto representaron en ese año el 26.9% del valor de las exportaciones. Lo anterior indica que podría desarrollarse el potencial agrícola de Guatemala, hacia abastecer materias primas para productos agroindustriales de exportación no tradicionales.

Existe gran potencial en Guatemala para desarrollar la fruticultura, pero la transformación es lenta y depende de la medida en que se realicen esfuerzos integrados en aspectos agronómicos, técnicos y en mercadeo. Guatemala produce comercialmente mango, piña, limón persa, papaya, aguacate, manzana y melocotón. Según estimaciones de PROFRUTA, se cultivan comercialmente alrededor de 16,700 hectáreas de frutales en Guatemala como puede verse en el Cuadro siguiente. Sin embargo, se estima que el área potencial del país asciende alrededor de 100,000 hectáreas.

**CUADRO 9**  
**Área Cultivada de Frutales en Guatemala (1999)**

<b>CULTIVO</b>	<b>HECTAREAS</b>
Mango	8,000
Manzana y melocotón	1,300
Naranja	3,700
Papaya	1,200
Piña	1,000
Limón persa	800
Aguacate	700
<b>Total</b>	<b>16,700</b>

Fuente: PROFRUTA, 1999



Para el caso de las hortalizas, el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), indica que en 1999 la superficie cultivada de hortalizas en la República, se estima en cerca de 50,736 hectáreas, de las cuales 32,465 o sea el 63.9% se destinan a productos para consumo interno y exportación a Centroamérica; y 18,271 hectáreas equivalentes al 36.1% son destinadas a la producción de hortalizas para exportación a países fuera del área, lo que constituye la materia prima de las congeladoras, según se detalla a continuación.

**CUADRO 10**  
**Superficie Cultivada de las Principales Hortalizas de Guatemala 1999 (Has.)**

PARA CONSUMO INTERNO		PARA EXPORTACION FUERA DEL AREA	
Papa	9,440	Arveja	4,500
Tomate	5,874	Brócoli	7,500
Repollo	3,356	Melón	4,166
Cebolla	2,937	Coliflor	350
Ajo	699	Okra	650
Lechuga	139	Ejote	630
Remolacha	140	Espárrago	250
Yuca	8,461	Calabacines	125
Zanahoria	419	Otros	100
Otros	1,000		
Total	32,465	Total	18,271

FUENTE: Banco de Guatemala. Depto. de Estadísticas Económicas y AGEXPRONT

Las hortalizas en forma de huerto familiar las podemos encontrar en toda Guatemala. En forma comercial, las zonas de cultivo se distribuyen de acuerdo con las condiciones climáticas de cada región. En la región central, Sacatepéquez y Chimaltenango, se localizan las hortalizas de clima templado y destinadas en su mayoría para exportación; en el Occidente, los departamentos de Sololá y Quetzaltenango surten el mercado interno; en el norte, Baja Verapaz se proyecta con gran potencial y en el oriente Zacapa posee las mayores extensiones con hortalizas bajo riego de clima cálido.

Los volúmenes de la producción fluctúan año con año, principalmente por factores meteorológicos. Se estima un crecimiento medio anual de 2.6%, el cual es bajo comparado con la tasa de crecimiento poblacional. Se ha observado un crecimiento más dinámico en la producción para las plantas congeladoras. El mayor crecimiento de la producción hortícola nacional se registró en el año 1997, con 388,600 TM, para luego bajar en el 98 a 379,600 TM.

A nivel general, las condiciones actuales de área de producción para la extensión de cultivos de frutas y hortalizas se presentan en el cuadro siguiente. Se observa la superficie actual de los cultivos de frutas y hortalizas. Inicialmente podemos ver en orden de importancia los departamentos que actualmente tienen más superficie con frutales, siendo éstos: Izabal con el 29% de la superficie de frutales, Alta Verapaz con el 16%, Escuintla con 12.5%, Retalhuleu con 5.7%, le siguen en importancia, Santa Rosa, Sacatepéquez, Suchitepéquez y Chiquimula, estos últimos con más de 1000 hectáreas cada uno de frutales.



**CUADRO 11**  
**HECTAREAS CULTIVADAS EN 1999 DE LOS SUBSECTORES**  
**FRUTICOLA Y HORTICOLA POR DEPARTAMENTO**

Departamento	Has. Cultivadas 1999	
	Frutícola	Hortícola
Alta Verapaz	5500	394
Baja Verapaz	250	1800
Chimaltenango	300	35000
Chiquimula	1150	1800
El Progreso	800	2000
Escuintla	4210	700
Guatemala	940	15512
Huehuetenango	942	2708
Izabal	9850	300
Jalapa	800	525
Jutiapa	300	2028
Petén	ND	ND
Quetzaltenango	660	1675
Quiché	423	627
Retalhuleu	1912	200
Sacatepéquez	1400	5000
San Marcos	653	800
Santa Rosa	1800	2380
Sololá	16	400
Suchitepéquez	1215	200
Totonicapán	55	8
Zacapa	550	4700
<b>TOTALES</b>	<b>33726</b>	<b>78755</b>

FUENTE: Plan Estratégico Departamental 2000 del MAGA

En el cuadro siguiente se muestran datos importantes sobre la producción nacional de granos básicos, específicamente maíz, frijol, arroz, trigo y sorgo, además de superficie en hectáreas y rendimientos en kilogramos (periodo 1995/96). Luego de observar la superficie total de los granos básicos, lo más relevante en dicho cuadro es la importancia del maíz entre los granos básicos con el 74% de la superficie ocupada y el 83% de la producción.



**CUADRO 12**  
**PRODUCCION, SUPERFICIE, RENDIMIENTO Y TASA DE CRECIMIENTO**  
**PARA MAIZ, FRIJOL, ARROZ, TRIGO Y SORGO.**

CULTIVO	PRODUCCION (TM)	HECTAREAS	KG/HA
Maíz	967319	593124	1631
Frijol	71253	134243	531
Arroz	25988	8265	3144
Trigo	23690	11270	2102
Sorgo	79867	46787	1707
Total	1168117	793684	

FUENTE: Encuestas Nacionales Agropecuarias USPADA, MAGA / CONAGRAB

La situación para los productores de maíz se enmarca dentro del subsector de granos básicos y, según la Coordinadora Nacional de Productores de Granos Básicos CONAGRAB, existen 700,000 productores de granos básicos. Incluyendo a sus familias, podemos decir que 3.5 millones de guatemaltecos dependen parcial o totalmente de esta actividad para vivir. La mayoría de los productores de granos trabajan ocasionalmente en otros cultivos de importancia económica como café, caña de azúcar, hule, banano, cardamomo y en producciones frutícolas y hortícolas, haciendo labores manuales. En la medida en que los cultivos comerciales se mecanizan, los productores de granos básicos (agricultores de subsistencia) pierden oportunidades de trabajo y migran a las áreas urbanas dando como resultado los problemas que ya conocemos.

Las condiciones actuales evidencian estancamiento, poco desarrollo y falta de competitividad del sector, lo cual ha motivado el incremento de las exportaciones para complementar el consumo interno. La producción de maíz ha tenido un decremento del orden de -1.17% como promedio anual ante una respuesta en la reducción del área de cultivo y rendimientos a razón de -1.06% y -0.12%. Durante el mismo periodo las importaciones se han incrementado en el orden de 11.7% como promedio anual.

La problemática de la materia prima esta muy ligada a la actitud de los productores y a la desconexión que existe dentro de las cadenas agroindustriales. Podemos mencionar como principales problemas con las materias primas los siguientes puntos:

- **Bajos rendimientos en el campo:** La falta de tecnificación en el cultivo y en la cosecha, como en aspectos de preparación de suelos, control de plagas y enfermedades, así como la poca tecnología de cosecha (ausencia de maquinaria y tractores) y de **manejo Postcosecha** (falta de recipientes adecuados, almacenamiento inadecuado o inexistente), hacen que exista un bajo rendimiento en la cosecha y altas pérdidas Postcosecha, aumentando el costo del producto por unidad de área cultivada.



- **Variedades inadecuadas para el procesamiento:** El hecho de que las materias primas provengan de un sinnúmero de lugares, hace que existan diferentes variedades, tamaños, y grados de maduración, que no siempre son los más adecuados para el procesamiento agroindustrial. Para obtener productos de buena calidad, se requiere que las materias primas tengan ciertas condiciones físicas y químicas, como ° Brix, acidez, pH, color, azúcares totales y reductores y aspectos microbiológicos, como estar libres de mohos y levaduras; también sin golpes, ni raspones. Al no contar con condiciones estables, no es posible ajustar las condiciones de procesamiento, y todo esto repercute en un bajo rendimiento por kilo de producto procesado, **umentando los costos** en el procesamiento, y **reduciendo la calidad** de los productos, perdiendo la oportunidad de obtener los precios que se pagan por los productos de primera calidad.
- **Competencia de Precios con mercado de Producto Fresco:** Al no existir variedades específicas para el procesamiento, los productos que van al mercado fresco son los mismos. Entonces, aunque el procesador agroindustrial realice contratos de abastecimiento con los productores, si los precios de la materia prima en el mercado de los frescos están altos, el procesador agroindustrial se encontrará desabastecido de materia prima precisamente porque todo el producto se irá para el mercado de frutas frescas. Por el contrario, si el precio de la fruta en el mercado de frescos, está muy bajo, el productor querrá que el procesador acepte más producto que el acordado en el contrato, y por supuesto, a los precios establecidos con anterioridad, no a los precios actuales del mercado. Esta competencia provoca inestabilidad en el abastecimiento y éste será un riesgo más para el industrial que para los productores acostumbrados al mercado especulativo del día de “Plaza”.

### 3.2.2. Interrelaciones

#### 3.2.2.1. Acuerdos y Alianzas

Acuerdos comerciales: En Guatemala funcionan los acuerdos como el Tratado de Libre Comercio TLC, El General Agricultural Trade GATT y el Mercado Común Centro Americano, MCCA. Los beneficios que recibirá México de EUA bajo el TLC son más amplios que los que recibe Guatemala con la Iniciativa de la Cuenca del Caribe ICC. Antes del TLC, Centroamérica tenía mayores ventajas que México. Actualmente este último país tiene mayores ventajas que Centroamérica. El acuerdo agrícola del GATT es un marco regulatorio de las políticas agrícolas, donde los países adquieren obligaciones para acceder a los mercados así como derechos, esto obliga a realizar un esfuerzo considerable en el mejoramiento de la tecnología, eficiencia y productividad, para poder competir con los mercados internacionales a nivel de toda la cadena agroindustrial.

Otros acuerdos involucran al Proyecto POSTCOSECHA en Guatemala, el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), y la Agencia Suiza al Desarrollo y la Cooperación (COSUDE), impulsaron a partir de 1990 la Unidad Coordinadora Postcosecha de Guatemala UCPCG. Luego por medio del decreto 83-92 del Congreso de la



República de Guatemala, se crea el Proyecto de transferencia de tecnología Postcosecha de granos básicos, firmándose un convenio bilateral entre el Gobierno de Guatemala y el Consejo Federal Suizo en fecha 15 de mayo de 1992.

En la actualidad el Proyecto Manejo Postcosecha de granos básicos, funciona como una Unidad Especial de Ejecución adscrita al despacho Ministerial por medio del acuerdo Ministerial No. 389-98 de fecha 17 de agosto de 1998. Con objeto de que el Proyecto Postcosecha cuente con mayor fluidez y rapidez en el manejo de sus fondos, se firma el convenio No. 112-2001 entre el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), y el Centro de Cooperación Internacional para la preinversión agrícola CIPREDA, (en fecha 31-08-2001).

### **3.2.2.2. Contratos**

El 74% de la compra se hace a través de intermediarios y solo el 25% usa contratos. Los productores desorganizados, con desconfianza, sin capacidad empresarial ni de gestión, provoca la falta de seriedad en el cumplimiento de contratos. La industria por lo general no se involucra profunda, directamente y financieramente con las actividades de los productores agrícolas, lo que provoca sorpresas de último momento para las industrias.

La problemática esta en integrar la cadena agroindustrial, convertir al productor en abastecedor, o sea en productor con mercado definido mediante un contrato escrito favorable y honorable en los dos sentidos, donde se acuerde el volumen, la calidad, el calendario de entrega, precio y plaza. Los productores deberán abastecer directamente la materia prima a las industrias, desde emparadoras hasta envasadoras, ya sea como parte de la cadena agroindustrial nacional e internacional o como componente de un proyecto propio.

### **3.2.3. Gestión Tecnológica**

#### **3.2.3.1. Acuerdos**

Para el caso de POSTCOSECHA, se mantienen 12 convenios vigentes de cooperación con instituciones, centros universitarios regionales y escuelas agrícolas. También se tienen 59 alianzas de cooperación técnica, con instituciones gubernamentales y no gubernamentales. Existen 71 instituciones no gubernamentales y gubernamentales (canales de transferencia), que transfirieron efectivamente la tecnología postcosecha mediante el apoyo a los agricultores, con el financiamiento para la adquisición de la tecnología postcosecha (silos); también existen 59 instituciones con convenio no vigente y sin convenio que apoyaron la transferencia.

El PNUD en su acompañamiento a las acciones del gobierno, y siguiendo su mandato de promover el "Desarrollo Humano Sostenible" estableció a principios de 1997 el



Programa de "Desarrollo Productivo Sostenible" -DPS- para responder a las demandas de asistencia técnica y financiera del sector estatal y de la sociedad civil. El objetivo del Programa DPS es promover las capacidades locales del área rural, la autogestión, aumentar las opciones productivas sostenibles y apoyar las experiencias prácticas que garanticen el uso y manejo sostenible de los recursos naturales que poseen estas comunidades rurales. En el plano nacional se maneja una cartera variable que se mantiene en torno a los 20 proyectos. Los proyectos orientados al desarrollo agroindustrias que pueden ser relevantes para este documento son:

- GUA/98/G41/A/1G/99 Promoción y desarrollo CONAMA/Fundación de la Microempresa en Solar antiguas áreas de funsolar@guate.net conflicto, a través de energías renovables.
- GUA/97/016/01/99 Fortalecimiento de MAGA los Servicios de Asistencia a Empresas Agroindustriales de Pequeña Escala

### 3.2.3.2. Casos

A continuación se presentan casos de apoyo agroindustrial que se han realizado en los últimos diez años en Guatemala, no de todos se tiene información más amplia, estos son algunos ejemplos. Estos fueron realizados por varias instituciones, públicas y privadas, algunas de las cuales han dejado de operar:

**Nombre del Proyecto:** Cooperativa Unión 4 Pinos  
**Objetivo General:** Producción y exportación de verduras en fresco  
**Beneficiarios:** Productores de la Cooperativa, 1700 miembros de ocho comunidades  
**Costo Total del Proyecto:** ND  
**Entidad Financiera / Ejecutora:** INCAP; Cooperación Suiza  
**Localización del Proyecto:** Altiplano Central Sacatepequez, Guatemala  
**Años de Ejecución:** ND  
**Estado Actual:** En operación  
**Necesidades de asistencia:** ND  
**Localización de la Información:** Biblioteca de INCAP

**Nombre del Proyecto:** Fomento de Pequeños Beneficios de Arroz  
**Objetivo General:** Que los pequeños productores adquieran instalen y realicen el beneficiado y comercialización directa de sus cosechas de arroz  
**Beneficiarios:** Pequeños productores nacionales de arroz



**Costo Total del Proyecto:** ND  
**Entidad Financiera / Ejecutora:** MAGA (por Digesa, cerrada)  
**Localización del Proyecto:** Peten, Izabal, Quiché, Alta Verapaz, Chiquimula, Jutiapa, Suchitepequez y Retalhuleu  
**Años de Ejecución:** ND  
**Localización de la Información:** Biblioteca del MAGA

**Nombre del Proyecto:** Totofrutas  
**Objetivo General:** Procesamiento de manzana y pera.  
**Beneficiarios:** 250 productores de frutas deciduas  
**Costo Total del Proyecto:** ND  
**Entidad Financiera / Ejecutora:** Asociación para el Desarrollo Rural de Occidente CDRO  
**Localización del Proyecto:** Totonicapán, Guatemala  
**Años de Ejecución:** ND  
**Estado Actual:** Sin operar  
**Necesidades de asistencia:** ND  
**Localización de la Información:** CDRO, Totonicapán

**Nombre del Proyecto:** Desarrollo Técnico de Producción Procesamiento y Comercialización de Espárrago  
**Objetivo General:** Validación de tecnología  
**Beneficiarios:** 60 Agricultores en 2 cooperativas  
**Costo Total del Proyecto:** UD D 500 000.00  
**Entidad Financiera / Ejecutora:** ICTA-Agrocyt-Misión China Guatemalteca  
**Localización del Proyecto:** Quiché y Chimaltenango  
**Años de Ejecución:** 5 años / De 300 a 600 has.  
**Estado Actual:** Comercialización  
**Necesidades de Asistencia:** Tecnología para envasado en salmuera, selección de Equipo.  
**Localización de la Información:** Centro Experimental ICTA La Alameda, Chimaltenango, Ing. Axel Esquite / Tel. 839 1813, Fax. 1811

**Nombre del Proyecto:** Desarrollo Técnico de Producción Procesamiento y Comercialización de Champiñones  
**Objetivo General:** Validación de tecnología  
**Beneficiarios:** 60 Agricultores en 2 cooperativas  
**Costo Total del Proyecto:** UD D 500 000.00  
**Entidad Financiera / Ejecutora:** ICTA-Agrocyt  
**Localización del Proyecto:** Quiché y Chimaltenango  
**Años de Ejecución:** 2 años.  
**Estado Actual:** Validación  
**Necesidades de Asistencia:** Tecnología para envasado y cultivo del hongo.  
**Localización de la Información:** Centro Experimental ICTA La Alameda, Chimaltenango, Ing. Axel Esquite / Tel. 839 1813, Fax. 1811



**Nombre del Proyecto:** Desarrollo Técnico de Producción Procesamiento y Comercialización de Papa  
**Objetivo General:** Validación de tecnología  
**Beneficiarios:** Nacional  
**Costo Total del Proyecto:** ND  
**Entidad Financiera / Ejecutora:** ICTA-PRECODEPA-DECOSURE-Centro Internacional de la Papa de Perú.  
**Localización del Proyecto:** Meseta Central y Occidente.  
**Años de Ejecución:** mas de 20 años.  
**Estado Actual:** en operación  
**Necesidades de Asistencia:** Tecnología para Frituras al vacío.  
**Localización de la Información:** Centro Experimental ICTA Barcenas Guatemala, Ing. Álvaro Del Cid / Tel. 631 2003

**Nombre del Proyecto:** Desarrollo Técnico de Producción Procesamiento y Comercialización de Frutas Exóticas  
**Objetivo General:** Validación de tecnología  
**Beneficiarios:** 10 organizaciones campesinas  
**Costo Total del Proyecto:** ND  
**Entidad Financiera / Ejecutora:** ICTA-Misión China Guatemalteca  
**Localización del Proyecto:** Costa Sur y Oriente  
**Años de Ejecución:** NA  
**Estado Actual:** Inicio  
**Necesidades de Asistencia:** Comercialización.  
**Localización de la Información:** Centro Experimental ICTA La Alameda, Chimaltenango, Ing. Axel Esquite / Tel. 839 1813, Fax. 1811

**Nombre del Proyecto:** Desarrollo Técnico de Producción Procesamiento y Comercialización de Frutas Tradicionales  
**Objetivo General:** Validación de tecnología  
**Beneficiarios:** Nivel Nacional  
**Costo Total del Proyecto:** ND  
**Entidad Financiera / Ejecutora:** ICTA-Misión Japonesa Guatemalteca  
**Localización del Proyecto:** Nacional  
**Años de Ejecución:** NA  
**Estado Actual:** Inicio  
**Necesidades de Asistencia:** ND.  
**Localización de la Información:** Centro Experimental ICTA La Alameda, Chimaltenango, Ing. Axel Esquite / Tel. 839 1813, Fax. 1811

**Nombre del Proyecto:** Procesamiento de Jocote Corona  
**Objetivo General:** Validación de tecnología  
**Beneficiarios:** Oriente del País  
**Costo Total del Proyecto:** ND  
**Entidad Financiera / Ejecutora:** MAGA-PROFRUTA  
**Localización del Proyecto:** Quesada, Jutiapa.



**Años de Ejecución:** ND  
**Estado Actual:** En Operación  
**Necesidades de Asistencia:** Procesamiento de Jocote Corona.  
**Localización de la Información:** MAGA PROFRUTA, Barcenas Villa Nueva, Guatemala. Ing. Aníbal López / Tel. 360 5871 / 73 / 77 / 80

**Nombre del Proyecto:** Procesamiento de Zapote.  
**Objetivo General:** Validación de tecnología  
**Beneficiarios:** 20 Socios  
**Costo Total del Proyecto:** ND  
**Entidad Financiera / Ejecutora:** MAGA-PROFRUTA-Asociación Nacional de Productores de Zapote.  
**Localización del Proyecto:** Costa Sur  
**Años de Ejecución:** ND  
**Estado Actual:** En Operación  
**Necesidades de Asistencia:** Procesamiento de Zapote y búsqueda de mercados.  
**Localización de la Información:** MAGA PROFRUTA, Barcenas Villa Nueva, Guatemala. Ing. Aníbal López / Tel. 360 5871 / 73 / 77 / 80

**Nombre del Proyecto:** Procesamiento de Hongo Champiñón  
**Objetivo General:** Validación de tecnología  
**Beneficiarios:** 6 Socios productores  
**Costo Total del Proyecto:** ND  
**Entidad Financiera / Ejecutora:** MAGA-PROFRUTA-Concyt-FUNDADESE  
**Localización del Proyecto:** Quiché.  
**Años de Ejecución:** ND  
**Estado Actual:** En Operación  
**Necesidades de Asistencia:** Procesamiento en salmuera, deshidratado y mercados para Hongo Champiñón.  
**Localización de la Información:** MAGA PROFRUTA, Barcenas Villa Nueva, Guatemala. Ing. Aníbal López / Tel. 360 5871 / 73 / 77 / 80

### 3.2.4. Institucionalidad

#### 3.2.4.1. Fondos Competitivos

En Guatemala, existe la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT), Institución del Gobierno de Guatemala que apoya y fomenta el desarrollo de la Ciencia y la Tecnología a través de Fondos competitivos para la investigación y desarrollo tecnológico a través de los siguientes Fondos: FACYT: Es una línea de financiamiento del Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología que tiene como objetivo apoyar las actividades, eventos y acciones cuyo propósito es la formación y capacitación de recursos humanos, la estimulación de la creatividad y la inventiva, la difusión y transferencia de ciencia y tecnología. Hasta finales de 1999 el FACYT había financiado



Q 9,025,818.95 en 12 convocatorias y 275 proyectos, algunos de ellos en el campo de la agroindustria y la postproducción.

FODECYT: El Fondo para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología es una línea específica de financiamiento del FONACYT de la SENACYT, que se orienta a financiar proyectos de investigación científica y de desarrollo tecnológico en forma competitiva, en áreas importantes para el desarrollo nacional, las cuales son definidas por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONTYT. En 2 convocatorias realizadas hasta 1999 el monto acumulado aprobado ascendió a

Q 7,816,699.94 distribuidos en 56 proyectos asignados en 8 de las áreas temáticas sectoriales e insectoriales propuestas y ejecutados por los sectores productivos e investigativos de Guatemala. Se han realizado convocatorias para los años 2000 y 2001.

**Dentro de la SENACYT se cuenta con un Sistema Nacional de Investigadores y de Instituciones de Investigación y con un Directorio de Servicios Científicos y Tecnológicos que ofrecen las Universidades y Centros de Desarrollo e Investigación de Guatemala a la Pequeña y Mediana Empresa.**

Recientemente se aprobó y entro a funcionar el Fondo Competitivo de Desarrollo Tecnológico Agroalimentario **AGROCYT**, el cual es un convenio entre el MAGA y la SENACYT, con fondos del país y de préstamo del BID por un monto total de US \$ 12.5 millones. Dentro de las 19 líneas prioritarias a apoyarse se encuentran las líneas de postcosecha de productos agropecuarios y el desarrollo agroindustrial. La primera convocatoria de este fondo esta abierta y cierra el 1o. de abril y se financiaran proyectos hasta por un monto de US \$ 65,000 para ser ejecutados hasta por un tiempo de 3 años.

Adicional a estos fondos competitivos nacionales existen fondos competitivos internacionales tales como FONAGRO y fondos provenientes de Agencias y países. Actualmente, el Gobierno de Taiwan esta apoyando proyectos de agroindustria y postcosecha y para el caso de Guatemala a través de INCAP se han financiado 2 grandes proyectos por un monto de US \$ 1,000,000 cada uno para los años 2001-2002 y 2003-2004. La Organización de los Estados Americanos también ha apoyado proyectos en este campo y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI).

### **3.2.4.2. Incentivos Fiscales**

A finales de los años 80 se publico el Decreto 2989 donde exoneraba a las maquilas textiles por diez años del impuesto sobre la renta, aranceles de exportación e IVA. Pero a partir del año 97 el Decreto 11797 deja sin efecto todo incentivo existente, a partir de la publicación del Decreto todos los impuestos a estas y todas las demás industrias incluida la de alimentos deben pagar todos lo impuestos y aranceles.

Después del año 1997 se suprimen todos los incentivos fiscales a excepción de las Zonas Francas y las Zonas de Libre Comercio. O sea que cualquier agroindustria que se ubique en Amatitlan dentro de la Zona Franca, o en Santo Tomas de Castilla Izabal dentro de la Zona de Libre Comercio, estará exenta de cualquier tipo de impuesto o arancel. Lo anterior no deja muchas opciones a las agroindustrias que están por nacer,



dado que la ubicación de agroindustrias se realiza en base a costos de transporte de insumos , materias primas y producto terminado, además de los servicios disponibles, por lo que si alguna agroindustria es ubicada dentro de estas zonas por recomendación técnica será por casualidad.

### **3.2.4.3. Incubadoras de Empresas**

El Ministerio de Economía, MINECO, ejecuta el Programa Nacional para el Fomento de la Microempresa y Pequeña Empresa, creado para promover el desarrollo del sector de la Microempresas y Pequeñas Empresas; a través de Entidades de Servicios Financieros, que proveen financiamiento, capacitación, asistencia técnica, transferencia tecnológica y apoyo a la comercialización, a fin de promover empleo y mejorar las condiciones de vida de los empresarios.

Entre los servicios que presta el MIPYME a través de las Entidades de Servicios Financieros son: Concesión de Prestamos; para compra de equipo, materia prima o cualquier otro insumo para ampliar , mejorar o reactivar su empresa. Capacitación en administración y Transferencia y Asistencia Técnica en procedimientos, técnicas y métodos para mejora la administración de recursos humanos y financieros, la producción y comercialización. Entre los proyectos agroindustriales que MIPYME apoya se pueden mencionar:

**Nombre de la Entidad:** Asociación de Productores de Cultivos no Tradicionales de Peten APROCULTIVOS

**Objetivo General:** Desarrollo de Pequeña Empresa Chile Habanero

**Beneficiarios:** ND

**Costo Total del Proyecto:** ND

**Entidad Financiera / Ejecutora:** MIPYME-APROCULTIVOS

**Localización del Proyecto:** Peten

**Años de Ejecución:** ND

**Estado Actual:** Avanzado

**Necesidades de Asistencia:** ND

**Localización de la Información:** 0 Av. 17 Calle Zona 1 San Benito Peten Tel.: 926 0605 / 2681, Fax: 926 2681 // Sr. Antonio Juárez Salazar

**Nombre de la Entidad:** Cooperativa Integral de Producción El Limón R.L. COLEMON

**Objetivo General:** Desarrollo de Pequeña Empresa Limón deshidratado

**Beneficiarios:** ND

**Costo Total del Proyecto:** ND

**Entidad Financiera / Ejecutora:** MIPYME-COLEMON

**Localización del Proyecto:** El Progreso

**Años de Ejecución:** ND

**Estado Actual:** Avanzado

**Necesidades de Asistencia:** Aprovechamiento del limón fresco y deshidratado



**Localización de la Información:** Aldea Marajuma, Morazán Guastatoya, El Progreso. Tel.: 922 0312, Telefax: 206 5916 /23 // Sr. Nery Gonzalo Arriaza Beltetón.

**Nombre de la Entidad:** CEMUSDA

**Objetivo General:** Desarrollo de Pequeña Empresa Minivegetales

**Beneficiarios:** ND

**Costo Total del Proyecto:** ND

**Entidad Financiera / Ejecutora:** MIPYME-CEMUSDA

**Localización del Proyecto:** Sacatepequez

**Años de Ejecución:** ND

**Estado Actual:** Avanzado

**Necesidades de Asistencia:** ND

**Localización de la Información:** 1 Av. Y 1 Calle Zona 2, Sumpango, Sacatepequez. Tel.: 833 1055 / Fax: 833 1055

### 3.2.4.4. Centros Locales de Servicios

Por lo general en todos los departamentos funcionan centros de atención a la agricultura, especialmente el MAGA, que tiene representación en todas las cabeceras departamentales, en las oficinas de Gobernación Departamental. Existen ONG's, organismos internacionales, fundaciones, asociaciones y otras entidades incluyendo religiosas, pero son muy pocas las que atienden necesidades específicas de agroindustria. A continuación se listan algunos centros de servicios al sector.

#### Cuadro 13

#### ALGUNOS CENTROS DE SERVICIOS DEL SECTOR PUBLICO Y AUTÓNOMO DE APOYO A LA AGROINDUSTRIA EN GUATEMALA

Empresa / Institución	Contacto / Puesto	Acciones de Apoyo	Dirección / Teléfono	Departamento
Instituto de Nutrición para Centro América y Panamá INCAP Asociación Red de Desarrollo Agroindustrial Rural de Guatemala REDAR / INCAP	Dra. Ana Victoria Román -Gerente Procesamiento de Alimentos y Agroindustria- Ing. Leonardo De León -Transferencia de Tecnología	Planta piloto, investigación, capacitación y difusión de información, control de calidad.	Campus del Hospital Roosevelt, Calzada Roosevelt Zona 12 472 3762	Guatemala
Normas y Regulaciones del MAGA ( Rastros)	Dr. Víctor Manuel Orellana Dr. Carlos Marroquín	Autoridad reguladora y de control de Rastros a nivel nacional	Edificio anexo Monja Blanca, Zona 13 MAGA 475 3058 68	Nivel Nacional
Regulación y Control de Alimentos Ministerio de Salud Pública	Ing. David Fuentes Sánchez -Coordinador- Dr. Aida Velíz - Inspección-	Autoridad reguladora y de control de Alimentos	11 Ave. "A" 11-57 Zona 7 Col. Berbena 440 9500 471 9958	Nivel Nacional
Centro Universitario del Sur de la	Ing. Rene Arias, Director	Formación de Ingenieros Agroindustriales.	Calzada Manuel Colom Asueta 2-72 Zona 2	Escuintla



Universidad San Carlos de Guatemala CUNSUR-USAC		Plantas piloto para Lácteos, cárnicos, frutas y hortalizas, extracción, Deshidratador y laboratorios	Escuintla 888 0501 / Fax: 8870	
Instituto Técnico de Capacitación y Productividad INTECAP	Ing. Gonzalo Pérez Ixchop Lic. Pedro Ramos Dr. Jorge Rodríguez	Capacitación a operarios industriales Talleres industriales, de panificación y en proyecto Envasado de frutas y hortalizas	7 Calle Av. Las Américas Zona 3 Xela. 767 2386 / 6501. Fax: 2385	Quetzaltenango
Instituto Técnico de Capacitación y Productividad INTECAP	Dr. Rubén Corzo Ramón Francisco Pinelo	Capacitación a operarios hoteleros, comedores, cocinas, restaurantes, panadería y repostería. Capacitación en elaboración de conservas embutidos y lácteos.	4 Calle 6-25 Zona 12 Santa Elena Peten 502 926 4251 / Fax: 0170	Peten
Regulación y Control de Alimentos Ministerio de Salud Pública	Benjamín Campos Baudilio Iglesias	Autoridad reguladora y de control de Alimentos	6 Av. 6-32 Zona 2 Santa Elena Peten Telefax: 502 926 0025	Peten
Equipo de Consultoría en Agricultura Orgánica ECAO	Eric Jesús Granados Guillermo Cifuentes Carmen Ivon Cigarroa Noemí Gómez pacheco	Asistencia a grupos de comunidades en envasado y deshidratado. Cuentan con equipo piloto y laboratorio	5 calle D3-48 Zona 1 Xela. 761 2026, Fax: 9596 Av. Centroamérica Flores Peten Telefax: 926 3289	Quetzaltenango y Peten
Asoc. De Desarrollo Rural de Occidente CDRO	Gregorio Tzoc Norato Director Benjamín Son	Asistencia a grupos de comunidades en producción agrícola, envasado y deshidratado. Cuentan con equipo piloto y laboratorio	Paraje Tierra Blanca, Totonicapán 766 2175 / 77 /79 Fax: 766 2183	Totonicapán
Asoc. De Productores del Progreso ADEPROP, PROPSA	Lic. Hector David Diaz Castro	Productores de frutas y hortalizas	Barrio El Centro, Frente al parque San Agustín Acasaguastlan El Progreso 210 4114 / fax: 945 1517 (Municipalidad)	El Progreso
PROFRUTA-MAGA	Ing. Anibal López -Jefe de Proyecto-	Asistencia a grupos de comunidades en producción agrícola, envasado y deshidratado. Cuentan con equipo piloto y laboratorio	Km. 22 Ruta al Pacifico Edificio La Ceiba Tel: 636 4311 / 4911 / Fax:366 5315 Barcenas Guatemala	Nivel Nacional
POSTCOSECHA MAGA	Ing. Rolando Ochoa Chaal -Jefe de Proyecto-	Asistencia a grupos de comunidades en Manejo Postcosecha	Km. 22 Ruta al Pacifico Edificio de ICTA Tel: 630 5698 / 6006 Barcenas Guatemala	Nivel Nacional

### 3.2.4.5. Instituciones de Crédito y Financiamiento

La falta de acceso a financiamiento y de seguro agrícola, provoca la imposibilidad de aprovechar economías a escala en todas las etapas de la producción como adquirir insumos, mecanización, acopio, beneficiado, almacenamiento y comercialización. Estos son los problemas que caracterizan una estructura de minifundio, no existe una política



crediticia especial que favorezca a los productores de las materias primas, en especial para los medianos y pequeños. Además el alto costo de capital desestimula la inversión, la falta de fuentes financieras apropiadas al productor con fondos de garantía que hagan al productor sujeto de crédito.

Por otro lado, la empresa privada tiene la necesidad de invertir grandes recursos financieros para competir. El capital puede ser necesario no sólo para las instalaciones de producción sino también para aspectos como crédito al cliente, inventarios de materia prima o publicidad inicial. En este caso no es posible hacer una generalización y tendrá que hacerse analizando por productos.

**Cuadro 14**

**Requisitos de Capital como Barrera de Ingreso al Sector de Frutas y Hortalizas Procesadas en Guatemala**

<b>Tipo de Industria</b>	<b>Infraestructura de Producción</b>	<b>Inventarios</b>	<b>Crédito a clientes o publicidad</b>
Pulpas y Concentrados	Muy Altas	Altas	Medio
Mermeladas	Bajas	Bajos	Bajo
Jaleas	Bajas	Bajas	Bajas
Jugos y Néctares	Altas	Altos	Alto
Conservas	Bajo	Medio	Bajo
Frutas deshidratadas	Medio	Medio	Medio
Encurtidos, escabeche	Bajo	Bajo	Bajo
Harina de Maíz	Altas	Altos	Altos

Como se puede observar en el cuadro anterior, existen dos grupos dentro del sector, uno en donde las necesidades de capital para ingresar al sector son bajas y otro en donde las necesidades de capital son mayores. Existirán barreras para el ingreso de nuevos competidores tan sólo en el grupo con mayores requisitos de capital, influyendo directamente en la rentabilidad que las empresas de ese subsector puedan obtener.

**3.2.4.6. Instituciones de Apoyo a la Comercialización.**

Hablar de comercialización es poner el "dedo en la llaga". Básicamente la problemática es la misma en todo el país, no existe una institución que pueda apoyar la comercialización, que pueda informar oportunamente a todas las regiones del inventario de productos agrícolas, por lo que cada quien vela por sus intereses. "En río revuelto, ganancia de pescadores". En este caso los pescadores son los "coyotes" que incluso están mejor organizados que los productores. Los problemas en la comercialización se dan por dos razones: Desinformación total del mercado y venta en forma individual. Lo que permite al intermediario manejar los precios. Precios que cada año son menores y costos de producción mayores.

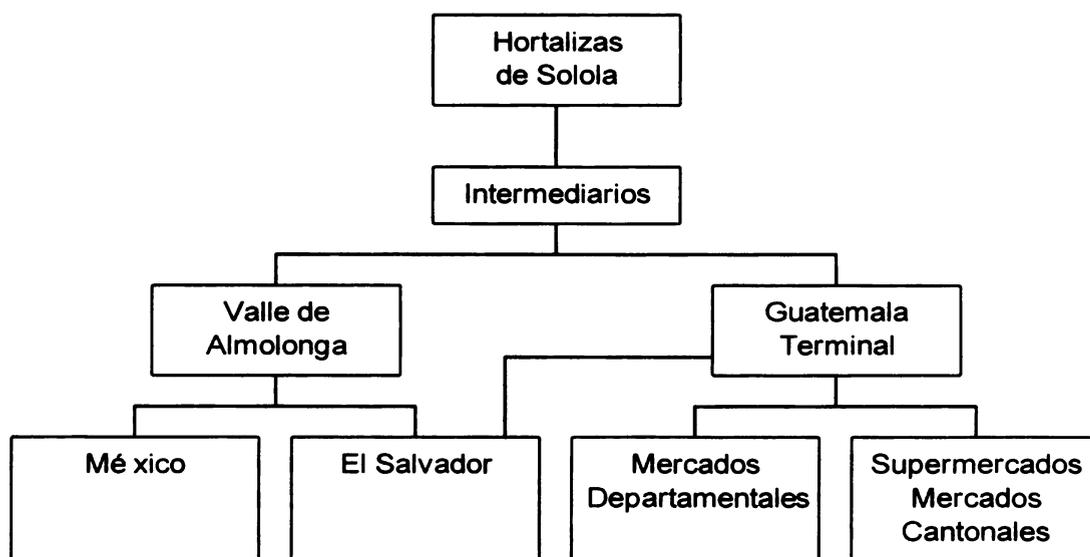


El problema es el mismo para todos los cultivos. Por lo general el agricultor vende al intermediario, dejando que el intermediario agregue el valor del manejo de cosecha y post-cosecha, con una actitud conformista del agricultor. Algunos intermediarios usan sacos y redes para empacar el producto, en otras localidades usan cajas, talvez producto en el cual deben proteger la calidad exterior. El producto agrícola está destinado a mercados nacionales, México y El Salvador.

Los agricultores organizados han hecho intento de ingresar a la red de mercado de los intermediarios sin tener éxito, por no poder abastecer constantemente y no poder dar producto a crédito. Estas experiencias negativas han desmotivado a los agricultores que prefieren trabajar de la forma tradicional, aparte de que la falta de asistencia técnica en cultivos, gerencial y financiera.

El siguiente diagrama muestra la forma tradicional de la comercialización en Guatemala, caso típico las hortalizas:

### Canales de Comercialización para las hortalizas de Sololá



Los agricultores al vender su producción en "pie" dejan de participar dentro de la pirámide que forma el valor agregado, cuando lo mejor sería ir participando cada vez más dentro de esa pirámide. En la situación de minifundio lo mejor es unir esfuerzos para abastecer un mercado establecido ya sea nacional ó internacional. Este mercado deberá ser identificado y fortalecer la organización para el manejo de contratos de abastecimientos. Así mismo es necesario el fortalecimiento institucional para brindar asistencia técnica en producción y comercialización.



### **3.2.4.7. Acceso a Información Tecnológica.**

Guatemala participa con REDAR (Red Desarrollo Agroindustrial Rural) y es parte de dicha actividad. REDAR representa un mecanismo para conectar organizaciones en los países de América Latina y el Caribe, cuyo propósito es promover la cooperación en el tema de la agroindustria rural, desarrollo e intercambio de experiencias, y PRODAR (Programa de Desarrollo Agroindustrial Rural para América Latina y el Caribe) representa un mecanismo para la coordinación entre organizaciones nacionales e internacionales.

Existen otras fuentes informativas, existe La Unidad de Políticas e Información del MAGA, UPI, esta unidad genera una pagina web donde se puede consultar información nacional de la agricultura y agroindustria, esta pagina es muy reciente y casi no hay información estadística, pero no se ofrece información tecnológica. El Maga cuenta con una biblioteca; Info-Agro, mediante un convenio entre el MAGA y al FAO, donde se puede encontrar algo de información técnica. Localmente aparte de REDAR, solamente genera información de tecnología en alimentos el INCAP, PROFRUTA y el INTECAP, pero no están a disposición en Internet. El INCAP y El INTECAP cuentan con bibliotecas muy completas, actualmente se puede contar con orientación para navegar en Internet, pero mas que nada queda a discreción e imaginación de los usuarios.

En cuanto a la disponibilidad de textos sobre tecnología de alimentos, debemos decir que lamentablemente en Guatemala no hay muchos lugares donde encontrarlos. Por lo general se obtienen bajo pedido especial y son muy costosos, dejando fuera de su alcance a muchas personas interesadas.

Es necesario en Guatemala estructurar una Red Informativa Agroindustrial permanente y actual, unificando, apoyando y fortaleciendo redes existentes en conjunto con entidades nacionales e internacionales vinculadas al desarrollo agroindustrial, haciendo una identificación e integración de bases de datos informativas de instituciones nacionales e internacionales y bibliotecas técnicas de universidades y entidades dedicadas al fomento de la agroindustria y con fines de apoyar la investigación en el campo de la tecnología de alimentos y promoción de la agroindustria.

Al formar una base de datos permanente y actual con información general, podrían resolverse problemas y necesidades de instituciones y agroindustrias procesadoras de alimentos, y de esta forma habría un mecanismo de apoyo informático que pudiera ayudar u orientar a los investigadores.

### **3.2.5. Incubadoras de Empresas:**

Son escasos los esfuerzos de la iniciativa privada en investigación y en el desarrollo de a agroindustria, máxime en los tiempos actuales donde es claro para los guatemaltecos el antagonismo que existe entre el sector publico y el privado. Como ya se ha mencionado hay ONG's, organismos internacionales y privados como fundaciones trabajando en el mejoramiento socioeconómico de las poblaciones rurales, pero ninguna esta trabajando tecnología de postcosecha o agroindustria. La labor de las Cámaras de comercio e Industria, se circunscribe a la gestión política de medidas que beneficien al sector, pero directamente con investigación en agroindustria.



Lamentablemente no existen tantas Zonas Francas y Parques Industriales como debiera, para apoyar el desarrollo de las agroindustrias. Los existentes tienen un corto radio de acción y es difícil que los estudios de ubicación de las agroindustrias (estudios en base a costos totales de transporte) coincidan con las ubicaciones de estos lugares que fueron diseñados en Guatemala para fomentar otro tipo de agroindustrias (no de alimentos) como las textiles, carpinterías y tenerías.

En la Cámara de Industria hasta hace **poco tiempo** existió la oficina de La Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial ONUDI, que dirigía las actividades del Programa Integrado de Asistencia Técnica al sector Productivo de Guatemala. Esta oficina **brindaba** asistencia en mejorar la calidad a los productos de las industrias de la madera y de cuero. Se espera que luego de hacerse los convenios pertinentes con la secretaria de la Presidencia de la Republica, se **abra nuevamente** la oficina y comience a funcionar en el Programa Integrado la unidad de apoyo y asistencia técnica en tecnología de alimentos de ONUDI, pero esto está en negociación actualmente.

Dos instituciones que pueden llamarse privadas han realizado algunas innovaciones en tecnología de transformación; La Asociación Nacional del Café ANACAFE, y la Gremial de Exportadores de Productos No Tradicionales AGEXPRONT. La albor de la primera se ha enfocado al mejoramiento de la calidad del café, promoviendo todo tipo de beneficiado y a todo nivel. Últimamente **ha estado** trabajando en el Beneficiado Ecológico, recomendado en áreas donde no hay suficiente agua.

AGEXPRONT en los últimos cinco años por medio de su División de Desarrollo ha investigado el potencial de alrededor de 50 productos agrícolas, centralizándose en 19 **productos con más potencial. Los productos son los siguientes:**

1. Corazones de Alcachofa en conserva
2. Papaya fresca
3. Arveja orgánica
4. Nuez de Marañon
5. Malanga
6. Polvo, licor, pasta y mantequilla de Cacao
7. Nuez de macadamia
8. Limón Persa
9. Shallots
10. Melocotón
11. Piña
12. Espárrago
13. Plátano
14. Anturios
15. Palmas decorativas
16. Albahaca
17. Manzanilla
18. Tomillo
19. Limón Criollo



AGEXPRONT participa directamente con grupos organizados desarrollando investigaciones y tecnología agroindustrial para los siguientes productos:

Jaleas: Melocotón, piña, arandanos, persimón y carambola

Purés y concentrados: Papaya, falso fruto de marañón, melocotón, piña, plátano, aguacate, persimón y carambola.

Jugo: Falso fruto de marañón, limón persa y criollo, melocotón, piña, arandanos y carambola.

Envasados: Corazones de alcachofa, semillas de marañón, melocotón, piña, espárragos, manzanilla, arandanos y bambú.

Empaque al vacío: Arveja orgánica, melocotón y piña.

Deshidratados: Papaya, arveja orgánica, falso fruto de marañón, malanga, cacao, nuez de macadamia, cáscara de limón persa, melocotón, piña, espárragos, plátano, manzanilla, tomillo, limón criollo entero, persimón y carambola.

**A continuación se presenta una breve descripción de dos agroindustrias que apoya AGEXPRONT:**

Empresa: APROCHA

Actividad: Deshidratación de plantas medicinales

APROCHA es la Asociación de Productores de Chaquijya, un grupo de campesinos que cultivan y deshidratan plantas medicinales principalmente manzanilla, en un principio vendían la manzanilla como materia prima para marcas como Royal Blend y Té Maya en Guatemala pero con la ayuda de AGEXPRONT iniciaron la deshidratación de la planta y actualmente están comprando el servicio de maquilado de una empresa para producir té de manzanilla empacado listo para usar con marca propia y están en negociaciones con Celestial Seasoning de Estados Unidos para proveerles materia prima.

El equipo con que cuenta la asociación para el procesamiento de las plantas medicinales es un secador solar, un molino y su principal objetivo es poder adquirir su propia máquina empacadora de té y montar su pequeña planta de procesamiento. En general, las condiciones higiénicas de procesamiento requieren muchas mejoras, algunas de las cuales son atendidas por AGEXPRONT. APROCHA se localiza en el departamento de Sololá, es una asociación Maya con mucha oportunidad de éxito y muchas ventajas a su favor entre ellas ser los únicos productores de manzanilla en el país.





Secador solar de APROCHA en Sololá

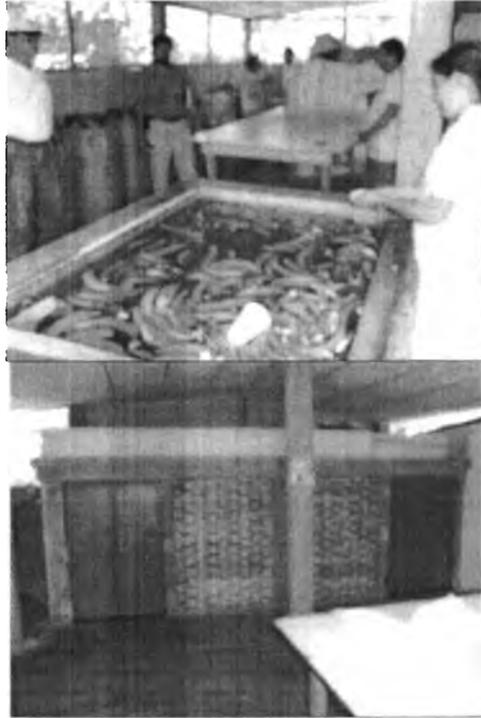


Primer plano bandejas de cedazo, en segundo plano, piedras volcánicas para guardar calor

**Empresa: Agroindustrial “La Blanca”**  
**Actividad: harina de plátano deshidratado**

**Actualmente se está trabajando en el mejoramiento del túnel de viento y aunque existen muchas cosas por hacer en cuanto a la inocuidad del producto, las condiciones de procesamiento son muy ventajosas. Actualmente, la agroindustria La Blanca exporta su producto a Alemania y lo comercializa de forma institucional en los alrededores.**





Tinas de lavado y mesas de  
preparación en La Blanca Ocos San  
Marcos

Túnel de secado por viento forzado



En el Parcelamiento La Blanca se  
utilizan dos sistemas combinados  
de secado; viento forzado y solar.







## **B. PROGRAMA DE POSTCOSECHA DE GRANOS BASICOS DE LA AGENCIA SUIZA PARA EL DESARROLLO Y COOPERACION (COSUDE) EN AMERICA CENTRAL**

Existe en Centro América una iniciativa de carácter regional apoyada por la Cooperación Suiza para el Desarrollo y con la participación activa de los gobiernos de los países del Istmo. Este Programa es conocido como el programa de Postcosecha de COSUDE.

El Programa de Postcosecha de COSUDE se inicio en 1980 en América Central con el fin de reducir las pérdidas Postcosecha de granos básicos (maíz, frijol, arroz y sorgo), mediante el uso de silos metálicos, con el objetivo de que las pequeñas y medianas familias de agricultores tengan grano de buena calidad disponible para el consumo y para posibles ventas.

Según estudios realizados por el programa, las pérdidas Postcosecha en el área oscilan entre 10 y 20 por ciento, por lo que se considera que la reducción de estas pérdidas es una forma de combate a la pobreza.

El Programa Regional de Postcosecha es financiado y ejecutado por los gobiernos de Honduras, Guatemala, Nicaragua y El Salvador y la Agencia Suiza para el Desarrollo y Cooperación (COSUDE) en estrecha colaboración con la sociedad civil.

Postcosecha inició en Honduras en 1980, y los primeros años se dedicó a investigar y evaluar las pérdidas Postcosecha y a validar tecnologías para reducir hasta en un 0% esas pérdidas, apostándole desde mediados de los años 80 al Silo Metálico plano. También se desarrolló un modelo de transferencia de tecnología con efecto multiplicador para hacer llegar el silo a un porcentaje significativo de las familias de pequeños y medianos agricultores, el cual, además, fortalece la relación Estado - Sociedad Civil en la solución de los problemas.

Después de 10 años el programa se expandió a Guatemala en 1990, a Nicaragua en 1992 y a El Salvador en 1994.

La transferencia del Silo metálico se realiza a través de un gran número (como 50 en cada país) de instituciones públicas y privadas de desarrollo y de enseñanza (llamados "canales" de transferencia) con las cuales las Unidades Postcosecha suscriben convenios de cooperación técnica, donde el canal añade el tema Postcosecha en su agenda de trabajo y pone recursos propios para la transferencia, mientras que la Unidad Postcosecha brinda capacitación a artesanos/as y técnicos/as, proporciona material didáctico y de promoción, y da seguimiento a los convenios.

La capacitación al artesano/a consiste en dos talleres sobre fabricación de silos metálicos I y II, uno de hojalatería y un curso de gestión microempresarial; mientras los cursos dirigidos a técnicos/as, promotores/as y líderes campesinos/as consiste en un curso de Almacenamiento de Granos Básicos a Nivel Familiar. Además de la capacitación, las Unidades Postcosecha dan seguimiento a instituciones, técnicos/as, artesanos/as, instituciones educativas y a los usuarios/as



del silo, también monitorean y evalúan para conocer los resultados de la transferencia del silo y su impacto a nivel rural, y promueven el crédito mediante intermediarios financieros estatales y privados para la compra de los silos.

El silo metálico plano tipo Postcosecha, el cual en condiciones de buen manejo tiene una durabilidad de 15 a 20 años, es efectivo para la fumigación y almacenamiento de granos debido a su diseño hermético. Estos silos tienen diferentes capacidades (4qq, 8 qq, 12 qq, 18 qq y 30 qq.) y su precio oscila entre los 35 a 60 dólares, según su capacidad. Se estima que el bajo precio permite que la familia pueda pagar esa inversión en una sola cosecha.

La transferencia descentralizada del silo, a través de los artesanos Postcosecha, permite una difusión masiva a bajo costo de transporte, de fácil acceso para las familias rurales, asegurando además un servicio posventa para resolver problemas de uso y manejo.

Actualmente se han vendido casi 150,000 silos en los cuatro países mencionados, beneficiando a igual número de familias que significan más de un millón de personas. Al mismo tiempo ha creado una capacidad de almacenamiento familiar de más de 3 millones de quintales de granos básicos evitando pérdidas que significan alrededor de 1.5 millones de dólares por año. Solo en Honduras hay 100,000 silos vendidos, es decir el 40% de las familias de la población meta almacenan de manera descentralizada el 23 % de la producción de granos de ese país. Solo el valor del grano no perdido en Honduras se estima en más de un millón de dólares anualmente.

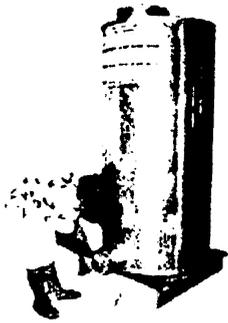
El elemento central de la sostenibilidad en la transferencia del silo metálico lo constituyen los artesanos/as microempresarios, que obtienen y obtendrán durante muchos años buenas ganancias con la fabricación y venta de los silos.

El éxito de la experiencia centroamericana en almacenamiento descentralizado de granos a nivel de familia, en términos de seguridad alimentaria y de reducción de la pobreza, despierta expectativas que la tecnología Postcosecha comprobada en América Central y podría ser útil en países fuera de esta área que tienen problemática similar referente a granos y seguridad alimentaria.

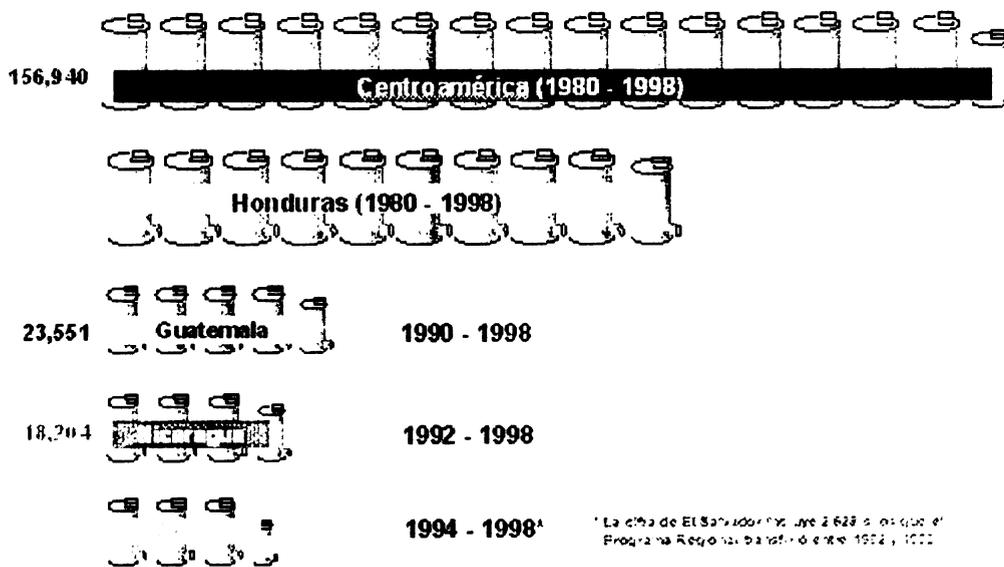
En ese sentido Centroamérica con su experiencia acumulada con los silos metálicos ha comenzado a realizar una colaboración SUR-SUR, ya que como países en vías de desarrollo que han prosperado en una experiencia positiva la están compartiendo, a través de asesorías y servicios de capacitación, con países como Costa Rica, Paraguay, República Dominicana y más recientemente con Kenya en el continente africano e igualmente mantiene contacto con otras entidades en todo el mundo que están interesadas en esta tecnología. Actualmente en el Perú se están dando pasos para difundir estos silos metálicos entre pequeños agricultores.

El programa Regional de Postcosecha, para la difusión de su quehacer en Centroamérica cuenta con un sitio en el Internet, cuya dirección es <http://www.Postcosecha.org.ni> y permite acceso a la Revista "Al Grano", una publicación cuatrimestral que recoge noticias, opiniones sobre granos básicos e innovaciones de los artesanos Postcosecha.





## Silos Transferidos en Centroamérica 1980/93



<sup>A</sup> La cifra de El Salvador incluye 2 628 silos que el Programa Regional transfirió entre 1994 y 1998.



#### **IV. OPORTUNIDADES Y LIMITANTES PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN POSTPRODUCCIÓN**

##### **4.1 Resumen de los Puntos Críticos**

**En general el sector agroindustrial se enfrenta a serios problemas:**

- No existe una política definida para el desarrollo e integración de cadenas agroindustriales y no hay información de mercados u orientación sobre cuales deberían ser las agroindustrias que se pueden impulsar con éxito.
- En la mayoría de los casos no se cuenta con los servicios necesarios, ni con las políticas económicas que incentiven el desarrollo de la agroindustria, así también la seguridad ciudadana insuficiente no permite la inversión de capitales y al contrario hay fuga de los capitales nacionales, lo que eleva el costo de capital, desestimulando la inversión.
- Es insuficiente la infraestructura física nacional tales como carreteras (del total de 13,700 kilómetros de caminos que hay en Guatemala, solo 4,200 están asfaltados), infraestructura de apoyo a la producción, centros de acopio y comercialización, áreas bajo riego, energía eléctrica, teléfono, puertos, aeropuertos. Existe poca información de mercado actualizada y un lento servicio aduanal. Lo anterior provoca macrocefalia a nivel de la capital e impide un desarrollo adecuado de la agroindustria a nivel nacional, centralizándose todo en la capital.
- No existe una política crediticia especial para la agroindustria y que favorezca también a los productores de las materias primas, en especial para los medianos y pequeños.
- Las condiciones en el suministro de servicios e insumos no permiten el desarrollo competitivo de la agroindustria a todo nivel de la cadena, como por ejemplo: transporte, importación y fabricación de insumos, tecnología, asistencia técnica e investigación.
- Las empresas agroindustriales tienen además problemas de abastecimiento de materias primas: volúmenes, homogeneidad y calidad de la materia prima. A esto se suma la falta de actualización en procesos de transformación agroindustrial y personal calificado, llegándose a extremos de analfabetismo.
- Los Productores de materias primas enfrentan igualmente problemas que afectan directamente a la industria: desconocimiento del mercado y sus tendencias, gran intermediación, carencia de infraestructura, de crédito, de asistencia técnica, administrativa, comercial y falta de organización en general.



Por su parte la agroindustria rural presenta deficiencias y problemas específicos tales como:

- Ausencia de adecuado desarrollo de recursos humanos en el ámbito de personal superior, mandos medios y técnicos de acuerdo a las necesidades del aparato productivo.
- No hay sistemas de articulación entre la agricultura y la industria.
- Falta de capacidad tecnológica para desarrollar productos agroindustriales con calidad fitosanitaria reconocida.
- Inexistencia de infraestructura adecuada para realizar procesos agroindustriales adecuados (agua potable, drenajes, electricidad, etc.).
- Son raros o inexistentes los técnicos en condiciones de asistir a las pequeñas agroindustrias rurales, quedando los problemas de las mismas sin solución.
- Mala administración debido a la falta de calificación profesional adecuada a sus administradores y asimismo falta de conciencia de los reales orígenes de sus problemas.
- Falta de competitividad.
- La excesiva centralización geográfica de la industria y servicios a la industria de alimentos como laboratorios físico-químicos y microbiológicos en Guatemala.
- Los productos generados actualmente por la agroindustria rural tienen una demanda básicamente local existiendo competencia dentro del mismo sector geográfico.

#### **4.2 Oportunidades Empresariales**

De acuerdo a la AGEXPRONT las agroindustrias con productos mas novedosos y con mayor potencial de éxito son las siguientes:

Productos precortados y empacados en empaques de atmósfera controlada. Esta categoría podría incluir tanto frutas individuales como ensalada y hortalizas nativas que requieran preparación en empaques dirigidos a familias, niños escolares y restaurantes.

Son atractivas también las agroindustria de mini vegetales congelados bajo el proceso de IQF.



Purés, pastas, concentrados y deshidratados de frutas tropicales y exóticas preparadas para ser utilizados como insumos en la producción de alimentos terminados como panadería, helados, yoghurt, dulces y bebidas.

Con el movimiento cada vez mas fuerte contra el uso de ingredientes artificiales, se prevé una expansión significativa del mercado de saborizantes, colorantes y extractos naturales, aceites esenciales y especias.

Existen políticas que en la actualidad pueden afectar el crecimiento agroindustrial y entre ellas se pueden mencionar:

- **Política Cambiaría:** La política de cambio libre incrementa la especulación y la devaluación, lo que puede beneficiar al exportador pero no al que abastece el mercado nacional que tiene que competir con el producto importado.
- **Aranceles:** Las importaciones de insumos y materiales utilizados en la agroindustria pagan los aranceles correspondientes, lo que encarece los bienes y no favorece la exportación.
- **Política monetaria:** Las operaciones de mercado abierto del Banco de Guatemala y la tasa de inflación de alrededor del 12%, mantiene el costo de capital alto (28% o mas) desincentivando la inversión. Por otra parte, las políticas crediticias hacen imposible que los pequeños empresarios tengan acceso al crédito, especialmente por no tener garantías.
- **Acuerdos comerciales:** En Guatemala funcionan los acuerdos como el Tratado de Libre Comercio –TLC-, el General Agricultural Trade –GATT- y el Mercado Común Centro Americano –MCCA-. Los beneficios que recibirá México de Estados Unidos bajo el TLC son mas amplios que los que recibe Guatemala con la Iniciativa de la Cuenca del Caribe –ICC-. Antes del TLC, Centroamérica tenia mayores ventajas que México, actualmente este ultimo país tiene mayores ventajas que Centroamérica. El acuerdo agrícola del GATT es un marco regulatorio de las políticas agrícolas, donde los países adquieren obligaciones para acceder a los mercados así como ventajas. Esto obliga a realizar un esfuerzo considerable en el mejoramiento de la tecnología, eficiencia y productividad, para poder competir con los mercados internacionales.

Dentro de la política global y sectorial enfocada al fomento, crecimiento y expansión agropecuaria, toma un papel relevante la agroindustria como eje principal alrededor del cual gira el desarrollo rural, apoyando así al logro del principal objetivo, contribuir a mejora el nivel de vida de la población, mediante la generación de empleo a nivel familiar y comunal.

No se cuenta en Guatemala con un programa institucional que apoye específicamente el desarrollo agroindustrial. Se han implementado proyectos y entidades que de alguna forma han venido apoyando a este sector, tales como la Cámara de Industria de Guatemala, AGEXPRONT, PROFRUTA, INCAP-REDAR. Iniciativas como las de la administración gubernamental anterior, fueron buenas, como el Programa Nacional de Competitividad y el Comité



Cluster, que trataba de integrar esfuerzos para mejorar e impulsar el desarrollo agroindustrial de Guatemala.

Otra política importante de mencionar es la legislación existente en cuanto a los derechos de autor con la siguiente legislación vigente: Ley de Propiedad Industrial Decreto 57-2000 del Congreso de la República vigente desde el 1 / 11 / 2000 y el Decreto 33-98 y sus reformas Decreto 56-2000 del Congreso. En nuestro país la protección del derecho de autor es durante la vida del autor y setenta y cinco años después de su muerte. El dominio publico se aplica cuando el plazo de protección haya llegado a su fin, en ese instante la obra es considerada de libre reproducción y utilización siempre y cuando los derechos morales del autor se continúen respetando.

### **4.3 Prioridades para una Agenda en Innovaciones en los Temas de:**

#### **4.3.1 Investigación y Desarrollo Tecnológico**

Se requiere fortalecer la capacidad nacional, tanto de los investigadores, como de los pocos centros de investigación existentes y orientar las investigaciones a mejorar la competitividad tanto de los sistemas de Postproducción propiamente dichos, como de los procesos agroindustriales orientando todos los esfuerzos hacia el mercado. Resalta de primordial importancia todo el trabajo relacionado con la disminución de pérdidas a nivel del campo y de la comercialización y el diseño y transferencia de métodos novedosos para implementar las buenas practicas agrícolas en el campo. En el procesamiento agroindustrial es importante apoyar el desarrollo de nuevos procesos y productos con un fuerte enfoque empresarial y de mercadeo y la implementación de sistemas que garanticen la inocuidad y la calidad de los alimentos. Asimismo, fortalecer iniciativas de los pequeños empresarios hacia la exportación de sus productos.

#### **4.3.2 Educación y Capacitación**

Es necesario el fortalecimiento de instituciones nacionales de Investigación y de Formación de recursos humanos, tales como el Instituto Técnico de Capacitación y Productividad INTECAP para incrementar sus capacidades en formación de técnicos calificados para trabajar segura y adecuadamente el sector Agroindustrial del país.

Asimismo, es necesario fortalecer el quehacer de las Universidades, las cuales desarrollan muy pocas actividades de Investigación y transferencia tecnológica.

La formación de docentes y de estudiantes universitarios en Investigación y desarrollo tecnológico es de vital importancia para sacar adelante a nuestros países.



### **4.3.3 Servicios de Apoyo Técnico**

El fortalecimiento del Proyecto Desarrollo de la Fruticultura y Agroindustria (PROFRUTA) del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación para incrementar sus capacidades de fomento y creación de Agroindustrias que coadyuven al desarrollo rural del país.

El fortalecimiento del Proyecto Postcosecha del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación para incrementar sus capacidades de fomento y diversificación de procesos de manejo posproducción para apoyar el abastecimiento de materias primas a las Agroindustrias que coadyuven al desarrollo rural del país.

### **4.3.4 Servicios de Apoyo Institucional**

El fortalecimiento del Departamento de Regulación y Control de Alimentos del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social para incrementar sus capacidades de normalización, estandarización, monitoreo, vigilancia y control de la industria de alimentos.

### **4.3.5 Servicios de Información**

Estructurar una Red Informativa Agroindustrial permanente y actual, unificando, apoyando y fortaleciendo redes existentes en conjunto con entidades nacionales e internacionales vinculadas al desarrollo agroindustrial

### **4.3.6 Políticas**

Implementación de los programas de Buenas Prácticas de Manufactura y Buenas Prácticas Higiénicas en plantas procesadoras de alimentos.

1911年11月11日

## V. RECOMENDACIONES Y ACCIONES CONCRETAS

Para que se pueda dar un desarrollo concreto de la agroindustria y no pasajero, los esfuerzos deben ser integrados y el ambiente debe favorecer de alguna forma esta iniciativa, hay problemas que hay que resolver en el medio guatemalteco para que prosperen las innovaciones tecnológicas. La situación se presenta en las siguientes conclusiones:

### **Conclusiones:**

- En Guatemala la cadena agroindustrial se encuentra débil en uno de sus principales eslabones como lo es el abastecimiento de materias primas, donde hay mucha intermediación, provocando que ambos componentes de la cadena trabajen aisladamente uno del otro. Otra debilidad que dificulta la sostenibilidad de las agroindustrias es la relación con el consumidor final, esta debe ser más estrecha, conociendo a fondo sus necesidades podemos satisfacer las mismas convenientemente.
- No existe una instancia coordinadora de los esfuerzos institucionales para la integración de cadenas agroindustriales, y que pueda coordinar el apoyo a la investigación y desarrollo en campos de interés como mercados, integración vertical, tecnología, inversiones, financiamiento y capacitación.
- La agricultura es la base del sistema agroindustrial y para que los productores puedan abastecer a la industria apropiadamente, deben organizarse empresarialmente y especializarse, para dejar de ser simplemente productores y convertirse en abastecedores
- Por lo que se sabe, hay interés de los productores en abastecer a las industrias, pero hay poco entusiasmo de parte de los empresarios para trabajar con los agricultores, debido a experiencias anteriores donde se incurrió en incumplimiento.
- En cuanto a recurso humano podemos concluir indicando que existen claras necesidades de capacitación en aspectos de producción en general, mantenimiento, seguridad e higiene. En el campo; control de uso de pesticidas, organización. Y a todo nivel comercialización y gerencia.
- Finalmente podemos decir que el subsector no cuenta con apoyo financiero adecuado para poder invertir en los cultivos y adquirir maquinaria y equipo de producción moderno, con tecnología apropiada para poder ser competitivos.



### **Recomendaciones:**

- Con base en el volumen y el crecimiento en la producción industrial de algunos productos, también el potencial agrícola y el hecho de contar con productores organizados, podemos recomendar la posibilidades de manejar contratos industriales para producir y abastecer materias primas. Otro factor que favorece el desarrollo de tecnología y su aplicación es la realización de alianzas estratégicas, es un hecho que existe interés de parte de industriales y productores, en coordinar e integrar la cadena productiva agroindustrial.
- Debería proponerse la creación de una iniciativa gubernamental, una entidad coordinadora de los esfuerzos institucionales, que con visión integradora y un claro concepto de agroindustria como sistema integrado, de orden a las actividades, fortalezca instituciones y entidades que de alguna forma han iniciado el desarrollo agroindustrial o apoyado a los agricultores tales como: ICTA, PROFRUTA, POSTCOSECHA, PLAMAR, REDAR-INCAP, INTECAP, INACOP.



## **VI. ANEXO 1: Actividades de innovación en Postproducción en algunos países de Centro América:**

A continuación se presenta una descripción de algunas actividades y Programas de investigación en el tema de Postproducción que se están realizando en tres países de Centro América: Honduras, Costa Rica y Nicaragua.

### **A. SITUACIÓN DE LA INNOVACION EN POSTPRODUCCION EN HONDURAS**

En Honduras existen 2 grandes Centros de Investigación y Capacitación en aspectos de producción agropecuaria y que desarrollan fuertes actividades en el campo de la agroindustria y la Postproducción. Los centros son los siguientes:

#### **1. FUNCACION HONDUREÑA DE INVESTIGACION AGRICOLA (FHIA).**



La Fundación Hondureña de Investigación Agrícola, FHIA, es una organización privada, sin fines de lucro, constituida para generar y transferir tecnología y contribuir a la expansión y mejoramiento del sector agrícola para beneficio del productor y el fortalecimiento de la economía del país. Fue fundada el 15 de mayo de 1984 mediante convenio suscrito entre los gobiernos de Honduras y Estados Unidos, representado por la Agencia para el Desarrollo Internacional, USAID, tiene su sede principal en la ciudad de La Lima, departamento de Cortés, Honduras, C.A.



Es objetivo de la FHIA contribuir a la generación, transferencia de tecnología para dar respuestas a las necesidades tecnológicas de los agricultores, particularmente de aquellos que exportan sus productos y requieren conocer técnicas de diversificación agrícola, de producción y de mercado de cultivos.

Para lograr sus objetivos, la FHIA está organizada en cinco Programas de investigación, cuya actividad se complementa con los servicios de laboratorios, departamentos y proyectos específicos.

- 1. Programa de Banano y Plátano**
- 2. Programa de Cacao y Agroforestería**
- 3. Programa de Diversificación**
- 4. Programa de Hortalizas**
- 5. Programa de Semillas.**

La FHIA ha logrado avances significativos en aspectos de generación de tecnología, así como en otras actividades de su competencia, entre ellas la promoción y fomento de cultivos tradicionales y no tradicionales de exportación, asistencia técnica a agricultores, inversionistas y exportadores, producción de documentos técnicos y otras publicaciones de interés agrícola y la capacitación de una enorme cantidad de productores, investigadores y extensionistas.

A través de sus programas la Fundación ha generado y/o adaptado nuevos híbridos y variedades de cultivos y de tecnologías agrícolas, asimismo ha realizado estudios de factibilidad que han contribuido al incremento en la producción de alimentos para el mercado nacional e internacional.

La dinámica actividad de la FHIA se desarrolla desde sus instalaciones localizadas en La Lima, Cortés, donde antes operaba la División de Investigaciones Tropicales de la United Fruit Company, empresa que cedió sus instalaciones físicas y su programa de investigación genética de banano y plátano al Gobierno de Honduras. Además, cuenta con centros experimentales ubicados en Guaruma y Calán, Cortés; La Masica, Atlántida; Comayagua, Comayagua y la Esperanza, Intibucá; en las cuales se desarrolla una amplia labor investigativa que se complementa con evaluaciones a nivel de fincas. Igualmente la FHIA realiza acciones en favor de la protección del ambiente, evaluación de sistemas agroforestales, producción de cultivos orgánicos, caracterización y estudios de uso potencial del suelo, información de precios de productos agrícolas y asesoría en la comercialización en el mercado interno y externo.

Desde su creación, la FHIA ha incrementado la membresía de socios que han elevado su participación en el sector empresarial hondureño, porque creen en las características especiales e innovadoras de esta Fundación que ha logrado sistematizar la investigación tecnológica en la agricultura en procura del progreso socioeconómico del país.



### **Laboratorio Químico Agrícola para Análisis de:**

Suelos  
Foliar  
Fertilizantes  
Cemento  
Alimentos concentrados  
Agua  
Metales  
Misceláneos.

### **Laboratorio de Residuos de Plaguicidas:**

Agua  
Vegetales  
Granos  
Tejidos animales  
Grasas  
Suelos  
Frutos  
Alimentos concentrados  
Aceites  
Tabaco

- Leche derivados

### **Laboratorio de Biotecnología:**

- Micropropagación de banano y plátano.
- Plántulas en frascos.
- Plántulas en bolsas.
- Musas ornamentales
- Otras especies a solicitud.

### **Mecanización Agrícola:**

Preparación de tierras  
Siembra de granos  
Nivelación  
Bordear y surcar  
Subsuelo  
Chapea de potreros  
Enterrar tubería PVC  
Cosecha mecanizada

- Instalación de estructuras de riego

### **Servicios de Comunicación:**

- Capacitación Agrícola (cursos, seminarios, talleres, días de campo)



- Diseño de toda clase de material promocional y edición de publicaciones (libros, folletos, boletines, trifolios, rotafolios, etc.).
- Información bibliográfica.
- Organización de eventos.

#### **Mercadeo e Información de Precios:**

- Perfiles y estudios de mercado
- Asesoría en comercialización
- Precios y compradores internacionales
- Precios de productos e insumos en mercado nacional
- Promoción de cultivos.

#### **Plantas y Materiales de Vivero:**

- Plantas de frutales(mango, aguacate, cítricos, otros).
- Bocashi
- Compost
- Lombrices
- Pilones
- Semillas (sexual y asexual)

#### **DEPARTAMENTO DE POSCOSECHA:**

##### **OBJETIVOS :**

- Desarrollar, evaluar y comprobar la tecnología apropiada que permita resolver los problemas de poscosecha de productos hortícolas y agrícolas hondureños y regionales.
- Proveer esta tecnología a los productores, exportadores y Programas y Proyectos de la FHIA, como un servicio de apoyo para mantener la calidad y valor de los productos destinados al mercado interno y para la exportación.
- Brindar servicios de investigación y asesoría a clientes nacionales e internacionales.
- Realizar investigaciones básicas en biología, fisiología y tecnología de poscosecha en apoyo a los objetivos anteriores.

##### **SERVICIOS DISPONIBLES:**

Asistencia técnica y asesoría en:

- Manejo de la cosecha y de poscosecha de frutas y hortalizas, incluyendo la selección, tratamientos, empaque, almacenamiento y transporte.
- Maduración de frutas.



- Especificaciones y estándares nacionales e internacionales de calidad de cultivos, y legislación relacionada con empaque, residuos de plaguicidas y agricultura orgánica, entre otros.
- Diseño e implementación de sistemas de inocuidad de alimentos, como BPA, BPM y HACCP.
- Manejo de frutas y hortalizas en mercados y supermercados.
- Manejo de frutas y hortalizas frescas para procesamiento.
- Diseño y manejo de empacadoras.
- Diseño de cuartos fríos.

#### **INVESTIGACIÓN:**

- Diseño, ejecución, análisis e interpretación de experimentos sobre todo los aspectos de biología, fisiología y tecnología de poscosecha.
- Análisis de sistemas para las operaciones en el manejo poscosecha.

#### **CAPACITACIÓN:**

- Manejo poscosecha de frutas y vegetales frescas para la exportación y el mercado nacional.
- Fisiología y tecnología de poscosecha de frutas y vegetales tropicales y de clima templado.
- Sistemas de inocuidad de alimentos.
- Manejo de productos frescos en supermercados.

#### **PROGRAMAS Y PROYECTOS:**

**A continuación se presentan algunos Programas y Proyectos que desarrolla la FHIA y que están relacionados con el tema de la innovación en Postproducción:**

### **1. PROYECTO DE REACTIVACION DEL SECTOR AGRICOLA A TRAVES DE LA TECNOLOGIA:**

**Proyecto financiado por USAID con una duración de 2 años.**

#### **ANTECEDENTES:**

En Honduras el sector agrícola en general y la agricultura de exportación en particular, sufrieron un devastados daño con el huracán Mitch, estimándose pérdidas en una 10,000 hectáreas de cultivos como el plátano, hortalizas frutas frescas para la exportación, además de los daños en la infraestructura del país.

Considerando esta situación la FHIA y USAID, firmaron un convenio mediante el cual se creo el Proyecto de reactivación del sector agrícola a través de la tecnología que se ejecutara en 2 años.



El objetivo fundamental del proyecto es rehabilitada y mejorar la producción agrícola y los ingresos de pequeños y medianos productores, generando mayores oportunidades de empleo en las áreas rurales a través de la rehabilitación o reemplazo de cultivos que fueron dañados por el Huracán Mitch.

Cobertura geográfica del Proyecto:

Su área de acción se concentra en los departamentos de Intibucá, Comayagua, La Esperanza, Olancho, cortés, Yoro y Choluteca, lugares que sufrieron daños en los cultivos durante el Huracán Mitch.

Para su funcionamiento el Proyecto esta formado por los siguientes componentes:

2. Transferencia de Tecnología Agrícola
3. Capacitación
4. Recuperación de Mercados de Exportación
5. Manejo Poscosecha.

## **2. PROYECTO DEMOSTRATIVO DE AGRICULTURA:**

El Proyecto Demostrativo de Agricultura La Esperanza (PDAE) lo ejecuta la FHIA desde 1992 con el apoyo financiero del gobierno de Japón a través de JICA. Tiene como objetivo generar y transferir tecnología de nuevos productos agrícolas con el fin de diversificar la producción de la Esperanza, Departamento de Intibucá. También brinda asistencia en la comercialización y procesamiento artesanal de frutas y hortalizas de altura.

En cinco años el PDAE ha generado tecnología de producción adaptada a las condiciones ambientales y socioeconómicas de la zona con la que asiste a mas de 150 productores pequeños que cultivan mas de 100 ha (247 acres) y cuya producción exportan o venden en supermercados hondureños. El cultivo principal es la manzana seguido por el espárrago y el brocoli. Los beneficiarios son productores independientes, grupos campesinos, miembros de la Asociación de ganaderos y Agricultores de Intibucá (AGADI) y grupos de mujeres apoyadas por el "Programa de Apoyo a la Mujer rural para su Acceso a Recursos de Producción" de la FAO.

La Esperanza presenta un alto potencial para la producción de frutas y hortalizas de clima subtropical durante todo el año a precios competitivos.

## **3. PROGRAMA DE SEMILLAS:**

El Programa de Semillas ha tenido como objetivo principal el desarrollo de variedades mejoradas de soya y maíz dulce. A partir de 1977 inicio actividades con arroz y disminuyo actividades con soya. Esta determinación se baso a la falta de interés en el cultivo de la soya en Honduras.



En soya la contribución mas notable del Programa ha sido el desarrollo de las variedades FHIA-15 y FHIA 24-1 que producen mejores rendimientos que las variedades tradicionales.

Relacionado con el maíz dulce, aunque todavía en pequeña escala el híbrido FHIA-H25 está supliendo elote fresco para el consumo local. El potencial exportable de este rubro para el mercado de Estados Unidos, ofrece muy buenas oportunidades. Debido a esto, el híbrido local FHIA-H25 y otros nuevos prospectos están siendo mejorados en su adaptación, rendimientos y calidad.

En arroz, una actividad nueva del Programa, actualmente se están evaluando 18 variedades comerciales de Centroamérica y Panamá, con el fin de obtener a corto plazo un prototipo comercial. Nuevos materiales promisorios y experimentales introducidos de Centro América, Colombia y Arkansas entrarán a observación y prueba en las próximas siembras. El Proyecto de arroz se propone estudiar los factores limitantes a la producción de este grano y generar variedades y tecnologías para ser transferidas a los productores.

#### **4. PROGRAMA DE VANANO Y PLATANO:**

El objetivo general del programa es desarrollar híbridos de banano y plátano resistentes a las principales pestes y enfermedades de importancia económica. Se intenta también que las variedades mejoradas tengan la habilidad de prosperar bajo condiciones de crecimiento adversas. De esta forma se busca reducir la dependencia de estos cultivos a los agroquímicos y contribuir al desarrollo sostenible de la producción y la productividad.

El programa de mejoramiento de banano fue iniciado por la United Fruit Co. en 1958. La FHIA ha continuado los trabajos en banano e inició los trabajos con plátano en 1984. Actualmente este programa es líder mundial en el mejoramiento de banano y plátano. Sus variedades mejoradas están siendo producidas comercialmente en varios países y evaluadas en cerca de 50 países de Asia, América Latina y Oceanía.

#### **5. PROGRAMA DE DIVERSIFICACION:**

Su objetivo general es la identificación de cultivos y/o especies que presenten alternativas a la agricultura tradicional. El énfasis es dado a cultivos con potencial de exportación o sustitución rentable de importaciones, que puedan ser producidos por pequeños, medianos y grandes agricultoras.

El Programa de diversificación ha dado apoyo tecnológico a productores en diversos rubros de exportación, observándose en la actualidad varios productos colocados con éxito en los mercados internacionales como son: mango, cítricos, chile Tabasco, jengibre, y pimienta negra. En la actualidad se trabaja con cultivos de raíces comestibles, yuca y malanga y con frutales exóticos.

En la actualidad existen en Honduras productores con plantaciones tecnificadas de mango y pimienta negra. El programa maneja un Banco de Germoplasma donde se



propagan plantas de cítricos (injertados sobre patrones tolerantes a la tristeza de los cítricos), exóticos, los que son puestos a la venta al público.

**Dirección:**

**FUNDACION HONDUREÑA DE INVESTIGACION AGRICOLA**  
**Apartado Postal 2067, San Pedro Sula, Cortés, Honduras**  
**Tels: PBX (504) 668-2078, 668-2470, Fax: (504) 668-2313**  
**La Lima, Cortés, Honduras, C.A.**  
**e-mail: [fhia@fhia.org.hn](mailto:fhia@fhia.org.hn)**

## **2. ESCUELA PANAMERICANA DE AGRICULTURA EL ZAMORANO**

Zamorano es una centro panamericano de educación superior, privada y sin fines de lucro, que prepara líderes para América en agricultura sostenible, agronegocios, agroindustria, manejo de recursos naturales y desarrollo rural.

Por 57 años, Zamorano ha servido a América formando líderes que aportan contribuciones importantes al bienestar económico, social y ambiental de América Latina. Zamorano lo ha logrado a Los Graduados través de un programa único de educación de nivel superior y actividades de proyección, tales como capacitación y eventos profesionales, desarrollo comunitario e investigación aplicada, que acopla teoría, práctica y formación de carácter. Desde su fundación, Zamorano ha graduado 4,780 profesionales de 25 países. La mayoría de los graduados de Zamorano trabajan en el sector privado, donde son líderes en la producción agrícola, académica, responsabilidad, innovación y agroempresas, banca, industrias modernización continua, Zamorano colabora con de valor agregado, enseñanza, importantes universidades en los Estados Unidos, Europa y Asia, y recibe el apoyo de manejo de recursos naturales y desarrollo rural. En el sector público, 31 importantes donantes y un número creciente de graduados de Zamorano han corporaciones e individuos. fungido como Ministros de El plan de estudios de Zamorano atrae a jóvenes con una amplia gama de antecedentes socioeconómicos, sumergiéndolos en un ambiente multicultural, bilingüe y apolítico en Agricultura, Recursos Naturales y Finanzas. Sin tomar en cuenta su área de donde son juzgados, y aprenden a juzgar a otros, experiencia, los graduados de basados en el carácter y los logros en vez del Zamorano son reconocidos origen social, raza o género. Además de los como profesionales efectivos, conocimientos técnicos importantes, los trabajadores, autosuficientes y estudiantes desarrollan cualidades humanas, prácticos que saben cumplir con valores, hábitos, perspectiva y capacidades de sus responsabilidades. liderazgo que ayudan a asegurar el éxito en una



extensa gama de carreras profesionales.

A través de las actividades de proyección, los estudiantes y docentes diseminan tecnologías, tales como el manejo integrado de plagas y sistemas mejorados de manejo de cultivos, los cuales mejoran la sustentabilidad de la agricultura tropical. Zamorano ayuda a las comunidades a proteger los bosques y las cuencas hidrológicas, ofreciendo alternativas viables a los métodos destructivos de la agricultura y la explotación de recursos naturales. Zamorano trabaja con agroempresas de todo tamaño para aumentar su competitividad en los mercados que cada día son más exigentes.

#### Actividades de Proyección

América Latina enfrenta muchos retos

- En la Región de Yeguaré, una importantes a medida que se aproxima al área de 830 km cuadrados que nuevo milenio. La población de la región circunda Zamorano, las actualmente es de 460 millones, y se actividades de gestión rural de la espera que se duplique en los próximos institución se enfocan en mejorar 30 años. La población de América Latina las condiciones ambientales y el llegará a ser más y más urbana; para el estándar de vida de más de 50,000 año 2025, el 85% de los habitantes habitantes. vivirán en los centros urbanos. La
- En Nicaragua y El Salvador, contaminación, la erosión y degradación Zamorano capacita instituciones de suelos, el calentamiento global y la gubernamentales y ONG's que pérdida de los bosques y biodiversidad trabajan con agricultores de amenazarán la disponibilidad de escasos recursos en el Manejo alimentos y agua. La globalización Integrado de Plagas. Estas expondrá a los productores y instituciones, a su vez, entrenan a agroempresas a una competencia nueva más de 6,000 agricultores cada y más estrecha. año. Zamorano cuenta con los programas más
- En Guatemala y Honduras, actualizados de la región en Ciencia y Zamorano ayuda a escuelas Producción Agropecuaria, Gestión de rurales y centros vocacionales Agronegocios, Agroindustria y agrícolas a mejorar la calidad de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente. sus programas. La institución está bien posicionada para
- Las actividades de capacitación y ayudar a América Latina a formar los los eventos profesionales de recursos humanos necesarios para Zamorano involucran enfrentar los retos asociados con la aproximadamente 10,000 producción de alimentos, la seguridad participantes al año. alimentaria, la restauración y protección
- La investigación aplicada de de los recursos naturales, la Zamorano busca dar soluciones competitividad y el desarrollo prácticas a los problemas socioeconómico. relacionados con la sostenibilidad de la producción de cultivos y animales, manejo de recursos naturales, agroempresas, actividades de valor agregado y políticas agrícolas y desarrollo rural.



## **PROYECTOS Y PROGRAMAS QUE EJECUTA EL ZAMORANO RELACIONADO CON ACTIVIDADES DE INNOVACION EN POSTPRODUCCION:**

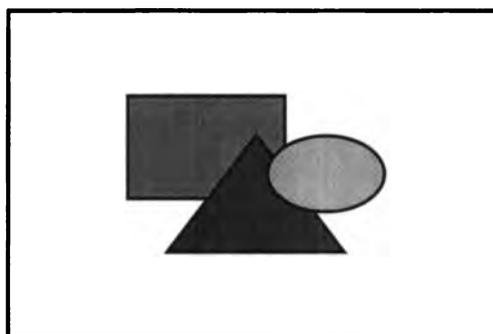
### **PROYECTO UNIR:**

Un ejemplo notable del alcance y el impacto de las actividades de proyección de Zamorano es el proyecto UNIR, financiado por la Fundación W. K. Kellogg, a través del cual docentes y estudiantes de Zamorano trabajan en conjunto con oficiales de gobierno, agricultores, empresarios, niños escolares, grupos de mujeres y otros, a fin de fortalecer su habilidad individual y colectiva para determinar el futuro de sus comunidades.

En 1998, el Proyecto UNIR ayudó a formar la Asociación de Empresarios de la Región del Yeguaré, a través de la cual más de 60 empresarios líderes están trabajando juntos para desarrollar oportunidades relacionadas con agronegocios, forestería y turismo.

### **Durante el año pasado, el proyecto contribuyó a:**

- Fortalecer, en seis comunidades, la habilidad de gobernar efectivamente a través del establecimiento de una red de gobiernos locales y la capacitación en las áreas de administración pública, planificación estratégica municipal y desarrollo y financiamiento de proyectos.



- Formar organizaciones como las Brigadas Comunitarias Contra Incendios Forestales con 1,000 miembros activos, que durante el año pasado redujeron las áreas quemadas del Yeguaré en un 70%; los Comités Locales de Experimentación Agrícola, que realizan investigaciones en fincas para identificar y diseminar técnicas de producción sostenible efectivas y a bajo costo; la Asociación de Empresarios de la Región del Yeguaré, a través de la cual más de 60 empresarios líderes están trabajando juntos para desarrollar oportunidades relacionadas con agronegocios, forestería y turismo.
- Facilitar la comunicación entre comunidades, ONG's e instituciones del sector público para implementar proyectos de infraestructura pública, incluyendo carreteras, sistemas de agua potable y puentes en 12 comunidades.

Iniciado en junio de 1996, UNIR sirve como un mecanismo a través del cual Zamorano interactúa con las 10,000 familias que viven en más de 70 comunidades



de los alrededores en la región del Yeguaré. En 1998, más de 7,500 personas estuvieron directamente involucradas con las actividades del Proyecto UNIR. Miles más fueron beneficiadas indirectamente con este trabajo.

### **PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DE LAS EMPRESAS AGRICOLAS RURALES DE ZAMORANO EN HONDURAS:**

Dar valor agregado a la producción agrícola e incrementar la habilidad de las empresas agrícolas para tener acceso a los mercados son medios efectivos para el incremento de oportunidades de empleo y el aumentar ingresos en las áreas rurales. A través del Programa para el Desarrollo de las Empresas Agrícolas Rurales de Zamorano en Honduras (PROEMPRESAH), financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo a través del Fondo Multilateral de Inversiones (BID/FOMIN), estudiantes y docentes de Zamorano ayudan a incrementar la rentabilidad y a minimizar el impacto ambiental de los grupos organizados en varias regiones de Honduras.

- COMARCA, una cooperativa de 500 miembros que producía café en grano para mercados locales y de exportación, sufrió grandes pérdidas cuando los precios mundiales de grano bajaron al comienzo de 1998. Con la asesoría técnica de estudiantes y docentes de Zamorano, COMARCA aprendió a agregar valor a su producción y ahora recibe más de 50% adicional por su producto; esto lo lograron produciendo y empacando café molido especial para el mercado local y café gourmet de exportación para los Estados Unidos.
- A principios del año pasado, un grupo de madres solteras en el sur de Honduras solicitó la ayuda de PROEMPRESAH para establecer una panadería y procesar marañones. Ahora estas mujeres producen y comercializan sus productos: Pan, vinagre de marañón y semilla de marañón. Procesando las materias primas y mercadeando agresivamente sus productos, ellas han incrementado sus ingresos en más de 30%. Después del huracán Mitch, este grupo comenzó a plantar sus propios árboles de marañón con el doble propósito de reducir sus costos de producción y reforestar los cerros en sus comunidades.
- Una cooperativa de productores de papa de la etnia Lenca, frustrados por los bajos precios que les ofrecían los intermediarios, trabajó con PROEMPRESAH para aprender a clasificar y empacar su producto y venderlo directamente. Recientemente ellos comenzaron a producir y vender tajaditas de papas. Con el incremento de sus ingresos, esta cooperativa ha logrado comprar un camión que les permitirá el mercadeo de sus productos con mayor eficiencia.

Además de trabajar con más de 1,000 miembros de grupos organizados, PROEMPRESAH llega también a jóvenes líderes del área rural, aumentando su habilidad de fomentar el desarrollo en sus comunidades. Durante el año pasado, aproximadamente 200 estudiantes de secundaria, seleccionados por sus habilidades académicas y de liderazgo, recibieron capacitación en el campus de Zamorano sobre principios básicos de administración de negocios y técnicas de procesamiento



y mercadeo. Luego regresaron a sus comunidades para establecer microempresas que producen pan, jaleas y otros productos; obteniendo experiencia práctica en negocios y al mismo tiempo generando ingresos para mejorar sus centros de estudio.

Basado en sus resultados positivos, la oficina en Honduras del Banco Interamericano de Desarrollo, ha nominado a PROEMPRESAH para un premio internacional otorgado a los proyectos sobresalientes en el campo de desarrollo de microempresas.



#### **PROGRAMA DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN AMERICA CENTRAL (PROMIPAC):**

En los países vecinos de Nicaragua y El Salvador, Zamorano lleva a cabo el Programa de Manejo Integrado de Plagas en América Central (PROMIPAC) con fondos de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE). PROMIPAC fortalece la habilidad de las instituciones contrapartes para trabajar con agricultores con el fin de validar y disseminar técnicas innovadoras de manejo integrado de plagas (MIP) y técnicas ecológicas de manejo de cultivos apropiados para ayudar a los agricultores de escasos recursos asentados en laderas.

PROMIPAC integra diversos grupos como: ONG's, instituciones gubernamentales de investigación y extensión, universidades, escuelas técnicas, y el sector privado, en un sistema que provee servicios técnicos y apoyo como capacitación, innovación, información y evaluación de impacto que ayudan a los agricultores de escasos recursos a poner en práctica el manejo sostenible de cultivos.

A través de PROMIPAC, técnicos y estudiantes de Zamorano trabajan estrechamente con socios regionales. Durante el año pasado, ellos ayudaron a:

- Fortalecer la capacidad de 36 organizaciones en Nicaragua y El Salvador para proveer servicios técnicos y apoyo a los agricultores de laderas.
- Integrar a diversas organizaciones en grupos regionales de trabajo que capacitaron a más de 300 extensionistas, quienes a su vez capacitaron a más de 23,000 agricultores.
- Desarrollar y distribuir guías de campo y material didáctico, basados en el conocimiento y la experiencia de muchos profesionales.
- Completar más de 25 proyectos innovadores, involucrando a agricultores y miembros de las instituciones participantes, diseñados para difundir prácticas de tecnología mejorada.



## **PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DEL FRIJOL:**

Desde su fundación, Zamorano ha sido una importante fuente de cultivos y animales mejorados para América Latina. Comenzando a mediados de la década del 50, el Programa de Mejoramiento de Frijol empezó a concentrarse en la recolección de variedades criollas de frijol que son resistentes a plagas, enfermedades y factores abióticos comunes en la región. Con la ayuda de sus colaboradores internacionales, el Programa ha trabajado en el desarrollo y la diseminación de frijol rojo y negro adecuado para la región. Un éxito reciente es Tío Canela, una variedad de frijol rojo ampliamente aceptada, desarrollada por Zamorano y liberada en 1997, la cual responde muy bien en condiciones difíciles.

Durante 1998 y principios de 1999, el Programa de Mejoramiento del Frijol:

- Ayudó a atender la carestía de semilla de frijol rojo como resultado del huracán Mitch, a través de un programa de multiplicación y distribución de semilla, financiado por la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos (USAID) y el Departamento para el Desarrollo Internacional (DFID) del Gobierno Británico, que permitirá a más de 50,000 agricultores afectados por el Mitch sembrar Tío Canela en 1999.
- Comenzó a hacer pruebas de líneas de frijol tolerantes al calor y adaptadas a las condiciones tropicales de las zonas bajas, para el desarrollo de las primeras variedades comercialmente disponibles que son adecuadas a tales condiciones.  
Trabajó con PROEMPRESAH para ayudar a productores artesanales de semillas a conocer nuevas técnicas de procesamiento; y
- Continuó desarrollando una metodología participativa de mejoramiento de cultivos, que en los próximos años ayudará a decenas de miles de agricultores a llevar a cabo mejoramiento de cultivos en sus fincas.

## **PROYETO DE REACTIVACION AGRICOLA ZAMORANO/USAID**

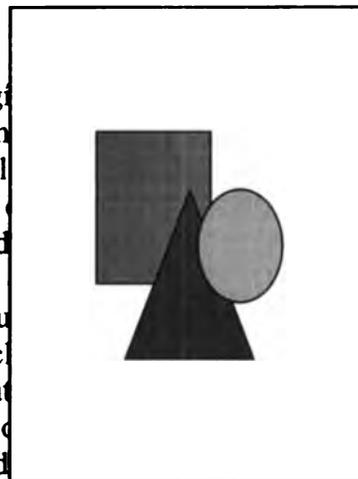
El Proyecto de Reactivación Agrícola por US\$ 8.7 millones, cofinanciado por USAID y Zamorano está incrementando la productividad, el empleo y los ingresos de más de 12,000 pequeños agricultores participantes de las regiones, que fueron afectadas por el huracán Mitch en Octubre-Noviembre de 1998, a través de capacitación y asistencia técnica en tecnologías agrícolas perfeccionadas, mejor mercadeo y administración de negocios. El Proyecto se desarrolla desde el 29 de Octubre 1999 hasta el 31 de Diciembre 2001. Las áreas que se han enfocado desde el punto de vista temático y geográfico son:

**Café y Plátano:** Olancho y El Paraíso  
**Frijol:** Olancho, El Paraíso y Francisco Morazán  
**Ganado lechero:** Atlántida, Yoro, Cortés y Colón



**Apicultura:** El Paraíso, Comayagua y Choluteca  
**Aves rústicas:** Nueve departamentos en el occidente, centro y sur del país

El Proyecto integra ciencia agropecuaria probada (lograda a lo largo de décadas de investigación directa y práctica) con métodos de transferencia de tecnología implementados exitosamente por Zamorano. Esta transferencia efectúa principalmente a través de la capacitación del agricultores participantes de más de 65 instituciones ONG, asociaciones de agricultores, proyectos de agencias gubernamentales de extensión. El personal de asistencia técnica in situ, aportando al Proyecto un entusiasmo y los conocimientos más actualizados. Los elementos del Proyecto también comprenden la distribución y la utilización de los materiales mejorados (semilla, plántulas, pollitos, etc.) y el establecimiento de demostrativas.



Los seis componentes técnicos del Proyecto cuentan con el apoyo de las siguientes actividades: apoyo científico y técnico; información agrícola y análisis de políticas; información y comunicación; becas para postgrado; monitoreo y evaluación. Estos programas contribuyen a garantizar que los avances y logros de los componentes técnicos sean sostenibles, repetibles, debidamente documentados y bien difundidos.

### **SERVICIOS DE CONSULTORIA Y DE LABORATORIO:**

Durante 1998, Zamorano facilitó importantes servicios técnicos y profesionales a agricultores de América Latina, investigadores, empresas e instituciones de todos los tamaños: Pequeñas, medianas y grandes. Algunas de las actividades de Zamorano incluyeron:

La identificación de aproximadamente 200 problemas para los agricultores relacionados con insectos, hongos, virus y nematodos, y la facilitación de recomendaciones para medidas de control en el Centro de Diagnóstico e Inventario Agroecológico de Zamorano.

En los próximos años la metodología participativa de mejoramiento de cultivos de Zamorano ayudará a decenas de miles de agricultores a llevar a cabo estas prácticas en sus fincas.

- El diagnóstico de cuatro enfermedades virales en tomates y una enfermedad fitoplásmica en una especie arbórea nativa mediante tecnología de análisis de DNA en nuestro laboratorio biomolecular.
- El procesamiento y análisis de semillas de frijol, maíz y sorgo para productores privados en nuestro Centro Internacional de Tecnología de Semillas y Granos.
- El análisis de más de 2,000 muestras de suelo y agua para agricultores, técnicos, estudiantes, investigadores y organizaciones realizados en el Laboratorio de Suelo y Agua de Zamorano.



- La facilitación de servicio de mapeo con el Sistema de Información Geográfica (SIG) a cuatro agricultores y cuatro organizaciones de desarrollo; y
- El análisis de más de 2,000 muestras de forraje y concentrado para productores locales, investigadores y estudiantes en el Laboratorio de Nutrición Animal.



## **B. ACTIVIDADES DE POSTPRODUCCION QUE SE REALIZAN EN COSTA RICA**

En Costa Rica se realizan actividades de innovación en Postproducción a través de diferentes Centros. A continuación se presentan las actividades y proyectos que se realizan a través de la Universidad de Costa Rica mediante 2 de sus Centros, el Centro de Investigaciones Agronómicas y el Centro Nacional de ciencia y Tecnología de alimentos -CITA-.

### **1. CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS, UNIVERSIDAD DE COSTA RICA.**

El Centro de Investigaciones Agronómicas posee un Laboratorio de Tecnología Poscosecha en el cual se generan, adaptan y transfieren conocimientos y tecnologías para el manejo poscosecha de los productos agrícolas frescos, con el fin de extender su vida comercial, conservar su calidad y seguridad de consume, mediante la investigación, docencia, acción social, capacitación y vinculación con el sector externo. El laboratorio de Poscosecha cuenta con modernas instalaciones y equipos que permiten realizar investigaciones y dar servicios de calidad.

El Laboratorio cuenta con personal con amplia experiencia y es altamente capacitado, casi todos con estudios de posgrado dentro o fuera de Costa Rica. Las áreas de investigación y servicio del laboratorio incluyen:

Patología  
Fisiología  
Horticultura y  
Calidad agrícola.

Todas estas áreas incluidas en el período poscosecha de los productos frescos que se describen a continuación:

#### **PATOLOGÍA POSCOSECHA:**

Diagnostico de enfermedades poscosecha, pruebas de resistencia a agroquímicos, pruebas de sensibilidad y efectividad de tratamientos, métodos de combate no químico, identificación de hongos hasta género y especie, pruebas ambiente-patógeno-hospedero.

#### **FISIOLOGÍA POSCOSECHA:**

Establecimiento de índices de cosecha, dinámica de maduración, deterioro fisiológico y control de senescencia, control de maduración, atmósferas modificadas, efecto de las condiciones de almacenamiento, fisiopatología, cambios bioquímicos, caracterización de variedades, efecto de diversos tratamientos poscosecha sobre la calidad de los productos frescos.

#### **INGENIERÍA POSCOSECHA:**



Operaciones y equipos en la planta de empaque, empaque para productos frescos y precortados, sistemas de enfriamiento, almacenamiento y transporte, propiedades físicas de los productos agrícolas, daño mecánico, simulación de transporte.

#### **HORTICULTURA POSCOSECHA:**

Estudios de prácticas de cultivo sobre la calidad poscosecha de los productos frescos, sistemas e implementos de cosecha, manejo de productos en la finca, diagnósticos de pérdidas poscosecha y del manejo del producto desde el campo y en la planta empacadora.

#### **CALIDAD AGRICOLA POSCOSECHA:**

Gestión de calidad, organización empresarial, controles y registros, buenas prácticas agrícolas y de manufactura en proyectos de producción agrícolas frescos.

En estas áreas la CIA y el Laboratorio de Poscosecha a trabajado con una cantidad de productos, entre los que sobresalen el mango, el banano (tradicional y orgánico), piña, melón, tomate, chayote, cítricos, tomate, hortalizas de hoja, raíces y tubérculos y flores y plantas ornamentales.

El Laboratorio de Poscosecha tiene un componente fuerte de capacitación y asistencia técnica adaptada a las necesidades y antecedentes de los usuarios que incluyen, profesionales, técnicos, estudiantes de secundaria o universitarios, operarios de las distintas etapas del proceso de comercialización de los productos frescos y agricultores. Se ha impartido una gran cantidad de cursos y seminarios tanto a nivel de Costa Rica, como internacional en modalidades que abarcan lecciones magistrales, seminarios, talleres y pasantías académicas.

A continuación se presenta una lista de programas de capacitación y asistencia técnica que el Laboratorio de Poscosecha ofrece:

- Buenas prácticas agrícolas relacionadas con la calidad poscosecha de los productos agrícolas frescos
- Operaciones poscosecha en el campo y la planta empacadora para alargar la vida útil de los productos agrícolas frescos
- Manejo poscosecha de los productos frescos durante la distribución y comercialización de los productos agrícolas frescos.
- Fisiología y fitopatología poscosecha
- Aseguramiento de la calidad e inocuidad de alimentos para frutas y verduras frescas (BPA, BPM, ISO 14000, HACCP).
- Elaboración de diagnósticos para el manejo de productos frescos
- Daño mecánico en los productos agrícolas frescos
- Atmósferas modificadas y su aplicación para los productos agrícolas frescos enteros y precortados
- Buenas prácticas de manufactura en las plantas empacadoras de productos agrícolas frescos
- Empaques para productos agrícolas frescos
- Almacenamiento y transporte de los productos frescos.



A continuación se presenta una lista de los Investigadores del Laboratorio de Poscosecha, así como su Grado Académico y su disciplina:

NOMBRE	E-mail	GRADO	DISCIPLINA
Fonseca Laurent Jorge M	Jfonsec@clmson.edu	MBA	Poscosecha de Productos Precortados
Montero Calderón Marta	mmontero@cariari.ucr.ac.cr	MSc. MBA	Tecnología Poscosecha
Saborio Arguello Daniel	dsaborio@cariari.ucr.ac.cr	MSc.	Poscosecha de raíces y tubérculos
Sáenz Murillo Marco Vinicio	mvsaez@cariari.ucr.ac.cr	MSc.	Fisiología Poscosecha
Umaña Rojas Gerardina	gumañar@cariari.ucr.ac.cr	MSc.	Fitopatología Poscosecha
<b>TOTAL</b>	<b>5 en Poscosecha de 26 Investigadores que trabajan en la CIA.</b>		

**A continuación se listan los proyectos de investigación que realiza la CIA RELACIONADO CON EL TEMA Y LA FUENTE DE FINANCIAMIENTO:**

Producción de semilla certificada de papa a partir de meristemas, Fondos de la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad.

Plásticos degradables del ácido poliácetico para la industria bananera, Asoc. Corn Growers, IOWA State Univ.

Programa Integral de apoyo a proyectos orientados a la producción Orgánica, PNUD.

Productos alternativos para alargar la vida comercial de las principales flores de corta exportadas por CR, fondos de la Vicerrectoría de Investigación.

Compuestos alternativos para el combate de enfermedades poscosecha en productos hortifrutícolas. Fondos de la Vicerrectoría de Investigación.



Investigación en compuestos con efecto beneficioso en el alargamiento de la vida comercial poscosecha de frutas, hortalizas y flores. Fondos de la Vicerrectoría de Investigación.

Estudio de la relación suelo-planta-animal-hombre en la actividad lechera de Costa Rica, Fondos de la Vicerrectoría de Investigación.

Solución a problemas de manejo del mango para la obtención de un producto de calidad de consumo y exportación, Fondos de la Vicerrectoría de Investigación.

Interacciones entre científicos y agricultores en procesos de experimentación e innovación tecnológica. Fondos de la Vicerrectoría de Investigación.

Prácticas agrícolas en campo y después de la cosecha y uso de extractos naturales para el mejoramiento de la calidad y disminución del desarrollo de pudriciones poscosecha de banano orgánico. Fondos de la Vicerrectoría de Investigación.

Aprovechamiento de residuos orgánicos por medio del cultivo de hongos comestibles. Fondos de la Vicerrectoría de Investigación-CONICIT.

Uso de la diversidad genética de especies silvestres relacionadas con la papa, el mejoramiento de ésta hacia una resistencia sostenible a tizón. Fondos de la Vicerrectoría de Investigación.

Evaluación del impacto de daño mecánico sobre la calidad de frutas y hortalizas. Fondos de la Vicerrectoría de Investigación.



## **2. CENTRO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA DE ALIMENTOS -CITA- UNIVERSIDAD DE COSTA RICA.**

El CITA es una entidad adscrita a la Universidad de Costa Rica, con el apoyo del Ministerio de Agricultura y Ganadería -MAG- y el Ministerio de Ciencia y Tecnología -MICIT- del Gobierno de Costa Rica

### **Misión:**

*Ofrecer soluciones y herramientas útiles para elevar los niveles de competitividad del sector agroalimentario nacional y regional, por medio de la investigación, la docencia y la transferencia en ciencia y tecnología de alimentos.*

---

### **Algunos datos del CITA:**

- Nació oficialmente en 1974 como Laboratorio de Tecnología de Alimentos.
- En la actualidad cuenta con 60 empleados, de los cuales el 70% corresponde a profesionales y técnicos en tecnología de alimentos y áreas afines.
- El enfoque es totalmente interdisciplinario, para lo cual el CITA esta organizado bajo una estructura matricial que combina áreas operativas con equipos de trabajo.

---

### **Algunos logros Importantes del CITA:**

- Más de 7 500 solicitudes de apoyo atendidas desde 1984, 70% procedentes de la industria alimentaria nacional y regional.
- Más de 400 acciones de cooperación horizontal con instituciones universitarias y de gobierno a nivel regional.
- Más de 150 productos desarrollados o reformulados para el mercado nacional e internacional.
- Más de 35 comunidades nacionales apoyadas en el desarrollo Agroindustrial rural.
- Más de 190 mil horas de Trabajo Comunal Universitario aportadas por estudiantes de varias escuelas de la Universidad de Costa Rica.
- Más de 250 Licenciados en Tecnología de Alimentos graduados por la Escuela de Tecnología de Alimentos de la Universidad de Costa Rica.

### **INVESTIGACIONES:**

EL programa de investigación del CITA se ha caracterizado desde su creación por incluir mayoritariamente proyectos de ciencia aplicada, con ellos buscamos



encontrar soluciones que se adapten a las circunstancias y posibilidades de Costa Rica y la Región desde una perspectiva práctica y aplicable. Dada la gran variedad temática del programa de investigación, se han establecido 4 grandes grupos.

## 1. TECNOLOGIA:

A continuación se presentan trabajo de investigación en este campo, así como los profesionales responsables e involucrados en las investigaciones:

### **Comportamiento de bacterias de deterioro y patógenas, y de algunos parámetros químicos, durante el almacenamiento del queso blanco tipo Turrialba.**

Investigador: Lic. María Lourdes Pineda ([mlpineda@cariari.ucr.ac.cr](mailto:mlpineda@cariari.ucr.ac.cr)), Dra. Vera García y Lic. Marjorie Henderson

Objetivo: Determinar el efecto del sistema de empaque y la temperatura de almacenamiento en la vida útil y el comportamiento de bacterias patógenas y de deterioro, y de algunos parámetros químicos del queso blanco tipo Turrialba.

### **Investigación sobre los quesos típicos de Costa Rica.**

Investigador: Lic. Marjorie Henderson ([mhenderson@cita.ucr.ac.cr](mailto:mhenderson@cita.ucr.ac.cr))

Objetivos: 1. Promover el desarrollo de la pequeña y mediana empresa del sector quesero mediante la capacitación tecnológica y organizativa. 2. Mejorar el nivel tecnológico en la producción quesera de las zonas de Turrialba, Bagaces y Zona Norte (productora de queso palmito). 3. Desarrollar formas de trabajo organizadas con los productores de queso blanco, para que contribuyan al mejoramiento de la producción quesera.

### **Investigación sobre el tratamiento de desechos en industrias lácteas.**

Investigador: Lic. Marjorie Henderson ([mhenderson@cita.ucr.ac.cr](mailto:mhenderson@cita.ucr.ac.cr))

Objetivo: Evaluar los métodos de tratamiento de desechos lácteos (suero principalmente) y establecer nuevos métodos de aprovechamiento tanto para el hombre como para animales.

---

### **Desarrollo de formulaciones de helados a base de banano y otras frutas de producción nacional.**

Investigador: Lic. Ana Cecilia Segreda ([asegreda@cita.ucr.ac.cr](mailto:asegreda@cita.ucr.ac.cr))

Objetivo: 1. Diseñar un proceso óptimo para la elaboración de paletas de helados a partir de pulpa de banano y las posibles mezclas con otras pulpas de frutas, utilizando técnicas de congelación rápida. 2. Elaborar helados tipo "nieve" con la pulpa de banano y compararlos con los helados tradicionales.

### **Tecnologías aplicadas a la elaboración de yogurt.**

Investigador: Lic. Marjorie Henderson ([mhenderson@cita.ucr.ac.cr](mailto:mhenderson@cita.ucr.ac.cr))

Objetivo: Estudiar algunos aspectos de importancia que influyen en la formulación, preparación y vida útil del yogurt natural, que conduzcan a la obtención de un producto de mayor aceptación que los que se ofrecen en el mercado nacional. Desarrollar diversos productos a base de yogurt, como helados, paletas, bebidas y postres, que contribuyan a aumentar la gama de productos lácteos acidificados.



---

**Ampliación de la vida de mango y melón fresco por medio de empaque con atmósfera modificada.**

Investigador: M. Sc. Ruth De La Asunción ([rdelasu@cita.ucr.ac.cr](mailto:rdelasu@cita.ucr.ac.cr))

Objetivo: Ampliar la vida en almacenamiento del melón Cantaloupe y el mango costarricense de exportación, mediante el uso de empaque en películas flexibles, sólo o en combinación con tratamientos poscosecha

**Promoción y organización de miniproductoras de vinagre de banano y plátano para las comunidades de la zona Atlántica.**

Investigador: Ing. Wilfredo Flores ([wflores@cita.ucr.ac.cr](mailto:wflores@cita.ucr.ac.cr)), Dipl. Walter Soto

Objetivo: Desarrollar producciones sostenibles de vinagre de banano y plátano.

**Industrialización y almacenamiento a granel de pulpas de frutas tropicales.**

Investigador: Ing. Wilfredo Flores ([wflores@cita.ucr.ac.cr](mailto:wflores@cita.ucr.ac.cr)) y Dipl. Walter Soto

Objetivo: Evaluar el efecto de la utilización y combinación de la acidificación y el uso de antioxidantes sobre la estabilidad del color de la pulpa de cas y de guanábana.

**Alternativas de industrialización para frutas tropicales exóticas.**

Investigador: Ing. Wilfredo Flores ([wflores@cita.ucr.ac.cr](mailto:wflores@cita.ucr.ac.cr)) y Dipl. Walter Soto

Objetivo: Realizar estudios tecnológicos para la industrialización de frutas tropicales exóticas.

**Elaboración de una bebida fermentada de mora (*Rubus* sp) gasificado, de bajo contenido alcohólico (4%).**

Investigador: Lic. Jackeline Aiello ([jaiello@cita.ucr.ac.cr](mailto:jaiello@cita.ucr.ac.cr)), PhD. Ana Ruth Bonilla, Lic. Cira Zúñiga

Objetivo: Establecer las condiciones de proceso para la elaboración de una bebida fermentada de mora (*Rubus* sp.) carbonatada, de bajo contenido alcohólico (4%).

**Elaboración de banano pasa con aire caliente.**

Investigador: Lic. Marta Bustamante ([mbustama@cita.ucr.ac.cr](mailto:mbustama@cita.ucr.ac.cr))

Objetivo: Desarrollar una tecnología adecuada para la elaboración de banano pasa por medio del secado con aire caliente, que pueda ser transferida a los industriales costarricenses como una alternativa más de industrialización de este fruto.

**Deshidratación de alimentos por lecho fluidizado.**

Investigador: Lic. Marta Bustamante ([mbustama@cita.ucr.ac.cr](mailto:mbustama@cita.ucr.ac.cr))

Objetivo: Desarrollar tecnologías adecuadas para la deshidratación de alimentos granulados mediante el secado con aire caliente en lecho fluidizado que pueda ser adoptada por los industriales costarricenses como una alternativa más de industrialización de productos secos.

---

**Secado de palmito con aire caliente.**

Investigador: Lic. Marta Bustamante ([mbustama@cita.ucr.ac.cr](mailto:mbustama@cita.ucr.ac.cr))

Objetivo: Desarrollar una tecnología adecuada para la elaboración de palmito deshidratado por medio del secado con aire caliente, que pueda ser adoptada por



los industriales costarricenses como una alternativa más de industrialización de este producto.

**Mejoramiento de la calidad de la pimienta deshidratada.**

Investigador: Lic. Marta Bustamante ([mbustama@cita.ucr.ac.cr](mailto:mbustama@cita.ucr.ac.cr))

Objetivo: Establecer las mejores condiciones de pretratamientos y secado de la pimienta (blanca y negra) basándose en la calidad de los aceites esenciales, con el fin de aportar al sector industrial costarricense las bases necesarias para que mejoren la calidad de esta especia.

**Secado de espárragos con aire caliente.**

Investigador:: Adriana Morales ([amthomps@cita.ucr.ac.cr](mailto:amthomps@cita.ucr.ac.cr))

Objetivo: Desarrollar una tecnología adecuada para la elaboración de crema de espárragos deshidratada por medio del secado con aire caliente, que pueda ser adoptada por los industriales costarricenses como una alternativa más de industrialización de este producto.

**Propuesta preliminar para el estudio integral del procesamiento del café y alternativas de aprovechamiento.**

Investigador: Lic. Marta Bustamante ([mbustama@cita.ucr.ac.cr](mailto:mbustama@cita.ucr.ac.cr))

Objetivo: Mejorar las condiciones existentes en el procesamiento de café, tomando en cuenta todas las etapas de elaboración y empaque, buscar alternativas de aprovechamiento del producto como materia prima para la elaboración de otros productos, e investigar formas de tratamiento de los desechos generados por la actividad cafetalera.

**Desarrollo de alternativas de conservación de palamito de pejibaye.**

Investigadores: Carmela Velázquez (dirección), Ruth De la Asunción y María Lourdes Pineda

Objetivo: El desarrollo de alternativas de procesamiento para el palmito de pejibaye como conserva ácida empacada al vacío, deshidratación destrozos de palmito, congelación, conservas enlatadas no ácidas, producto sous-vide (cocción bajo vacío) y producto fresco refrigerado que puedan ser una alternativa a la conserva ácida enlatada tradicional.

---

**Contaminación de camarón por *Listeria monocytogenes* durante su captura y procesamiento.**

Investigador: Lic. Cira Zúñiga ([ciraz@cita.ucr.ac.cr](mailto:ciraz@cita.ucr.ac.cr))

Objetivo: 1. Establecer si la contaminación del camarón fresco con *L. monocytogenes* se adquiere antes de llegar a la planta procesadora o durante el proceso. 2. Establecer los niveles de coliformes fecales y *S. aureus* antes y después del procesamiento.

---

**Desarrollo y estandarización de descriptores para evaluación sensorial de alimentos.**

Investigador: Lic. Sandra Calderón ([scaldero@cita.ucr.ac.cr](mailto:scaldero@cita.ucr.ac.cr))

Objetivos: 1. Estandarizar el lenguaje usado para describir las características sensoriales, por grupo de alimentos. 2. Seleccionar estándares que mejor describan los descriptores. 3. Realizar estudios paralelos de su aplicación en los diferentes países. 4. Elaborar un manual de descriptores sensoriales.



## INVESTIGACION EN CALIDAD:

---

### **Implantación de un programa de garantía de calidad en un laboratorio analítico de alimentos.**

Investigador: M.Sc. Mónica Lois ([mlois@cita.ucr.ac.cr](mailto:mlois@cita.ucr.ac.cr)), Bach. María de los Angeles Torres, PHD. Ana Ruth Bonilla

Objetivo: Implantar un sistema de calidad en el laboratorio y un programa de garantía de calidad (PGC).

### **Gestión de calidad y productividad para la pequeña y mediana empresa cárnica. Subsector Embutidos.**

Investigador: Dra. Eugenie Rivera ([erivera@cita.ucr.ac.cr](mailto:erivera@cita.ucr.ac.cr)), Lic. Eliana Mora, M.Sc. Ruth Calderón

Objetivo: 1. Apoyar individualmente mediante asesoría técnica a cada empresa seleccionada. 2. Reformular el programa de capacitación continua para operarios de planta de embutidos. 3. Capacitar al sector en el área de mercadeo.

### **Gestión de calidad en servicios de alimentación.**

Investigador: Mba. Luis Jiménez ([luisj@cita.ucr.ac.cr](mailto:luisj@cita.ucr.ac.cr)), M.Sc. Gisela Kopper, M.Sc. Ruth De la Asunción

Objetivo: Capacitar a empresas, instituciones y profesionales en la aplicación de la Gestión de Calidad en los Servicios de Alimentación.

### **Aplicación del HACCP en la industria alimentaria.**

Investigador: M.Sc. Carmela Velázquez ([avelazqu@cita.ucr.ac.cr](mailto:avelazqu@cita.ucr.ac.cr)), Lic. Marjorie Henderson, Lic. Eliana Mora, Dra. Eugenie Rivera, Mba. Luis Jiménez, Lic. Cira Zúñiga, Lic. María de los Angeles Torres y M.Sc. Eric Wong

Objetivo: Capacitar a empresas, instituciones y profesionales en la aplicación del sistema HACCP.

### **Informática alimentaria, normalización y legislación alimentarias.**

Investigador: Mba. Luis Jiménez ([luisj@cita.ucr.ac.cr](mailto:luisj@cita.ucr.ac.cr))

Objetivo: Desarrollar un proyecto de legislación y normalización alimentaria, que pretende sistematizar y generar mecanismos para la aplicación y puesta en vigencia de la legislación y normativa alimentarias.

### **Diagnóstico del nivel tecnológico de la industria alimentaria.**

Investigador: Mba. Luis Jiménez ([luisj@cita.ucr.ac.cr](mailto:luisj@cita.ucr.ac.cr)) y M.Sc. Carmela Velázquez

Objetivos: 1. Implementar un proceso de mejoramiento continuo del Diagnóstico Tecnológico Cuantitativo, 2. Ampliar la posibilidad de la herramienta, 3. Ampliar el uso de la herramienta, 4. Maximizar el uso de la información generada.

## INVESTIGACION DE MERCADOS:

**Sistema de Información sobre Mercadeo Alimentario (SIMA)**

Digitized by Google

Este programa pretende facilitar el acceso de las pequeñas y medianas industrias a la información sobre el mercado en el que se desenvuelven. El mecanismo es simple: realiza investigaciones sobre el mercado de un sector y luego pone a disposición de los empresarios de dicho sector los resultados obtenidos, bajo la forma de un reporte que cualquiera puede comprar. Este documento cuesta aproximadamente una décima parte de lo que le costaría a una sola empresa realizar la investigación por su cuenta. El SIMA publica el boletín Mercadeo Alimentario 5 veces por año, el cual divulga los avances de las investigaciones que se están realizando. Además, se ofrece el servicio Ad Hoc de investigaciones de mercado para las empresas que así lo soliciten.

Responsable: Ing. Fernando Aguilar Villarreal ([faguilar@cita.ucr.ac.cr](mailto:faguilar@cita.ucr.ac.cr))

---

### **Investigaciones de Mercado**

Se realizan constantemente estudios de tipo cualitativo y cuantitativo. Dentro de los estudios cualitativos los más usados son las sesiones de grupos, aunque también se realizan entrevistas en profundidad con cierta frecuencia.

Dentro del campo de los estudios cuantitativos se realizan encuestas sobre el consumo de alimentos, sobre imagen de marcas, sobre posicionamiento, sobre actitudes y creencias asociadas con la alimentación. También se realizan pruebas de producto para evaluar con consumidores reales la aceptación de determinado alimento, ya sea que se esté desarrollando o que ya esté en el mercado.

Se tiene una vasta experiencia en la determinación de la satisfacción de los consumidores, para lo cual se combinan los métodos cualitativos con los cuantitativos de acuerdo a la naturaleza de la situación.

Responsable: Ing. Fernando Aguilar Villarreal ([faguilar@cita.ucr.ac.cr](mailto:faguilar@cita.ucr.ac.cr))

---

### **REDES Y PROYECTOS MULTINACIONALES:**

#### **RED LATINOAMERICANA SIMBIOSIS**

Simbiosis es un sistema de información especializada en Biotecnología y Tecnología de Alimentos para América Latina y el Caribe, organizado bajo el patrocinio del Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico -PRDCYT- del Departamento de Asuntos Científicos y Tecnológicos de la Organización de los Estados Americanos, OEA. El Sistema de Información es administrado por el doctor Héctor Herrera, Coordinador del Programa Multinacional de Biotecnología y Tecnología de Alimentos, PMBTA de la OEA. Le invitamos a visitar el Nodo Costa Rica de la Red.

#### **THE BEAN-COWPEA COLLABORATIVE RESEARCH SUPPORT PROGRAM CRSP**

El CRSP es una comunidad internacional de personas, instituciones, agencias y gobiernos comprometidos colectivamente para fortalecer la salud y nutrición en países en desarrollo, mejorando la disponibilidad y utilización de frijoles.

#### **PROYECTO CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD EN LAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS**

Este proyecto es auspiciado por la Organización de los Estados Americanos, OEA y la Agencia Alemana de Cooperación, GTZ. En él participan 11 países de latinoamérica en dos sectores económicos: industria de alimentos (subsectores: cárnicos y lácteos) e industria textil.

#### **PROGRAMA IBEROAMERICANO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA PARA EL**



## **DESARROLLO CYTED**

El CITA participa activamente en proyectos multinacionales organizados por CYTED, desde hace ya varios años, específicamente participamos en las redes temáticas Sensorial y Tecnología de Barreras.

## **UNIVERSITY DEVELOPMENT LINKAGE PROGRAM IOWA STATE - UCR**

Este programa es financiado por AID para el fortalecimiento académico y de investigación de la Facultad de Agronomía de ambas universidades, mediante el intercambio de profesores, investigaciones conjuntas y asesorías específicas en cuanto a programas curriculares de grado y posgrado.

## **RED INTERNACIONAL DE SISTEMAS DE DATOS DE ALIMENTOS INFOODS**

La sección para Latinoamérica de esta red internacional es conocida como LATINFOODS que tiene como objetivo coordinar esfuerzos para mejorar la calidad y disponibilidad de análisis de alimentos a nivel Latinoamericano y asegurar la obtención de datos adecuados y confiables. Red apoyada por Food and Agricultural Organization of United Nations FAO

El grupo de Costa Rica, CRLatinfoods, ha organizado con gran éxito un programa de rondas interlaboratorios de análisis de alimentos, *pridaa*, con el objeto de que los laboratorios interesados evalúen su desempeño analítico.

## **RED INTERAMERICANA DE LABORATORIOS DE ANALISIS DE ALIMENTOS RILAA**

El propósito de la red es asegurar la inocuidad y calidad de los alimentos en la región para prevenir enfermedades transmitidas por alimentos y facilitar el intercambio en la región, por medio de la armonización metodológica en desarrollo e implementación de sistemas de gestión de calidad y la cooperación técnico científica entre los países involucrados.

## **SERVICIOS QUE PRESTA EL CITA:**

Desde 1984 el CITA ofrece servicios a la Industria Alimentaria Nacional y Regional, por ello es considerado como la institución en alimentos con mayor vinculación con sector productivo de Costa Rica y la Región. Los servicios son proporcionados por equipos multidisciplinarios.

### **Servicios de Información Básica**

Información básica en ciencia y tecnología de alimentos.

### **Servicios Analíticos**

Análisis de alimentos y asesoría a laboratorios.

### **Servicios de Asesoría Específica**

Asesorías a la medida para necesidades particulares.

### **Servicios en Gestión de Calidad**

Capacitación y asesoría en gestión de calidad (GMP, HACCP, ISO9000).



## **Servicios en Mercadeo**

Investigaciones de mercado y evaluación de la capacidad en mercadeo.

## **Diagnóstico Tecnológico Cuantitativo**

Evaluación del nivel tecnológico de industrias alimentarias, sectores y países.

## **PUBLICACIONES DISPONIBLES Y A LA VENTA EN EL CITA:**

A continuación se presentan las publicaciones del CITA que se encuentran a la venta, específicamente **documentos** que en su mayoría fueron parte de cursos de capacitación, **fichas técnicas** de procesos que son resúmenes esquemáticos de productos elaborados en el CITA y **notas técnicas** que son resúmenes esquemáticos teóricos. También le invitamos a visitar nuestras instalaciones para consultar la más grande colección de títulos en ciencia y tecnología de alimentos del país.

<b>Documentos</b>	<b>Colones</b>
Almacenamiento a granel de pulpas de frutas tropicales. FLORES, W. 1993. 32 p.	4 000
Alternativas de industrialización del banano y el plátano. ARAYA, O. <i>et al.</i> 1995. 197 p.	10 000
Aprovechamiento efectivo de pulpas de frutas tropicales. VELAZQUEZ, C. Y FLORES, W. 1993. 59 p.	10 000
¿Cómo determinar condiciones óptimas de secado de alimentos con aire caliente? BUSTAMANTE, M. 10 p.	4 000
¿Cómo determinar la vida útil de un alimento? KOPPER, G. 22 p.	4 000
¿Cómo medir la satisfacción del consumidor?. AGUILAR, F. 24 p.	4 000
¿Cómo secar frutas. Énfasis en piña, mango, fresa, coco, melón y carambola. BUSTAMANTE, M. <i>et al.</i> 1995.	50 000
Competitividad en mercadeo. 1997. AGUILAR, F. <i>Et al.</i> 1997. 106 p.	10 000
Elaboración de jamones y embutidos cocidos. Utilización de materias primas no tradicionales y nuevos ingredientes en el mercado. MORA, E. Y CALDERON, S. 1995. 96 p.	10 000
Elaboración de platos preparados y precocidos "Ready to eat". RODRIGUEZ, A. 1995. 51 p.	10 000

Date	Description
1911	...
1912	...
1913	...
1914	...
1915	...
1916	...
1917	...
1918	...

Formulación de embutidos cocidos. MORA, E. 1993. 24 p.	4 000
Higiene en la industria de alimentos. ZUNIGA, C. Y FLETES, O. 74 p.	10 000
Inventario de normas nacionales del sector cárnico en Costa Rica. 1992. 171 p.	5 000
Manual para la utilización y mantenimiento de marmitas de vapor. Serie maquinaria y equipo N° 5. SEQUEIRA, A. 1992. 17 p.	4 000
Medición de atributos químicos, microbiológicos y sensoriales para el control de calidad de alimentos. CALDERON, S. <i>Et al.</i> 1995. 198 p.	10 000
Optimización del secado de vegetales y hortalizas. RODRIGUEZ, A. <i>et al.</i> 1993. 175 p.	10 000
Recomendaciones generales para el diseño higiénico de una planta de alimentos. VELAZQUEZ, C. Y RODRIGUEZ, A. 1996. 33 p.	10 000
Secado de frutas tropicales: piña, mango y banano. BUSTAMANTE, M. <i>et al.</i> 1993. 190 p.	50 000
Técnicas de análisis sensorial. CALDERON, S. 38 p.	4 000
Tecnologías apropiadas para la elaboración de salsas. SEGREDA, A. C. 1996. 66 p.	10 000
Tecnologías apropiadas para el procesamiento de palmito de pejibaye. DE LA ASUNCION, R. <i>et al.</i> 1995. 98 p.	10 000
Uso de enzimas en el análisis de alimentos. BONILLA, A. R. 1993. 24 p.	4 000
Utilización adecuada de sulfitos en la industria alimentaria. ESQUIVEL, A. 1995. 18 p.	10 000
Vida útil y empaque de alimentos. KOOPER, G. <i>et al.</i> 1995. 136 p.	10 000
<b>Fichas técnicas (incluye documento, capacitación y trabajo en planta piloto)</b>	<b>Precio ¢</b>
Chile jalapeño en escabeche	42 200
Chips de plátano verde	42 200
Chips de yuca	42 200
Deshidratación de coco: secado con aire caliente	42 200



Deshidratación de champiñones: secado por aire caliente	42 200
Deshidratación de fresa: método mixto (ósmosis-aire caliente)	42 200
Deshidratación de mango: secado por aire caliente	42 200
Deshidratación de mango: secado por método mixto	42 200
Deshidratación de papa: secado por aire caliente	42 200
Deshidratación de papa: secado por tambores	42 200
Deshidratación de piña: aire caliente	42 200
Deshidratación de piña: método mixto (ósmosis-aire caliente)	42 200
Deshidratación de zanahoria: secado con aire caliente	42 200
Elaboración de bolis	42 200
Elaboración de cebolla deshidratada	42 200
Elaboración de chips de banano verde (opción salada)	42 200
Elaboración de helados	42 200
Elaboración de hortalizas en conserva	42 200
Elaboración de mantequilla	42 200
Elaboración de mermelada de fresa	42 200
Elaboración de mermelada de mora	42 200
Elaboración de natilla	42 200
Elaboración de pejibayes en salmuera	42 200
Elaboración de pulpa de cas	42 200
Elaboración de pulpa de nance	42 200
Elaboración de siropes	42 200
Elaboración de un vino dulce de fresa	42 200
Elaboración de vinagre de banano	42 200
Encurtido de verduras	42 200
Frituras de plátano verde a partir de harina de plátano verde	42 200
Frituras o chips de banano verde (opción dulce)	42 200
Harina de banano verde	42 200

Year	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910
Population	1,000,000	1,050,000	1,100,000	1,150,000	1,200,000	1,250,000	1,300,000	1,350,000	1,400,000	1,450,000	1,500,000
Area (sq. miles)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Capital	Washington										
Government	Republic										
Language	English										
Religion	Protestant										
Industry	Agriculture										
Trade	Free Trade	Free Trade	Free Trade	Free Trade	Free Trade	Free Trade	Free Trade	Free Trade	Free Trade	Free Trade	Free Trade
Education	Public										
Health	Good										
Climate	Temperate										
Geography	Coastal										
History	1776	1776	1776	1776	1776	1776	1776	1776	1776	1776	1776
Culture	Western										
Politics	Democracy										
Science	Progress										
Art	Modern										
Literature	Classical										
Music	Western										
Dance	Classical										
Theater	Western										
Architecture	Classical										
Visual Arts	Modern										
Media	Print										
Technology	Progress										
Transportation	Modern										
Communication	Modern										
Infrastructure	Modern										
Environment	Modern										
Energy	Modern										
Water	Modern										
Air	Modern										
Land	Modern										
Space	Modern										
Outer Space	Modern										
Future	Modern										

Huevos de codorniz en salmuera acidificada	42 200
Patacones prefritos congelados	42 200
Procesamiento y almacenamiento de pulpas congeladas	42 200
Pulpa de mango	42 200
Pulpa de mora	42 200
Pulpa de papaya	42 200
Pulpa de piña	42 200
Queso blanco	42 200
Queso duro	42 200
Salchicha baja en calorías	42 200
Secado de papaya con aire caliente	42 200
Secado de papaya método mixto (osmosis y aire caliente)	42 200
Yogurt natural batido	42 200
<b>Notas técnicas</b>	<b>Precio ¢</b>
Deshidratación de carambola: aire caliente	2 500
Deshidratación de carambola: método mixto (osmosis-aire caliente)	2 500
Deshidratación de melón: aire caliente	2 500
Deshidratación de melón: método mixto (ósmosis-aire caliente)	2 500
Elaboración de achiote	2 500
Elaboración de cajeta de coco	2 500
Elaboración de confites duros	2 500
Elaboración de fresa en conserva	2 500
Elaboración de fresa en polvo	2 500
Elaboración de gomitas	2 500
Elaboración de harina de pejibaye para consumo humano	2 500
Elaboración de jengibre confitado en rodajas	2 500
Elaboración de jugo de naranja	2 500
Elaboración de miel de chiverre	2 500

Date	Description
1912	...
1913	...
1914	...
1915	...
1916	...
1917	...
1918	...
1919	...
1920	...

Elaboración de topping de fresa	2 500
Elaboración de vinagre a partir de ácido acético	2 500
Palmito en conserva	2 500
Pan de queso	2 500
Pardeamiento enzimático y no enzimático en alimentos	2 500
Procesamiento de la pimienta blanca	2 500
Procesamiento de la pimienta negra	2 500
Proceso de elaboración de precocidos a partir de raíces y tubérculos	2 500
Proceso de elaboración de raíces y tubérculos congelados	2 500
Utilización adecuada de sulfitos en la industria alimentaria	2 500

**DIRECCION:**

**Teléfono:**

506-207-3431, 506-207-4701 ó 506-207-3457

**Fax:**

506-253-3762, 506-280-0352

**Dirección:**

Universidad de Costa Rica, detrás de la Facultad de Agronomía (ubicada fuera del campus en el sector de Sabanilla).

**Dirección Postal:**

Apdo. 2060 Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, San Pedro, Costa Rica

**Dirección Electrónica:**

General:

[citaur@ucr.ac.cr](mailto:citaur@ucr.ac.cr)

Webmaster: [computo@cita.ucr.ac.cr](mailto:computo@cita.ucr.ac.cr)

**Dirección General del CITA:**

M.Sc. Floribeth Viquez Rodriguez, tel: 207-3506.

**Subdirección General del CITA:**

M.Sc. Carmela Velazquez Carrillo, tel: 207-3506



## C. PROGRAMA POSTCOSECHA DE COSUDE EN AMERICA CENTRAL

### ¿QUE ES POSTCOSECHA?

¿Que es Postcosecha?

Breve historia

Historia

Programas

**Postcosecha** es un Programa que trabaja desde 1980 en América Central en la reducción de pérdidas Postcosecha de granos básicos (maíz, frijol, arroz y sorgo), mediante el uso de silos metálicos, con el objetivo de que las pequeñas y medianas familias de agricultores tengan grano de buena calidad disponible para el consumo y para posibles ventas. Según estudios realizados por el programa las pérdidas Postcosecha en el área oscilan entre 10 y 20 por ciento, por lo que se considera que la reducción de estas pérdidas es una forma de combate a la pobreza.

El Programa Regional de Postcosecha es financiado y ejecutado por los gobiernos de Honduras, Guatemala, Nicaragua y El Salvador y la Agencia Suiza para el Desarrollo y Cooperación (COSUDE) en estrecha colaboración con la sociedad civil.

Postcosecha inició en Honduras en 1980, y los primeros años se dedicó a investigar y evaluar las pérdidas Postcosecha y a validar tecnologías para reducir hasta en un 0% esas pérdidas, apostándole desde mediados de los años 80 al Silo Metálico plano. También se desarrolló un modelo de transferencia de tecnología con efecto multiplicador para hacer llegar el silo a un porcentaje significativo de las familias de pequeños y medianos agricultores, el cual, además, fortalece la relación Estado - Sociedad Civil en la solución de los problemas. Después de 10 años el programa se expandió a Guatemala en 1990, a Nicaragua en 1992 y a El Salvador en 1994.

La transferencia del Silo metálico se realiza a través de una multitud (como 50 en cada país) de instituciones públicas y privadas de desarrollo y de enseñanza (llamados "canales" de transferencia) con las cuales las Unidades Postcosecha suscriben convenios de cooperación técnica, donde el canal añade el tema Postcosecha en su agenda de trabajo y pone recursos propios para la transferencia, mientras que la Unidad Postcosecha brinda capacitación a artesanos/as y técnicos/as, proporciona material didáctico y de promoción, y da seguimiento a los convenios.

La capacitación al artesano/a consiste en dos talleres sobre fabricación de silos metálicos I y II, uno de hojalatería y un curso de gestión microempresarial; mientras los cursos dirigidos a técnicos/as, promotores/as y líderes campesinos/as consiste en un curso de Almacenamiento de Granos Básicos a Nivel Familiar. Además de la capacitación las Unidades Postcosecha dan seguimiento a instituciones, técnicos/as, artesanos/as, instituciones educativas y a los usuarios/as del silo, también monitorean y evalúan para conocer los resultados de la transferencia del silo y su impacto a nivel rural, y promueven el crédito mediante intermediarios financieros estatales y privados para la compra de los silos.

El silo metálico plano tipo Postcosecha, el cual en condiciones de buen manejo tiene una durabilidad de 15 a 20 años, es efectivo para la fumigación y



almacenamiento de granos debido a su diseño hermético. Estos silos tienen diferentes capacidades (4qq, 8 qq, 12 qq, 18 qq y 30 qq.) y su precio oscila entre los 35 a 60 dólares, según su capacidad. Se estima que el bajo precio permite que la familia pueda pagar esa inversión en una sola cosecha, con las ganancias adicionales debidas al silo, lo que también aumenta la productividad de las familias de agricultores y genera empleos en el área rural.

La transferencia descentralizada del silo, a través de los artesanos Postcosecha, permite una difusión masiva a bajo costo de transporte, de fácil acceso para las familias rurales, asegurando además un servicio posventa para resolver problemas de uso y manejo.

Actualmente se han vendido casi 150,000 silos en los cuatro países mencionados, beneficiando a igual número de familias que significan más de un millón de personas. Al mismo tiempo ha creado una capacidad de almacenamiento familiar de más de 3 millones de quintales de granos básicos evitando pérdidas que significan alrededor de 1.5 millones de dólares por año. Solo en Honduras hay 100,000 silos vendidos, es decir el 40% de las familias de la población meta almacenan de manera descentralizada el 23 % de la producción de granos de ese país. Solo el valor del grano no perdido en Honduras se estima en más de un millón de dólares anualmente. Por ello los silos familiares son, para gobiernos que quieren avanzar en materia de seguridad alimentaria de los pobres, una alternativa a bajo costo ante la decadencia del almacenamiento centralizado.

El elemento central de la sostenibilidad en la transferencia del silo metálico son los artesanos/as microempresarios, que obtienen y obtendrán durante muchos años buenas ganancias con la fabricación y venta de los silos.

El éxito de la experiencia centroamericana en almacenamiento descentralizado de granos a nivel de familia, en términos de seguridad alimentaria y de reducción de la pobreza, despierta expectativas que la tecnología Postcosecha comprobada en América Central podría ser útil en países fuera de esta área que tienen problemática similar referente a granos y seguridad alimentaria.

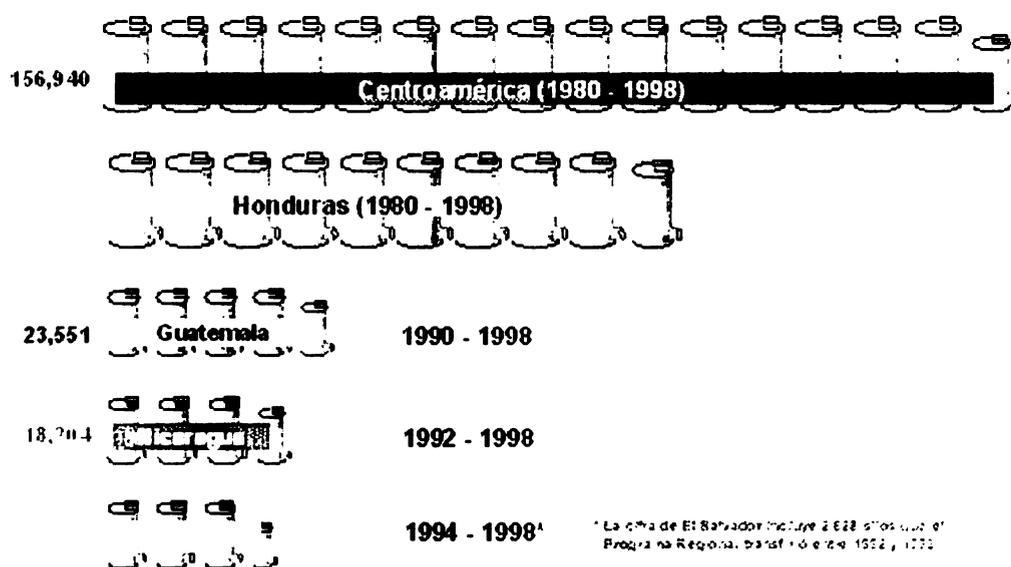
En ese sentido Centroamérica con su experiencia acumulada con los silos metálicos ha comenzado a realizar una colaboración SUR-SUR, ya que como países en vías de desarrollo que han prosperado en una experiencia positiva la están compartiendo, a través de asesorías y servicios de capacitación, con países como Costa Rica, Paraguay, República Dominicana y más recientemente con Kenya en el continente africano e igualmente mantiene contacto con otras entidades en todo el mundo que están interesadas en esta tecnología. Actualmente en el Perú se están dando pasos para difundir estos silos metálicos entre pequeños agricultores y se prevé que antes que finalice 1999 se sienten las bases para una difusión masiva de estas estructuras de almacenamiento.

El programa Regional de Postcosecha, para la difusión de su quehacer en Centroamérica cuenta con un sitio en el Internet, cuya dirección es <http://www.Postcosecha.org.ni> y permite acceso a la Revista "Al Grano", una publicación cuatrimestral que recoge noticias, opiniones sobre granos básicos e innovaciones de los artesanos Postcosecha.





## Silos Transferidos en Centroamérica 1980/98



## TRANSFERENCIA DEL SILO METALICO EN CENTROAMERICA (1980-1998)

	Honduras (7)	Guatemala	Nicaragua	El Salvador	PRP	Acomulado
1980 (1)						
1981						
1982						
1983 (2)	220				220	220
1984	1,862				1,862	2,082
1985	2,893				2,893	4,975
1986	1,687				1,687	6,662
1987	3,788				3,788	10,450
1988	5,135				5,135	15,585
1989	3,448				3,448	19,033



Year	1950	1951	1952	1953	1954
Population	100,000	105,000	110,000	115,000	120,000
Area	100 sq. mi.				
Population Density	1,000	1,050	1,100	1,150	1,200

1990 (3)	6,625	372			6,997	26,030
1991	8,735	841			9,576	35,606
1992 (4)	7,210	636	-		7,846	43,452
1993 (5)	4,021	716	1,010	2,628	8,375	51,827
1994 (6)	9,177	1,124	1,824	444	12,569	64,396
1995	11,137	3,795	3,191	2,894	21,017	85,413
1996	12,408	2,884	3,415	2,053	20,760	106,173
1997	9,824	5,011	4,319	4,569	23,723	129,896
1998	10,489	8,172	4,445	3,938	27,044	156,940
TOTAL	98,659	23,551	18,204	16,526	156,940	

(1) FASE 1980-1982, Honduras, fue para investigar las pérdidas Postcosecha, diseñar el silo y crear el modelo de transferencia.

(2) Inicio de la transferencia del silo metálico.

(3) Inicio del Programa en Guatemala y la creación del Programa Regional Postcosecha.

(4) Inicio del programa en Nicaragua.

(5) Entre 1992 - 1993. El PRP transfiere 2,628 silos en El Salvador, previo al inicio oficial de la primera Fase en ese país

(6) Arranca oficialmente el programa en El Salvador.

(7) En Honduras, el conteo de los silos, desde 1995, se ha vuelto difícil debido al alto nivel de oferta y demanda que hoy existe.

FUENTE: Postcosecha en Números, Revista Al Grano No.12, Informes anuales de los Programas Postcosecha.



**VII ANEXO 2: CONTACTOS PARA TALLER DE POSTCOSECHA  
PRODAR-FAO**

Nombre	Institución/Empresa	Rama	Dirección
<b>PAIS:</b>			
<b>GUATEMALA:</b>			
Código de país: (502)			
1. Dr. Ricardo Bressani	Universidad del Valle de Guatemala	Investigador	Tel 369-2827 364-0376 FAX: 364-012 <a href="mailto:Bressani@incap.org.gt">Bressani@incap.org.gt</a>
2. Ing. Víctor Hugo Méndez	Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala	Docente en el tema	Tel 476-0790 al 4 ext. 472 Fax: 476-9770
3. Dra. Ana Victoria Román e Ing. Leonardo F. De León	INCAP	Investigadores y asesores técnicos.	Tel: 471-9914 Fax: 471-9914
4. Ing. Tulio García	Cooperativa Unión de Cuatro Pinos	Exportadores de vegetales	Tels: 830-3259 830-3817 830-3618 Fax: 830-3818
5. Ing. Eduardo Calderón	Asociación Gremial de Exportadores de Productos no tradicionales (AGEXPRONT)	Normas y apoyo a la exportación	PBX: 362-2002 FAX: 362-1960
6. Sr. Gonzalo Romero	Cooperativa El Limón	Responsable de comercialización	Telefax: 206-5916
7. Ing. Angel Arango	Unidad de Políticas e Información Estratégica, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación	Unidad de Mercadeo	Tels: 334-1048. 361-7786 y 360-4425 al 28 Fax: 361-7783



8. Dr. Max González-Salán	Director Escuela Nacional Central de Agricultura, ENCA.	Capacitación a nivel medio	Tels: 629-3458 y 3292125
9. Jorge Alfredo Morales y Carlos Vargas	OXFAM-Guatemala OXFAM-Region CA	Comercialización Mercados Justos	Telefax: 332-1992 y 331-2145
10. Abelardo Ruano	Coordinador Regional PROFRIJOL para CA, México y el Caribe, IICA.	Comercialización, procesamiento y postcosecha	Telefax: 331-6304 y 361- 0935 Ext. 13

Nombre	Institución/Empresa	Rama	Dirección
<b>PAIS: HONDURAS</b> Código del País: 504			
1. Ing. Edward Moncada B. y Licda. Elsa Barrientos de Salinas	El Zamorano	Profesor Industria de Granos y Semillas Microbiología de alimentos.	Tel: 776-6140 Ext. 2309 Fax: 776-6249
2. Dr. Héctor Aguilar	Fundación Hondureña de Investigación Agrícola, FHIA	Responsable de Poscoscha	Tels: 668-2070, 668-2470 Fax: 668-2313
<b>PAIS: COSTA RICA:</b> Código del País: 506			
1. Ing. Marta Montero	Laboratorio de Tecnología Poscoscha, Centro de Investigaciones	Responsable de Poscosecha	Tels: 207-3213 y 207-3230 Fax: 207-3038 y



<p>2. Ing. Wilfredo Flores y Dra. Floribeth Viquez</p>	<p>Agronómicas, Universidad de Costa Rica</p> <p>Manejo Postcosecha</p> <p>Directora CITA</p>	<p>Capacitación, Investigación y asistencia técnica en Procesamiento y Poscoscha.</p>	<p>234-1627</p> <p>Te: 207-3468 Fax: 253-3762</p>
--	---	---	---

