

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
GUATEMALA, C.A.



DIAGNOSTICO DE LA CERTIFICACION DE SEMILLA
DE GRANOS BASICOS EN GUATEMALA

T E S I S

Presentada ante la Honorable Junta Directiva
de la Facultad de Agronomía
como requisito previo a conferírsele el Título de
INGENIERO AGRONOMO
en el grado académico de
Licenciado en Ciencias Agrícolas

P O R

JOSE ANGEL DAVILA ESTRADA

Guatemala, Septiembre de 1977

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Dr. Roberto Valdeavellano P.

JUNTA DIRECTIVA

DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

Decano	Ing.Agr. Rodolfo Estrada G.
Vocal 2o.	Dr. Antonio Sandoval
Vocal 3o.	Ing.Agr. Sergio Mollinedo B.
Vocal 4o.	P.A. Laureano Figueroa
Vocal 5o.	P.A. Carlos Leonardo L.
Secretario	Ing.Agr. Leonel Coronado C.

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN

GENERAL PRIVADO

Decano	Ing.Agr. Edgar Leonel Ibarra
Examinador	Ing.Agr. René Matheu
Examinador	Ing.Agr. Jorge R. del Valle
Examinador	Ing.Agr. Salvador Castillo
Secretario	Ing.Agr. Oswaldo Porres

RECONOCIMIENTO

Deseo expresar mi agradecimiento a los Ingenieros Agrónomos RODOLFO D. ESTRADA G. y CARLOS H. AGUIRRE C. por sus valiosas sugerencias y orientación.

Al INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLAS, específicamente al Programa de Adiestramiento Técnico por la facilidad que se me dio para realizar el presente estudio.

Al personal del Departamento de Control y Certificación de Semillas de DIGESA por la valiosa información proporcionada.



Referencia. 129/9/77.

Asunto

13 de Septiembre de 1977.

FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

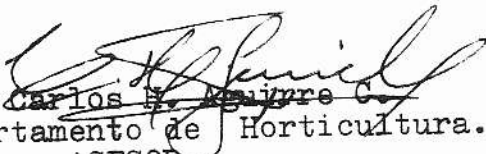
Sr. Decano
De la Facultad de Agronomía
Ing. Agr. Rodolfo Estrada G.
P r e s e n t e.

Señor Decano:

Atentamente me dirijo a usted para comunicarle que he asesorado al estudiante JOSE ANGEL DAVILA ESTRADA en su trabajo de tesis titulado "Diagnóstico de la certificación de semilla de granos básicos en Guatemala". Concluido y revisado el trabajo considero que llena los requisitos para ser aprobado como tesis de grado; en vista de lo cual solicito su aprobación para que pueda ser publicado.

Deferentemente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Ing. Agr. Carlos H. Ruiz
Director Departamento de Horticultura.
ASESOR

CHAC/rlcr.



Guatemala, Septiembre de 1977

Honorable Junta Directiva

Honorable Tribunal Examinador :

En cumplimiento de las normas académicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, - tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de Tesis titulado: "DIAGNOSTICO DE LA CERTIFICACION DE SEMILLA DE GRANOS BASICOS EN GUATEMALA", como requisito previo para optar el título profesional de INGENIERO - AGRONOMO en el grado académico de LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS.-

Atentamente



JOSE ANGEL DAVILA ESTRADA

C O N T E N I D O

1. INTRODUCCION
 - 1.1 Objetivos
 - 1.2 Hipótesis
 - 1.3 Justificación
2. METODOLOGIA EMPLEADA
 - 2.1 Definición de términos
 - 2.2 Obtención de información
3. DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL
 - 3.1 Semilla Básica
 - 3.2 Semilla Certificada
4. CONCLUSIONES
5. RECOMENDACIONES
6. BIBLIOGRAFIA

1. INTRODUCCION

Está reconocida la naturaleza e importancia del problema alimentario en el mundo y se ha puesto de relieve que "el hambre y la carestía que durante toda la historia han amenazado al hombre y a las naciones, han adquirido ahora un carácter de urgencia como nunca lo han tenido" (1).

Se ha afirmado también que la única solución a la escasez de alimentos en países como el nuestro, es aumentar la producción local.

En Guatemala, las necesidades alimentarias tienen un especial carácter de prioridad por cuanto que el ingreso per-cápita de la población es bajo (alrededor de Q. 300.00 por año) y por consiguiente, la mayor proporción de ese ingreso se destina a la adquisición de alimentos.

Entre los alimentos, los granos básicos (maíz, frijol, arroz, trigo y sorgo) constituyen la base de la alimentación de la población y hay lugares donde el maíz representa casi todo el contenido de la dieta (2).

Estos granos los producen en el país en un área mayor a un millón de manzanas, todo tipo de agricultores, pero pequeños y medianos en más del 50 por ciento (4).

Debido fundamentalmente a los bajos rendimientos que se obtienen, el abastecimiento nacional es deficitario, por lo que se recurre a importaciones, cada año en mayores proporciones. Por tal razón es urgente mejorar la productividad de dichos granos.

La Semilla Certificada constituye un elemento esencial para lograr incrementar los rendimientos. Desde luego, la semilla certificada no basta; ya que el mejoramiento de la producción agrícola constituye un problema complejo que incluye aspectos de orden técnico, socioeconómico y político, los cuales también deben considerarse.

Sin embargo, el uso de semilla certificada es una condición sin la cual no tendrán éxito los esfuerzos que se hagan para aumentar la productividad de los cultivos básicos en el país. En Guatemala ha existido certificación de semilla desde 1961, pero, según estudios, la mayoría de los productores siguen utilizando semillas provenientes de sus propias cosechas, de un vecino o comprada de los granos de consumo en el mercado (5).

Ante tal situación, es importante detectar y destacar las

las principales razones por las cuales no se aprovechan las ventajas de la semilla certificada en el país.

El presente trabajo "DIAGNOSTICO DE LA CERTIFICACION DE SEMILLA DE GRANOS BASICOS EN GUATEMALA" contempla diferentes fases de la actividad semillera; entre ellas: investigación para obtener nuevas variedades, reproducción de las mismas, procesamiento y distribución. Por un lado, se describe y analiza la forma en que se realiza esta actividad en el país, y, por otro, se proponen alternativas tendientes a mejorar las diferentes fases involucradas en el proceso.

El diagnóstico se divide en dos partes; en primer lugar se expone lo referente a Semilla Básica y en seguida, lo que concierne a Semilla Certificada.

Sobre Semilla Básica se incluyen los aspectos siguientes:

1) Resumen histórico de la investigación agrícola en granos básicos en Guatemala, 2) Orientación de la investigación, 3) Campos experimentales, 4) Personal Técnico, 5) Presupuesto y 6) Resultados de las investigaciones en granos básicos.

En cuanto a Semilla Certificada, se incluyen los aspectos siguientes: 1) Control y certificación, 2) Producción de Semilla Certificada, 3) Procesamiento, 4) Uso de Semilla Certificada, 5) Distribución, 6) Precios y 7) Importación de Semilla Certificada.

1.1 OBJETIVOS

Los objetivos que se persiguen son:

- Diagnosticar la situación actual de la certificación de semilla de granos básicos en Guatemala; y
- Plantear posibles alternativas que puedan impulsar el desarrollo de la producción de tan importante insumo agrícola.

1.2 HIPOTESIS

- El uso de semilla certificada es nulo en el país y existen muchas limitaciones -especialmente de distribución y precios- que impiden su disseminación entre los pequeños y medianos agricultores que cultivan granos básicos. No existen programas en el país que fomenten la producción y uso de semilla de buena calidad.

1.3 JUSTIFICACION

La producción de granos básicos es la principal actividad de subsistencia en todas las regiones del país.

De acuerdo al Censo Agropecuario de 1964 (4), el 69.5 por ciento de las unidades agrícolas existentes, cultivan granos y el 36 por ciento de la población total del país depende directa e indirectamente de la producción de granos básicos para el sustento familiar.

Tal como lo apunta la Secretaría Permanente del Tratado de Integración Económica -SIECA- (2), en ciertos casos el maíz constituye la actividad universal de muchas comunidades y el objeto único de incipientes transacciones intra e intercomunitarias.

Por otra parte, los granos constituyen la base de la alimentación de la población nacional. Hay lugares donde el maíz representa casi todo el contenido de la dieta. Se estima que el 70 por ciento de las calorías y proteínas que consume el guatemalteco, se derivan de granos básicos (3).

Pese a su importancia, la producción de granos ha tenido un desarrollo insuficiente, lo que se refleja en la inseguridad de los abastecimientos y en el lento avance tecnológico en el cultivo.

En efecto, la producción ha registrado un incremento que no alcanza a satisfacer la demanda interna, por lo que debe recurrirse a importaciones. Así, en 1969/70 se importó un millón 488 mil quintales, mientras que en 1975/76, la cantidad importada se elevó a tres millones 219 mil quintales, ver cuadro 1.

En el aspecto tecnológico, la producción de granos aparece como una actividad tradicional, en términos generales, lo cual influye en los rendimientos unitarios que se registran muy por debajo de los que pueden lograrse mejorando la tecnología.

En maíz, por ejemplo, las estadísticas prueban que el promedio nacional no llega a 22 quintales por manzana (ver cuadro 1), mientras que utilizando semillas y técnicas mejoradas se pueden incrementar los rendimientos considerablemente.

Aunque es difícil decir exactamente en qué porcentaje aumenta el rendimiento debido exclusivamente al efecto de la semilla procedente de materiales mejorados, probados localmente, con garantía en su pureza varietal y calidad; existen evidencias de que puede ser mayor del 30 por ciento.

Según resultados preliminares obtenidos por el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), en las parcelas de prueba de maíz, realizadas en el parcelamiento "La Máquina" en 1976, tanto con la tecnología que acostumbra el agricultor, como con la que re-

GUATEMALA: ESTADÍSTICAS DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS AGRÍCOLAS
PRODUCTOS BÁSICOS
AÑOS: 1969/1970 - 1976/77

PRODUCTOS	Año Agrícola	Superficie Cosechada (miles mz.)	Producción (miles qq)	Rendimientos (qq/mz)	Importación 1/		Exportación 1/	
					(miles qq)	(miles Q.)	(miles qq)	(miles Q.)
MAIZ NAUCA 044 01 00	1969/70	758.7	15 626.5	20.6	164.3	363.0	56.0	189.0
	1970/71	792.3	17 052.6	21.6	354.8	945.7	3.1	16.8
	1971/72	788.9	16 247.1	20.6	367.7	1 102.7	38.6	253.0
	1972/73	806.2	17 432.5	21.6	202.0	655.8	70.8	226.9
	1973/74	710.8	18 454.3	26.0	790.4	3 838.8	-	-
	1974/75	804.0	14 540.2	18.1	1 588.5	9 897.3	-	-
	1975/76	735.6	14 843.9	20.2	1 171.6	9 313.7	0.2	2.9
	1976/77 3/	735.6	14 920.0	20.3	-	-	-	-
ARROZ NAUCA 042 01 00 042 02 00	1969/70	13.4	315.3	23.5	40.0	127.0	30.0	256.0
	1970/71	16.1	492.7	30.6	92.4	338.4	54.2	452.3
	1971/72	19.7	826.3	42.0	58.0	343.7	10.7	78.9
	1972/73	15.7	661.0	42.1	78.8	350.4	2.5	16.8
	1973/74	17.7	545.1	30.8	31.4	144.0	-	-
	1974/75	17.5	427.0	24.4	4.6	69.7	-	-
	1975/76	26.7	724.4	27.1	134.6	2 753.2	-	-
	1976/77 3/	20.7	565.5	27.3	-	-	-	-
FRIJOL NAUCA 054 02 01	1969/70	130.7	1 359.0	10.4	40.1	162.1	21.3	185.6
	1970/71	112.3	1 408.1	12.5	58.8	261.0	46.8	460.2
	1971/72	132.0	1 420.5	10.8	66.4	465.7	34.8	322.7
	1972/73	147.3	1 273.1	8.6	35.3	196.8	1.9	13.6
	1973/74	162.2	1 582.4	9.8	28.7	353.1	0.3	4.1
	1974/75	121.5	1 288.8	10.6	8.6	155.6	-	-
	1975/76	140.2	1 404.1	10.0	159.7	5 178.4	0.2	7.3
	1976/77 3/	141.3	1 425.1	10.1	-	-	-	-
TRIGO NAUCA 041 01 00	1969/70	43.3	678.4	15.7	1 174.5	4 036.2	-	-
	1970/71	46.9	783.1	16.7	1 891.7	5 825.6	0.3	1.8
	1971/72	44.5	826.8	18.6	1 558.6	5 477.4	-	-
	1972/73	48.8	1 015.5	20.8	1 604.0	5 514.9	-	-
	1973/74	40.0	1 024.0	25.6	1 402.4	7 411.9	-	-
	1974/75	62.2	1 111.0	17.9	1 412.6	12 788.9	-	-
	1975/76	55.2	986.6	17.9	1 753.1	15 722.2	-	-
	1976/77 3/	52.5	1 040.5	19.8	-	-	-	-
SORGO & MAICILLO NAUCA 045 09 02	1969/70	73.4	993.0	13.5	69.1	134.6	0.2	0.9
	1970/71	57.8	646.6	11.2	91.0	216.1	1.1	3.4
	1971/72	71.7	822.9	11.5	94.9	268.5	-	-
	1972/73	56.6	816.9	15.0	80.1	215.8	1.4	3.3
	1973/74	47.3	986.9	20.9	1.6	4.7	0.3	1.0
	1974/75	105.9	1 341.2	12.7	3.4	10.6	-	-
	1975/76	81.0	2 064.0	25.5	0.4	10.4	-	-
	1976/77 3/	81.6	2 081.7	25.5	-	-	-	-

1/ Cifras estadísticas correspondientes a años naturales

3/ Cifras estimadas

NOTA: El año agrícola de los granos básicos corresponde a los tres últimos trimestres del primer año y al primer trimestre del segundo; las cifras que afectan al sector externo corresponden al primer período del año agrícola

FUENTE: Dirección General de Estadística (superficie producción y rendimientos) y Anuarios de Comercio Exterior de la Dirección General de Estadística

comienda la citada institución, con sólo sustituir la variedad criolla por un híbrido se incrementó el rendimiento en más de 40 por ciento (6).

James D. Helmer (7), opina que quizás en ninguna otra actividad del ramo agrícola, una unidad tan pequeña como la semilla pueda producir aumentos tan apreciables en la productividad. Es más, el éxito de otros elementos como fertilizantes, trabajo y equipo, dependen del uso de semilla de buena calidad.

Ahora bien, las variedades mejoradas no tienen mayor importancia en el desarrollo de la agricultura, sino hasta que la semilla de tales variedades está disponible para los agricultores, garantizada como - de buena calidad, en cantidades suficientes, a precios razonables y - en lugares y ocasiones apropiadas.

Es necesario entonces, contar con políticas bien orientadas y - programas de investigación, producción, procesamiento y distribución de semillas certificadas que hagan efectivo el valor que este insumo tiene como acelerador del desarrollo agrícola.

2. METODOLOGIA

2.1 DEFINICIONES

Las definiciones del 1 al 8 fueron aprobadas en el V Seminario Panamericano de Semillas, celebrado en Venezuela en Junio de 1966 y las definiciones 9, 10 y 11 se dan en base a conceptos de Luis Angel Bolaños Z.(8).

1. CERTIFICACION DE SEMILLAS: Es el proceso controlado por un organismo competente, por medio del cual se garantiza que - la semilla ha sido producida de manera que se pueda conocer en forma cierta su origen genético y que cumpla con las condiciones sanitarias y físicas establecidas.
2. SEMILLA GENETICA: Es la semilla o material vegetativo de propagación directa por su creador, que constituye la fuente inicial para la multiplicación de toda semilla certificada de variedad mejorada.
3. SEMILLA DE FUNCACION: Es la primera generación de la semilla genética, producida bajo control del organismo certificador y manejada en tal forma que asegure su identidad y - pureza genética y que cumpla con los requisitos sanitarios y físicos pre-establecidos.

4. SEMILLA SELECTA O REGISTRADA: Es la primera generación de semilla de fundación, producida bajo control del organismo certificador y manejada en tal forma que asegure su identidad y pureza genética y que cumpla con los requisitos sanitarios y físicos pre-establecidos.
5. SEMILLA CERTIFICADA: Es la generación de la semilla de fundación y registrada, producida bajo control del organismo certificador y manejada en tal forma que asegure su identidad y pureza genética y que cumpla con las condiciones sanitarias y físicas pre-establecidas.
6. PROCESAMIENTO: Es todo proceso mecánico a que se somete la semilla hasta dejarla apta para la siembra, incluyendo la separación de la misma de las demás partes del fruto o de la materia inerte de la semilla; purificación, clasificación, desinfección, embalaje y rotulación.
7. ALMACENAMIENTO: Es todo lo referente a construcciones, instalaciones, equipo de secado y condiciones generales indispensables para mantener la viabilidad de la semilla.
8. COMERCIALIZACION: Es toda actividad de acopio, distribución, estandarización y mercadeo de semillas.
9. SEMILLA BASICA: Equivale a semilla genética
10. SEMILLA MEJORADA: Semilla que no proviene de simiente de calidad registrada ni certificada pero que un organismo autorizado da fe de su identidad.
11. SEMILLERISTA: Es toda persona, entidad oficial o particular inscrita en el Departamento de Control y Certificación de Semillas y autorizada por el mismo para producir semilla certificada.

2.2 OBTENCION DE INFORMACION

La información básica para realizar el presente trabajo se obtuvo por medio de los métodos de investigación siguientes: histórico, entrevistas y observación estructurada.

Así, se consultó bibliografía existente sobre el tema, siendo muy importantes dos documentos: 1) Análisis de Proyectos y Resultados de la División de Investigación Agrícola 1964-1970 (9) y 2) In-

forme sobre la Producción de Semilla Certificada en Centroamérica (2).

Se entrevistó a Técnicos del Departamento de Control y Certificación de Semillas y Extensionistas Agrícolas, a los encargados de programas de investigación en granos básicos del ICTA y a otros técnicos conocedores de la certificación de semillas en el país.

Las giras de observación se realizaron a diferentes regiones del país, en donde se entrevistó a técnicos y agricultores que orientan sus actividades a granos básicos. Asimismo se observó las instalaciones donde se procesan las semillas, locales de almacenamiento y otros aspectos. Además, se visitaron las Agencias de Control de Semillas que operan en el país, las estaciones experimentales del ICTA y las zonas más importantes en la producción de granos.

3. DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL

3.1 SEMILLA BASICA

3.1.1 Resumen histórico de la institución encargada de investigar en granos básicos en Guatemala.

Inducidos por el interés de encontrar una variedad resistente a la enfermedad causada por el Helminthosporium sp; investigadores de la Universidad estatal de Iowa iniciaron estudios en maíz, en 1944.

Dos años después, la Universidad citada creó el "Centro Tropical de Investigación", con sede en Antigua Guatemala, para continuar los trabajos hasta 1954, año en que se clausuró.

El material genético disponible en el Centro, se trasladó al Servicio Cooperativo Interamericano de Agricultura (SCIDA).

Por otra parte, en 1945 se creó el Instituto Agropecuario Nacional (IAN), a quien se le encomendó realizar la investigación agrícola por parte del Ministerio de Agricultura.

A finales de 1954, el IAN pasó a formar el SCIDA, el cual incluía en su organización, una sección de mejoramiento de maíz. Durante el funcionamiento del SCIDA, Guatemala entró -oficialmente- a formar parte del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios (PCCMCA), auspiciado por los gobiernos centroamericanos, Panamá y la Fundación Rockefeller. Este programa -aún vigente-, incluye frijol, arroz y sorgo además del maíz.

Con el citado programa se logran, entre otros, los beneficios siguientes:

- Intercambio continuo de materiales genéticos o mejorados
- Intercambio de información básica de las pruebas de rendimiento y adaptación de variedades híbridas y comerciales en el área centroamericana.

En septiembre de 1959, la dependencia del Ministerio de Agricultura encargada de las investigaciones, volvió a tomar el nombre de Instituto Agropecuario Nacional. Una nueva reorganización del Ministerio, en 1965, clausuró el IAN y creó la Dirección de Investigación y Control Agropecuario, la cual, un año después, pasó a ser la Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola. Finalmente, en 1972, se creó el ICTA cuya base legal la constituye su ley orgánica

dictada a través del Decreto Legislativo número 68-72 de fecha 22 de noviembre de 1972.

El ICTA se creó con carácter de entidad estatal descentralizada, autónoma, con personería jurídica, patrimonio propio y plena capacidad para adquirir derechos y contraer obligaciones. Su duración es indefinida y tiene como objetivo fundamental, generar y promover el uso de la ciencia y tecnología agrícola en el Sector Agrícola.

En comparación con las instituciones que le antecedieron, el ICTA está mejor implementado en lo que se refiere a recursos físicos, económicos y humanos, por lo que es lógico esperar una investigación más completa y eficiente. Además, el ICTA recibe cooperación de entidades internacionales, tales como el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) con sede en el Distrito Federal, México y del Centro Interamericano de Agricultura Tropical (CIAT) con sede en Cali, Colombia. Parte de la colaboración de estos Centros es el material genético, útil para la investigación que proporcionan y el envío de técnicos calificados quienes participan en el desarrollo de los programas de la institución.

En resumen, la institución responsable de realizar la investigación en granos básicos ha sufrido numerosas reorganizaciones. Desde luego, estas reorganizaciones han significado modificación de programas, sustitución de técnicos, cambio de lugares de investigación, etc., todo lo cual ha retardado los resultados en la investigación, por cuanto que en cada reorganización se empiezan de nuevo muchos trabajos, sobre todo cuando la planificación de la experimentación y la organización de la información de los resultados es deficiente, lo cual es común en nuestro medio.

Por ejemplo, los técnicos investigadores no están acostumbrados a redactar informes, por lo que los conocimientos de los trabajos que realizan, los tienen como de "su propiedad" y si cambian de programa o de institución, quien los sustituye tiene problemas para continuar estudios iniciados por su antecesor.

Otro problema que se ha presentado al reorganizar las instituciones es con respecto al archivo de los resultados de la investigación. Hasta 1973, la información estaba en una biblioteca heredada por cada nueva institución encargada de investigar. Al crearse el ICTA, dicha biblioteca se trasladó de la ciudad capital al Instituto Técnico de Agricultura en Bárcenas, Villa Nueva y desde entonces el ICTA se ha encargado de conservar su información pero sin un orden conveniente.

Sería recomendable que se formara un "banco de información" ya sea sólo del ICTA o del Sector Público Agrícola.

3.1.2 Orientación de la Investigación

Según el Análisis de Proyectos y Resultados de la División de Investigación Agrícola 1964-1970 (9), en términos generales, las investigaciones se han orientado hacia trabajos de Mejoramiento, - tales como, evaluación de germoplasma, cruzamientos, ensayos comparativos de rendimientos y estudios agronómicos como fertilización, época y densidades de siembra, adaptación de variedades introducidas al país y combate de plagas y enfermedades.

El mismo documento citado, señala que los esfuerzos se han inclinado al fitomejoramiento. Así, en 1969, año que tipifica la orientación de la investigación antes de la creación del ICTA, se establecieron alrededor de 40 ensayos en granos básicos, de los cuales 88 por ciento se referían a fitomejoramiento y sólo 12 por ciento a estudios agronómicos. Además, los resultados se han atrasado por la discontinuidad en los trabajos, lo cual se ha relacionado en alguna forma con el cambio de institución al que ya se hizo referencia. - Por esa razón no existen recomendaciones consistentes sobre dosis y época de fertilización, población óptima por unidad de área, forma eficiente de controlar insectos y enfermedades, etc.

Actualmente el ICTA investiga en ambos campos -fitomejoramiento y agronómico- en forma paralela, pero aún hay muchos aspectos agronómicos cuyos resultados a la fecha son inconsistentes.

No obstante, es lógico suponer que si se ha investigado en granos básicos en el país por más de 20 años, debe existir tecnología eficiente que no se está aprovechando por no estar dicha tecnología en forma ordenada. Es sabido que siempre han existido publicaciones - que se refieren a tecnología de los cultivos ya sea en memorias anuales de las instituciones que realizan la investigación o en boletines diversos. Otra fuente de información sobre tecnología de cultivos son los mismos investigadores, quienes han acumulado muchos conocimientos a través del tiempo de investigar. Ante tal situación es necesario - recolectar toda la información existente y elaborar una guía tecnológica para cada cultivo de acuerdo a las diversas regiones o zonas de producción. Esta guía tecnológica traería, entre otras ventajas, la de uniformizar y actualizar los conocimientos técnicos de quienes se encargan de dar recomendaciones a los agricultores, siendo especialmente los técnicos de la Dirección General de Desarrollo Agrícola - (DIGESA).

3.1.3 Campos Experimentales

En base a la regionalización agrícola hecha por DIGESA y utilizada en 1975, la investigación en granos básicos se ha realizado en cinco de las siete regiones en que se dividió el país. La ubicación de los campos experimentales del ICTA se detallan en el cuadro 2.

Cuadro 2.

CAMPOS EXPERIMENTALES DEL ICTA PARA GRANOS BASICOS, 1977.

Región	Campo Experimental	Municipio y Departamento	Cultivo
I	Labor Ovalle	Quezaltenango, Quezaltenango	maíz y trigo
IV	La Máquina	Cuyotenango, Suchitepéquez	Maíz y arroz
IV	Cuyuta	Masagua, Escuintla	Maíz, arroz y sorgo.
V	Chimaltenango	Chimaltenango, Chimaltenango	Maíz, frijol y trigo
V	San Jerónimo	San Jerónimo, Baja Verapaz	Maíz
VI	Jutiapa	Jutiapa, Jutiapa	Maíz, frijol, arroz y sorgo.
VII	Cristina	Amates, Izabal	Arroz

FUENTE: Preparado en base a información obtenida en el ICTA.

De los campos descritos en el cuadro 2, La Máquina, San Jerónimo y Jutiapa, se agregaron cuando empezó a funcionar el ICTA. En los otros centros ya se investigaba en 1973.

De acuerdo al sistema de investigación actual, el ICTA salió, se puede decir, de los reducidos centros experimentales. Ahora los experimentos se dispersan por amplias extensiones en comparación a como se hacía hasta 1973. Así, el Centro experimental de Jutiapa - tiene alrededor de 10 manzanas de terreno, pero los experimentos - están diseminados en más de 11 municipios de la región. La tecnología generada en el campo experimental de Cristina (región VII), - se está probando en las fincas cercanas a Cristina y en el Valle - del Polochic, que pertenece a la región II.

En la Costa Sur del país, los trabajos experimentales de la Máquina y Cuyuta se extienden a los parcelamientos de la Blanca - (Ocós, San Marcos) y la Nueva Concepción (Escuintla).

Los resultados experimentales obtenidos en Chimaltenango y - Quezaltenango se están probando en varios municipios de ambos departamentos y en localidades de Totonicapán.

En los próximos años, el ICTA proyecta cubrir otras localida-

des importantes de las diferentes regiones productoras de granos del país.

3.1.4 Personal Técnico

El personal técnico dedicado a la investigación antes de la creación del ICTA era reducido y se registraba un incremento mínimo. Así, en 1964 habían 11 personas asignadas específicamente a la investigación en granos básicos, incluyendo el nivel de post grado, universitario, medio y otro personal sin título profesional, sólo con estudios primarios y experiencia. Para 1970 el número aumentó a 17 personas. En cambio, el ICTA en 1975 tenía 74 personas y para 1977 el número llegó a 106.

El nivel de educación ha mejorado, principalmente a partir de la creación del ICTA, así, en 1964 el personal con estudios universitarios y de post grado era de 4. En 1975 aumentó a 40 y en 1977 llegó a 74 profesionales.

El ICTA está realizando un programa de formación, capacitación y adiestramiento tecnológico, con el objeto de formar personal profesional universitario en especialidades de post grado, así como capacitar y adiestrar personal técnico del nivel medio y profesional, en disciplinas específicas de investigación, producción y prueba de tecnología.

En 1974 recibieron entrenamiento en CIAT y en CIMMYT 16 técnicos del ICTA. El entrenamiento fue orientado hacia tecnología de producción en granos básicos, en los aspectos de ciencias agrícolas, complementados con conocimientos en economía, administración de fincas, contabilidad de costos de producción y comunicaciones.

Entrenamiento similar recibieron en CIAT, cinco técnicos en 1975. A partir de 1976 se inició en el país un curso con las características de los impartidos en Colombia y en ese primer año se entrenaron 14 técnicos. Actualmente participan 19 técnicos más.

Dos profesionales pertenecientes al programa de frijol se encuentran realizando estudios para obtener doctorado. 8 técnicos adelantan estudios para obtener maestrías y 4 más están programados para iniciar estudios en el presente año, también para obtener maestrías.

Lo anterior pone en evidencia la superación del nivel académico del personal nacional encargado de investigar y a esto se agrega que algunos programas del ICTA se están reforzando con técnicos extranjeros de reconocida capacidad, tal el caso del programa de maíz al cual se incorporaron en 1966, dos fitomejoradores provenientes del CIMMYT y en 1977 llegaron dos al programa de frijol provenientes del CIAT.

Un problema que ha existido con los técnicos dedicados a la investigación es la inestabilidad en sus cargos. Antes del ICTA podía atribuirse este hecho al continuo cambio de estructura de la entidad investigadora, pero tal situación se presenta en la actualidad. Por ejemplo, en el término de dos años, cinco profesionales han dejado el programa de frijol cuyas plazas han sido llenadas nuevamente.

Una razón parece ser la remuneración que no satisface a los técnicos quienes encuentran mejores oportunidades en otras instituciones.

3.1.5 Presupuesto

Los ingresos que conforman el presupuesto asignado a la investigación agrícola proviene en su mayor parte del gobierno central (81 por ciento en 1977); el resto proviene de aportes de la Gremial Nacional de Trigueros y de instituciones internacionales. Otros fondos son generados por la misma institución de diversas maneras, como la venta de semillas y servicios.

Se dificulta presentar en forma específica el gasto por año, efectuado en investigaciones de granos básicos, antes de 1973, a causa de que no se desarrollaron programas individuales para estos cultivos. Sin embargo, se sabe que durante los años comprendidos entre 1964 y 1970, la investigación estuvo a cargo de la División de Investigación Agrícola, que contaba con la actividad de Estudios Fitotécnicos, los cuales incluían proyectos de granos básicos, hortalizas y frutales, Análisis Químico, Fitopatología, etc.

La asignación anual para los estudios fitotécnicos durante el período señalado, osciló entre 60 mil y 200 mil quetzales.

En base a estos datos se puede deducir que, aún cuando la investigación en granos básicos haya tenido prioridad entre los demás campos de investigación, el presupuesto era reducido, puesto que no podía llegar ni a Q. 200,000.

Actualmente el presupuesto es mucho mayor. El ICTA tiene asignados Q 3,319,504 para 1977 de los cuales ha destinado Q 1,120,492 a granos básicos. No obstante ser mayor el presupuesto actual, debe considerarse que el poder adquisitivo del dinero es menor cada año y que la investigación en el país necesita desarrollarse y ampliarse aún más de lo que ahora cubre el ICTA.

El cuadro 3 contiene la asignación anual para cada uno de los granos básicos en 1977.

Cuadro 3.

PRESUPUESTO PARA INVESTIGACION
EN GRANOS BÁSICOS EN 1977.
-Quetzales-

Programa	Asignación	Porcentaje
Maíz	181,185	16.17
Frijol	86,761	7.74
Arroz	61,075	5.45
Trigo	76,831	6.86
Sorgo	47,311	4.22
Prueba de tecnología	667,329	59.56

FUENTE: Unidad de Programación del ICTA.

El presupuesto actual es limitante especialmente en lo que se refiere al incremento de personal y a la adquisición de maquinaria y equipo, (vehículos específicamente), pues es necesario incrementar el personal de diferentes programas de la institución y especialmente el programa de Prueba de Tecnología. Además, como quedó dicho, el personal actual demanda mejor remuneración.

3.1.6 Resultados de las investigaciones en Granos básicos.

Producto de las investigaciones es la selección de variedades superiores a las criollas en rendimiento y otras características deseables, como altura de planta, etc.

Desde su inicio, los respectivos programas han seleccionado materiales, por ejemplo, en maíz: Amarillo Cuyuta, Compuesto San Marceño y últimamente ICTA 81. En trigo: Xelajú 66, Nariño, Maya 74 y otras. Sorgo también tiene variedades probadas, tales como Guatecau, Guatex Blanco y Guatex Rojo, lo mismo que en arroz y frijol se han seleccionado variedades prometedoras.

Fue costumbre antes del ICTA que los mismos investigadores que creaban o seleccionaban las variedades, se encargaban también

de multiplicarlas en pequeñas parcelas y, al disponer de cierta cantidad de semilla, las distribuían entre agricultores u organismos afines quienes las utilizaban para producir semilla o grano comercial.

A veces los investigadores daban información y consejos agrónomos para el cultivo de las variedades mejoradas, pero no reemplazaban el material básico. De manera que, por no sustituir la semilla básica, en pocos períodos de cultivo se alteraba la pureza genética. En esta forma se perdieron muchas variedades y los fitomejoradores se vieron obligados a producir continuamente nuevo material.

Con el ICTA el mecanismo de distribución se ha modificado puesto que funciona en dicha institución un Departamento de Semillas que hace llegar a donde corresponde las semillas mejoradas. No obstante sigue el cambio continuo de variedades. Una variedad se recomienda durante uno o dos años y luego se sustituye. Así, el ICTA recomendó en 1966 las variedades de frijol Negro Jalpatagua y Turrialba I y en cambio en 1977 promocionó Línea 32 y Porriño I.

Cabe pensar, en base a lo anterior, que además del deficiente mecanismo de distribución que operaba antes de la creación del ICTA, la inestabilidad de las variedades se debe a que no se han encontrado variedades lo suficientemente superiores como para que pase suficiente tiempo antes de ser sustituidas por otras mejores.

Un ejemplo son los híbridos de maíz H-3 y H-5, los cuales están en el mercado desde 1960 y 1966 respectivamente y a la fecha no han sido desplazados por otros híbridos salvadoreños.

Como ya se dijo, los materiales locales seleccionados superan, en la mayoría de los casos, a las variedades criollas y algunas variedades mejoradas son similares a las variedades importadas. Por ejemplo, la variedad de maíz de polinización abierta ICTA B1, ha superado a las variedades criollas y su rendimiento no es significativamente menor que los mejores híbridos importados. Es más, tiene características que le permiten aventajar a híbridos en determinadas regiones. Así, los agricultores de la región oriental del país opinan que dicha variedad resiste más la sequía que los híbridos salvadoreños H-3 y H-5 y una característica probada es que su altura de planta es menor que la de los dos híbridos mencionados.

No obstante, existen problemas que deben resolverse lo antes posible para desarrollar un programa efectivo de Certificación de semillas con variedades locales.

Por un lado, el volumen de semilla genética debe incrementarse y, por otro, hay características agronómicas de algunos materiales que deben mejorarse. En maíz, el híbrido ICTA Tropical 100 y la variedad de polinización abierta ICTA B1, que son los mejores materiales con que cuenta el ICTA actualmente, necesitan que se les corrijan defectos tales como cobertura de mazorca, para que el agricultor los acepte más fácilmente.

En frijol existe el problema de que hay variedades rendidoras como Línea 32 y Porrillo I, pero no se ha encontrado una que además de rendidora resista el ataque de enfermedades y plagas de insectos al grado que se desea.

En arroz la situación es más difícil, puesto que las variedades que se han seleccionado, luego se vuelven susceptibles la enfermedad causada por Pyricularia, una de las principales bases para seleccionar variedades de arroz. CICA-4 resultó susceptible a la citada enfermedad dos años después de seleccionada. Esto obliga a la búsqueda de nuevos materiales los cuales no siempre se puede predecir para cuándo estarían disponibles. Otro problema de CICA-4 consistía en que el tipo de grano no era bien aceptado en los "beneficios" de arroz. Actualmente el ICTA tiene para el mercado semilla de la variedad Tikal 2, la cual estaría sujeta, de acuerdo con lo anterior, a que se cambie dentro de dos o tres años.

En trigo habría que seleccionar, para fines de certificación, una variedad que realmente fuera superior a las que los agricultores cultivan, puesto que como se mencionará más adelante, la superioridad de la semilla mejorada que ha distribuido la Gremial Nacional de Trigueros no satisface a algunos triticultores.

En sorgo conviene buscar variedades más rendidoras que Guatemala, la cual ya es bastante aceptada por los agricultores de la región oriental.

En resumen, es factible y recomendable producir semilla certificada con materiales locales de maíz, frijol, trigo y sorgo. Al producir semilla de arroz se corre el riesgo de que se vuelva susceptible a Pyricularia.

El ICTA estaría en capacidad de producir la semilla genética y registrada de las variedades a certificar, pues tiene en marcha un proyecto de producción de semilla registrada con los siguientes objetivos:

- Desarrollar un programa de producción de Semilla Básica y Registrada que corresponda a las necesidades y demandas de un programa acelerado de producción de granos básicos, y
- Producir la suficiente cantidad de Semilla Básica y Registrada de las variedades actualmente disponibles y de las que se produzcan en el futuro.

El cuadro 4 contiene variedades recomendadas por el ICTA.

Cuadro 4.

VARIEDADES DE GRANOS BASICOS RECOMENDADAS POR EL ICTA.

Especie	Variedades recomendadas
Maíz	San Marceño, Compuesto Blanco, V-301, Bárcena 71, ICTA Tropical 101, ICTA 91.
Frijol	Negro Jalpatagua, Turrialba 1, Línea 32 y Forrillo 1.
Arroz	Tikal 2
Trigo	Gloria 74, Altense 73, Quetzal 75.
Sorgo	Guatécou, Guatex café, Guatex Blanco, Guatex Enano.

FUENTE: Programas de Investigación del ICTA.

3.2 SEMILLA CERTIFICADA

En la producción y distribución de semilla certificada participan los sectores Público y Privado.

El Privado produce semilla por medio de agricultores individuales y organizados en cooperativas y existen casas comerciales que distribuyen semilla de origen local e importada.

La función del Estado consiste en controlar, procesar y certificar la semilla que producen los agricultores particulares; además, distribuye semilla producida en el país.

3.2.1 Control y Certificación

DIGESA Cuenta con el Departamento de Control y Certificación de Semillas (DCCS), que sustituyó al Servicio Nacional de Certificación de Semillas, creado por acuerdo Gubernativo del 12 de Mayo de 1961. Este acuerdo constituye la base legal de la actividad semillero en el país pues contiene las normas reglamentarias para la producción, certificación y comercialización de semillas agrícolas y forestales.

Dichas normas incluyen -además de la creación del Servicio Nacional de Certificación de Semillas- definiciones, producción, mercado interno, importación y exportación de semillas, sanciones y - disposiciones generales.

El Servicio Nacional de Certificación de Semillas se creó con los objetivos y funciones siguientes:

- Promover la fundación de organizaciones privadas para la producción de semilla certificada.
- Controlar la producción de semillas certificadas, desde el momento de la siembra hasta la cosecha, controlar las operaciones de procesamiento y tratamiento, conforme a las disposiciones respectivas.
- Publicar periódicamente las listas de semillas registradas y certificadas, lo mismo que la de los productores semilleros de estas últimas.
- Controlar los lotes de semillas que se introduzcan al país, antes de su venta y distribución a los agricultores.
- Para el cumplimiento de los objetivos y funciones citadas el Servicio se organizó así: Jefatura, inspección, instalaciones de laboratorio, plantas de procesamiento y bodegas.

A la fecha no hay acuerdo que cambia los objetivos y funciones descritas, por lo que lógicamente el Departamento de Control y Certificación de Semillas le corresponde lo mismo.

La organización actual del DCCS, consiste en Jefatura, Sección de Campo (tiene a su cargo agencias)^{1/}, Sección de laboratorio y plantas de procesamiento.

La Jefatura del Departamento está a cargo de dos Ingenieros Agrónomos (Jefe y Sub-jefe).

La Sección de Campo está bajo la responsabilidad de un Perito Agrónomo. La Agencia Central tiene 6 peritos agrónomos (4 son estudiantes de agronomía) y dos personas más con estudios primarios y experiencia. Las otras Agencias están asignadas a un Perito Agrónomo.

El Laboratorio está a cargo de un estudiante de Agronomía y trabajan en él 5 laboratoristas, prácticos. Hay además, otro personal necesario, como secretarías.

Las plantas de procesamiento están administradas cada una por un técnico del nivel medio quien dispone de jornales en número variable de acuerdo al período del año.

El control de los campos y el de las semillas en el comercio lo realizan inspectores del DCCS de las agencias regionales y del laboratorio.

Cada técnico de Agencia dispone de un vehículo y para el servicio del laboratorio hay dos más. Los vehículos están en mal estado de funcionamiento.

Los inspectores de las agencias deben supervisar directamente la producción, para lo cual se establecen las siguientes inspecciones:

1. Inspección preliminar
2. Inspección siembra
3. Inspección Germinación
4. Inspección ciclo 1, 2, 3, 4 y 5 .
5. Inspección Cosecha
6. Inspección selección

La semilla certificada puede producirla cualquier persona o entidad aprobada por el Departamento que reúna las condiciones y requisitos establecidos para el efecto y siempre bajo control oficial.

^{1/} Las Agencias están localizadas en las siguientes cabeceras departamentales: Guatemala, Jutiapa, Zacapa y Quezaltenango.

Los requisitos son los siguientes:

1. Poseer terrenos cuyas condiciones agrícolas (área ecológica, suelo, clima, etc.), definan aptitud para la producción de semillas.
2. Contar con áreas ya mecanizadas o fáciles de mecanizar
3. Contar con equipos mecánicos para el desarrollo del cultivo
4. Que la situación del terreno permita facilidad de acceso en todo tiempo.
5. Se da preferencia a terrenos de riego
6. Mostrar sentido de responsabilidad y entusiasmo
7. Cumplir con todas las reglas dictadas por el Departamento de Control de Semillas, para la producción de semilla Certificada.
8. Llenar el formulario de solicitud de inspección que se le proporciona en el Departamento de Control de Semillas, con una anticipación mínima de dos meses.
9. Todo semillero privado debe contar con un técnico responsable, quien también se registra en el Departamento.

La producción de algunas semillas está sujeta a reglamentación específica. Así, existen "Normas para la certificación de variedades de maíz de polinización abierta"; "Reglas de Certificación de híbridos comerciales de maíz"; "Reglas para producir semilla certificada de trigo".

La semilla que siembran los agricultores para producir semilla certificada, deben obtenerla con autorización en base al Decreto Legislativo No. 140 de 1965 que reglamenta la entrega de materiales genéticos básicos de semillas mejoradas.

La legislación vigente sobre semilla certificada, debe revisarse, porque parte de ella data de 1961 y ya es anacrónica. A la fecha han sucedido cambios significativos que la hacen inoperante, - tal el caso de la creación del Sector Público Agrícola, en el cual se establecen las atribuciones que a cada institución le corresponden.

Además de ser anacrónica, la actual legislación adolece de fallas que la hacen ineficiente. Así lo señala CIECA (2); cuando observa que dicha legislación no contempla algún tipo de incentivos para los productores o procesadores de semillas, no regula las actividades de almacenamiento para garantizar la calidad del grano, etc.

Asimismo, hacen falta normas para la producción de semilla de algunos ~~cultivos~~ cultivos; por ejemplo, no existe regulación específica para producir semilla de sorgo ni de frijol.

Aparte de las deficiencias señaladas, la aplicación de la ley actual es deficiente por parte del organismo responsable, pues no se cumplen los reglamentos en varios aspectos: entre otros, no se publica, conforme está establecido, la lista de variedades de las que se puede producir semilla certificada, para que los agricultores las conozcan, (hasta la fecha no existe registro de semilla). No se promueve la producción de semilla certificada. No se realizan las visitas reglamentarias a los campos semilleros, etc.

Vale comentar que la mayoría de deficiencias señaladas se deben a la poca atención de parte de las autoridades superiores hacia la certificación de semillas. Un primer lugar, el presupuesto es muy reducido y los recursos disponibles son escasos. Así, los ocho técnicos de la Agencia Central no son suficientes para hacer las visitas reglamentarias a los campos semilleros inscritos, por cuanto que aparte de ser pocos, disponen de vehículos en mal estado de funcionamiento.

Resulta prácticamente imposible que puedan hacer las visitas oportunamente a cada campo, sobre todo, las visitas cuyas fechas son bien definidas, como la siembra, la cosecha y otras. Sólo de granos básicos habían 71 campos de semilla inscritos en 1975 a cargo de los técnicos de la Agencia Central. Estos campos se localizaron dispersos en el país, inclusive habían unos en el Petén.

3.2.2. Producción de semilla certificada

El proceso de producción de semilla abarca desde la selección del terreno en que habrá de cultivarse determinado grano, hasta la cosecha.

La semilla certificada es producida por agricultores particulares, en campos cuya ubicación obedece principalmente a requerimientos climáticos de los cultivos y a facilidades de transporte. Así, en 1973, 1975 y primer semestre de 1977, la producción se realizó en 18 departamentos del país.

El área cultivada y el número de semilleros varía cada año, como puede verse en el cuadro 5.

Se puede observar que hay campos ubicados a distancias considerables de los lugares de procesamiento que se localizan en la ciudad capital y en las cabeceras departamentales de Quezaltenango y Retalhuleu.

Cuadro 5.

AREA Y LOCALIZACION DE LOS CAMPOS SEMILLERISTAS INSCRITOS
EN 1973, 1975 y PRIMER SEMESTRE DE 1977. (Area: Manzanas).

Departamento	1973			1975			1er.Semestre de 1977		
	Campos	Area	Especies	Campos	Area	Especies	Campos	Area	Especies
Guatemala	2	8	m	4	98	m,f,t			
Sacatepéquez				4	62	t			
El Progreso				2	10	f			
Chimaltenango				16	254	t			
Escuintla				9	184	m,s			
Santa Rosa	1	12	m	11	147	m,f,a,s			
Sololá	1	160	t						
Totonicapán				1	28	t			
Quezaltenango				33	906	t,a			
Suchitepéquez				4	76	m,a			
Retalhuleu	1	2	a	6	193	m,a			
Baja Verapaz				9	148	m,f			
Petén				4	133	m			
Izabal				8	195	m,a	2	286	m,a
Zacapa				10	276	m,f,a			
Chiquimula	1	12	a	4	57	f,a			
Jalapa	1	4	f	8	150	m,f,s	3	26	m,f
Jutiapa	7	37	m,f,a	22	184	m,f,a,s	2	10	f,a
Totales	14	237		155	3,001		7	322	

Nota: m=maíz, f=frijol, a= arroz, t= trigo, s= sorgo.

FUENTE: Departamento de Control y Certificación de Semillas

En tal situación está la semilla que se produce en los departamentos de Chiquimula, Jalapa y especialmente en el Petén, desde donde se tiene que transportar la semilla a Retalhuleu para su procesamiento.

Lo anterior obedece a que no existe ninguna orientación en cuanto a localización de los campos semilleros, siendo recomendable que la producción de semilla sea lo más concentrada posible para que no se dificulte el control ni el procesamiento. Conviene también que la producción se realice en zonas que reúnan condiciones favorables que permitan lograr los mejores rendimientos.

En cuanto al número de semilleros, existen varias razones para que el número de agricultores no sea estable en la producción de semilla, entre ellas: escasa promoción de parte de los organismos responsables. Poca divulgación de la importancia del uso de semilla certificada y sobre todo, la serie de problemas que afrontan en el mercadeo de la semilla cosechada; pues la mayoría de las veces no tienen comprador seguro y si el comprador es BANDESA-DIGESA o la Gremial de Trigueros; los productores generalmente pasan hasta dos meses para recibir el pago de la semilla.

Ha sucedido que los semilleros, al cosechar, prefieren vender la semilla a cualquier comprador, sin que llegue a procesarse y certificarse. Esta es una razón por la cual el Departamento certifica bajo porcentaje de la producción. Así, en el período agrícola 1973/1974 certificó sólo 48 por ciento de la producción, cuando lo normal es que se certifique de 80 a 90 por ciento.

El cuadro 5 demuestra la inestabilidad del número de semilleros inscritos en el Departamento de semillas a través de los años. Se ve que en 1975, se inscribieron 155 campos que representan una extensión de 3,001 manzanas de las cuales se podía esperar una producción mayor a 62 mil quintales, sin embargo, la semilla certificada fue mínima: alrededor de 15 mil quintales.

Aparte de los problemas de mercadeo, en 1975 hubo otras causas especiales por las cuales no se certificó mucha semilla; por ejemplo, de arroz se sembraron 390 manzanas para producir CICA-4. Ese año el ICTA comprobó que la citada variedad era susceptible a Fyricularia, por lo que no convenía seguirla recomendando a los agricultores. Además, dicha variedad tuvo problemas en los beneficios por el tipo de grano. Ante tal situación, DIGESA no compró la semilla a los agricultores que la produjeron.

Para 1977 se espera una mínima producción, puesto que en el primer semestre sólo se inscribieron 7 campos con 322 manzanas.

3.2.2.1 Volumen de producción

De acuerdo a las estadísticas, fue en el año agrícola 1966/67 que se inició la producción de semilla certificada en el país. - Ese año se produjeron sesenticinco mil quintales de semilla de maíz, frijol, arroz y trigo. En los años siguientes el volumen producido ha variado, con tendencia a disminuir; así, la producción de 1974 - fue menor del 50 por ciento comparada con la de 1966.

La causa de tal disminución fue el detrimento en la producción de semilla de trigo que es el grano que más se produce, según los promedios que se presentan a continuación (promedio del período - 1966/67 - 1973/74).

Maíz	11.33 por ciento
Frijol	1.58 por ciento
Arroz	11.24 por ciento
Trigo	75.75 por ciento
Sorgo	0.10 por ciento

El cuadro 6 muestra que aparte de la semilla de trigo, los volúmenes producidos no son constantes ni tienen tendencia definida.

Analizando el decenio de 1966/67 a 1975/76 se observa que en 1971/72 se llegó a producir hasta 82 mil quintales (ese año se produjeron 44,651 quintales de semilla de maíz de los cuales se exportaron alrededor de 14 mil quintales a Estados Unidos de América). Durante dos años (1967/68 y 1969/70) no se registra ninguna producción. Otros años la producción ha sido insignificante.

Cuadro 6.

PRODUCCION DE SEMILLA CERTIFICADA EN GUATEMALA
PERIODO 1966/67-1973/74

Cifras en quintales

A.A.	MAIZ	FRIJOL	ARROZ	TRIGO	SORGO	TOTAL
1966/67	11376.2	748.0	7993.8	44906.4	--	65014.4
1967/68 <u>1/</u>	--	--	--	--	--	--
1968/69	2195.6	--	499.4	28938.8	--	31633.8
1969/70 <u>1/</u>	--	--	--	--	--	--
1970/71	8203	1546.6	3632.2	34245.2	--	37727.8
1971/72 <u>2/</u>	44651.2	1225.4	12654.4	23895.2	239.8	82665.0
1972/73	424.4	59.4	620.4	28338.2	--	29442.6
1973/74	1225.4	59.4	479.6	23914.0	--	25678.4
1974/75	1835.0	382	--	11731.3	891.5	14839.8
1975/76	--	--	--	15888.6	200.0	16088.6

1/ No se obtuvo información

2/ La producción de semilla de maíz es alta porque SEMECA produjo una línea de pedigree cerrado que exportó alrededor de 14,000 quintales a Estados Unidos de América.

FUENTE: Departamento de Control y Certificación de Semillas .

3.2.2.2 Rentabilidad de la Producción de Semilla Certificada.

Los semilleristas inscritos en el Departamento de Control y Certificación de Semillas, como ya se indicó, deben cumplir con un reglamento de condiciones y requisitos básicos dictados por el Ministerio de Agricultura en enero de 1962.

El cumplimiento de los requisitos establecidos hacen pensar que el cultivo se realiza con tecnología adecuada, a lo cual deben agregarse las visitas que los técnicos del Departamento de Semillas realizan para comprobar que el cultivo se hace con tal requerimiento técnico. Sin embargo, los rendimientos registrados por los semilleristas son bajos, si se toma en cuenta la tecnología que deben aplicar. En 1973 fueron los siguientes:

Maíz	28	quintales por manzana
Frijol	10.5	quintales por manzana
Arroz	37.5	quintales por manzana
Trigo	30.7	quintales por manzana

Los costos de producción de semilla son mayores que en la producción de grano comercial, más que todo debido a operaciones de procesamiento que no son obligatorias en las producciones comerciales. El procesamiento que incluye secamiento, limpieza, clasificación, tratamiento y envasado, cuesta cerca de Q. 7.00 por quintal en el Sector Privado y alrededor de Q. 3.00 por quintal en el Sector Público.

Las prácticas culturales tanto para producir semilla de variedades de polinización abierta como para producir grano comercial son similares, si en ambos casos se utiliza tecnología avanzada. Al producir semilla de híbridos, el costo aumenta por el control de la polinización, pero la semilla tiene un precio más elevado que las variedades de polinización abierta.

La producción de semilla certificada, en resumen, es más rentable que producir grano comercial, porque la semilla se vende a precios más elevados, a veces el doble que el grano comercial.

El cuadro 7 presenta los precios que pagará el ICTA por las diversas semillas en 1977.

Cuadro 7.

PRECIOS QUE PAGARA EL ICTA POR LA SEMILLA EN 1977.

Cifras en quetzales por quintal.

CLASE DE SEMILLA	Grano 14% de humedad 1% Impurezas	Semilla <u>1/</u>
Maíz (variedad clima cálido)	10.75	12.00
Maíz híbrido (intervarietal <u>2/</u>)	14.50	16.50
Frijol	18.00	20.00
Arroz	13.00	15.00
Gorgo	9.00	10.00
Trigo	14.00	15.00

1/ Se refiere a semilla limpia y clasificada

2/ Se refiere al híbrido ICTA Tropical 101

FUENTE: Departamento de Semillas del ICTA

3.2.3 Procesamiento de la semilla

El procesamiento de semilla por parte del Estado, se realiza en las plantas de Quezaltenango y Retalhuleu, las cuales están a cargo del Departamento de Control y Certificación de Semillas.

Ambas procesadoras disponen de personal que se resume en un administrador (nivel medio), un guardalmacén (nivel medio a práctico) y trabajadores que realizan diferentes actividades, tales como manejar máquinas clasificadoras, manipular semilla, etc.

El estado actual de las plantas citadas, se detalla a continuación:

3.2.3.1 Planta procesadora de Quezaltenango

Se instaló en 1954 en la ciudad de Quezaltenango, con el objeto de fomentar el cultivo de trigo; por lo que al presente, sólo semilla de ese grano beneficia, aunque con ciertas adaptaciones (tamices) puede procesar otros.

El procesamiento se realiza con equipo de zarandeo para clasificación del grano por su forma y el tratamiento se efectúa por medio de tolvas.

El equipo de procesamiento consiste en clasificadoras, tratadora y cosedora eléctrica. Estos implementos están en malas condiciones por los muchos años que tienen de usarse. Por ejemplo, las hojas de los tubos helicoidales tienen filo cortante debido al desgaste que han sufrido.

La planta tiene capacidad para clasificar 75 quintales por hora.

La capacidad total de almacenamiento es de 29,600 quintales en silos únicamente porque no tiene bodegas. La falta de bodegas obliga a guardar la semilla envasada en corredores y otros lugares que no ofrecen ninguna seguridad para conservarla.

El período en que se realiza la recepción, clasificación, tratamiento y almacenamiento de la semilla se presenta en el esquema siguiente:

A C T I V I D A D	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Recepción de Semilla												
Clasificación semillas												
Tratamiento semillas												
Almacenamiento												

Período de operaciones en la procesadora de Quezaltenango.

Para el análisis de laboratorio la procesadora de Quezaltenango cuenta con los siguientes aparatos:

- 2 Diafenoscopios
- 1 Germinador
- 1 Germinador de 6 bandejas
- 1 Germinador de 4 bandejas
- 1 Detector de humedad eléctrico
- 1 Detector de humedad de batería
- 2 Balanzas de torsión
- 1 Peso bushel

Chuzos y otros útiles menores.

El equipo de laboratorio no está en local adecuado, sino disperso en una oficina.

3.2.3.2 Planta tratadora de Retalhuleu

La planta tratadora de Retalhuleu, llamada "Enrique García Salas" empezó a funcionar en 1964 en Pucá, Retalhuleu, Retalhuleu. De los granos básicos, beneficia maíz, arroz, y frijol. Allí también procesan semilla de algodón y ajonjolí.

Esta procesadora cuenta con secadoras, desgranadoras, clasificadoras y cosadora.

El equipo, además de insuficiente, es obsoleto. Parte del mismo data de 1954, ya no funciona en forma eficiente y difícilmente podrá repararse. La planta necesita remodelación completa, no sólo en equipo sino también en otros aspectos tales como reacondicionar el edificio, para ampliar más la sala de máquinas.

Tiene capacidad de procesar 12 quintales por hora y puede almacenar 4,000 quintales en bodegas y 30,000 quintales en silos. Vale aclarar que el almacenamiento en bodegas no funciona adecuadamente porque no está instalada la unidad dehumificadora y por fallas en la construcción, que no permiten mantener el equilibrio necesario entre la humedad relativa y la temperatura.

El período en que se realiza la recepción, clasificación y tratamiento de la semilla se presenta en el esquema siguiente:

ACTIVIDAD	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Recepción de Semillas												
Clasificación semillas												
Tratamiento												

Período de operaciones en la procesadora de Retalhuleu.

En las instalaciones de esta planta, los mayores volúmenes procesados se refieren a semilla de algodón y ajonjolí, debido a que la cantidad de semilla de granos básicos es poca, por lo que podrían aumentarse los volúmenes de procesamiento de maíz, frijol, arroz y sorgo.

3.2.3.3 Costo de procesamiento

En las plantas procesadoras que tiene a su cargo el Departamento de Control y Certificación de Semillas, se cobra alrededor de Q. 2.00 por quintal de semilla certificada, incluyendo los espec, tos que se detallan en el cuadro 8.

Cuadro 8.

COSTO DE PROCESAMIENTO DE SEMILLA EN PROCESADORAS DEL ESTADO

ACTIVIDAD	COSTO POR QUINTAL
Secamiento de 16 al 12 %	Q. 0.08 <u>1/</u>
Desgranado	Q. 0.10
Limpieza	Q. 0.10
Clasificación	Q. 0.15
Tratamiento	Q. 0.07
Envasado	Q. 0.02
Pesticidas	Q. 1.00
Bolsas de papel (2 de 50 Lbs.)	Q. 0.50
Etiquetado de certificación	Q. 0.10
TOTAL	<u>Q. 2.12</u>

1/ Sube Q. 0.02 por grado arriba del 16 % de humedad.

FUENTE: Departamento de Control y Certificación de Semillas

El precio descrito en el cuadro 8 es bajo si se compara con lo que cobra el Sector Privado (Q. 7.00) como se verá en el cuadro 9.

3.2.3.4 Planta procesadora del Sector Privado

Del Sector privado, la planta procesadora de SEMECA (Semillas Mejoradas de Centro América), es la más significativa porque procesa importantes cantidades de diversas semillas, incluidas las de granos básicos.

Puede beneficiar los cinco granos principales pero se ha dedicado a procesar únicamente maíz y frijol.

Tiene capacidad para procesar alrededor de 75 quintales por hora, dispone de silos para 4,000 quintales y bodegas para 40,000.

El principal equipo procesador es el siguiente:

- 1 Secadora columnar
- 2 Limpiadoras clasificadoras de tamices planos
- 6 Clasificadoras de tamices cilíndricos
- 1 Tratadora panogen
- 1 Tratadora con pesa automática y sistema de envasado
- 1 Báscula de plataforma

Ventiladores e implementos menores.

Para análisis de laboratorio tiene cuatro comprobadores de humedad, tres germinadores, una balanza micrométrica y otros implementos menores.

El costo de procesamiento en esta planta para frijol, maíz y sorgo se detalla en el cuadro 9.

Cuadro 9.

COSTO DE PROCESAMIENTO EN PROCESADORAS DEL
SECTOR PRIVADO

ACTIVIDAD	COSTO POR QUINTAL
Secamiento	Q. 0.25
Limpieza	Q. 1.50
Clasificación	Q. 1.50
Tratamiento	Q. 3.00
Envasado y cosido	Q. 0.50
Papel	Q. 0.20 por unidad
Almacenaje	Q. 0.10 por quintal mensual.
T O T A L	Q. 7.05

FUENTE: Semillas Mejoradas de Centro América, (SEMECA).

En trigo y arroz el secamiento es de Q. 0.50 por quintal y aumenta Q. 0.02 por grado de humedad bajado si el grano tiene más de 16 por ciento de humedad. En maíz, frijol y sorgo aumenta Q. 0.01 por quintal.

En cuanto al procesamiento vale hacer notar que la capacidad instalada, tanto en el Sector Público como en el Privado, es suficiente para la cantidad de semilla que actualmente se produce, es más; las procesadoras del Estado tienen capacidad para procesar mayores cantidades a las actuales. Desde luego, un programa de certificación bien establecido, necesitará remodelar las procesadoras actuales e instalar otras, en lugares estratégicos.

El principal problema que se afronta actualmente es la falta de instalaciones especiales para almacenamiento de semilla.

Otro problema que actualmente presenta el procesamiento es la localización de la planta del Estado, procesadora de maíz, frijol y arroz; pues dichos granos tienen que llevarse hasta Retalhuleu, inclusive los que vienen de el Petén.

3.2.4 Laboratorios

Para los análisis oficiales, El Departamento de Semillas dispone de un laboratorio en la capital de Guatemala donde se hacen análisis de humedad; pureza y germinación a toda la semilla certificada que se mueve en el país, a excepción de los análisis de germinación que se hacen en la planta de procesamiento de Quezaltenango a la semilla que dicha planta procesa.

Equipo de laboratorio:

- 1 balanza bushel
- 2 balanzas de torsión
- 2 balanzas de plato
- 1 germinador de 14 bandejas, con termostato para control de temperatura, 5 réplicas por banda.
- 1 germinador de 13 bandejas de 5 réplicas
- 1 germinador de 6 bandejas de 4 réplicas cada una
- 2 germinadores de 4 bandejas y 3 réplicas
- 1 germinador de 2 cámaras de 14 bandejas y 5 réplicas, cada cámara con termostato y enfriamiento
- 1 germinador de 11 bandejas y 5 réplicas con termostato y enfriamiento
- 4 diafanoscopios
- 1 vitascopio
- 2 microscopios
- 3 determinadores de humedad eléctricos con 10 tablillas, para los 5 granos básicos
- 1 hidrotermógrafo

Lentes de aumento, nebulizador, pinzas, estuche para semillas etc.

El laboratorio actualmente tiene capacidad para hacer análisis completo a 30 muestras por semana, o sea, analizar cada muestra en cuanto a humedad, pureza y germinación.

Cuando se trata de lotes de semilla que ya se han analizado una o más veces, el análisis se reduce a pruebas de germinación. En tal caso, el laboratorio está en capacidad de hacer 300 análisis por semana.

El encargado del laboratorio informó que con los recursos disponibles es difícil hacer el trabajo requerido actualmente. Una de las limitantes son los germinadores, pues sucede muchas veces que los laboratoristas no pueden hacer análisis por falta de espacio en los germinadores.

Otro problema es la escasez de vehículos, pues el personal del

del laboratorio necesita desplazarse a las diferentes plantas procesadoras y casas comerciales para efectuar los muestreos. Actualmente tienen dos vehículos pero en mal estado de funcionamiento. - Aparte de los inconvenientes señalados, carecen de presupuesto para adquirir materiales menores, tales como toallas, etc.

3.2.5 Uso de Semilla Certificada

La semilla certificada no es un insumo agrícola de utilización difundida en el país, pues el volumen utilizado de los cinco granos básicos oscila entre 46 y 33 mil quintales.

Estas cantidades apenas alcanzan a cubrir el 8 por ciento de la semilla utilizada en el país para siembra de granos básicos.

Son diversas las causas que limitan el uso de semilla certificada en nuestro medio. Entre las principales se mencionan las siguientes:

1. La mayor parte de la producción de granos básicos proviene de medianos y pequeños agricultores, quienes por condiciones económicas principalmente, tienen dificultades para usar insumos agrícolas, como semilla certificada, fertilizantes, pesticidas, etc.
2. La baja calidad de semilla certificada que actualmente se produce en el país ha hecho que, lejos de aumentar el número de agricultores que la usan, muchos pierdan la confianza en tal insumo, - tal como ha ocurrido con el cultivo del trigo en el que, de 1964 a 1976, disminuyó la producción de semilla certificada en 74 por ciento.
3. Otros aspectos que influyen en el bajo uso de semilla certificada son: la falta de promoción, inadecuado sistema de distribución y precios elevados de la semilla.

El cuadro 10 que registra el uso aparente de semilla certificada de granos básicos para los años de 1971 a 1976 demuestra lo siguiente en cada grano:

En maíz, existe una tendencia creciente en cuanto al uso anual, en los últimos tres años. Así de 1974 a 1976 el volumen utilizado se incrementó de 11,387 quintales a 22,451. Se observa también que el incremento se debe a la creciente importación de híbridos de Nicaragua y El Salvador, al grado que en 1976 no hubo producción de semilla certificada en el país, sino que toda fue importada.

Las variedades importadas y la proporción de cada una se detalla en el cuadro 18.

El uso de semilla certificada de frijol se ha reducido a la producción nacional, puesto que las mínimas cantidades importadas, se refieren a variedades ejoterías u otras que se siembran en reducidas extensiones.

Los volúmenes utilizados no reflejan ninguna tendencia definida pues se observa que en 1971 se utilizaron alrededor de 1,600 quintales, luego en 1972 el volumen bajó a 1,200 y los dos años siguientes prácticamente no se utilizó. Esto puede deberse a que los pocos agricultores que compran semilla certificada de frijol, no necesitan adquirirla de nuevo para cada período de cultivo, puesto que las variedades conservan sus cualidades durante 3 o 4 años. Al hacer un plan de certificación de semilla de mayores alcances, deben tenerse en cuenta estos aspectos.

Durante el período de 1971 a 1976 se llegó a usar 12,600 quintales de semilla certificada de arroz en 1972, pero el año siguiente el uso del referido insumo bajó a 620 quintales. En este grano, al igual que en frijol, no hay tendencia definida. Se observa en los datos del cuadro 10 que al haber producción de semilla local, no se importa. Así, durante 1972, 1973 y 1974, toda la semilla fue local; mientras que durante 1975 y 1976 cuando no hubo semilla local, se importaron considerables cantidades.

En trigo, toda la semilla certificada que se usa en Guatemala es producida localmente. Tanto la producción como la distribución están a cargo de la Gremial de Trigueros. En 1966/67, la disponibilidad de semilla de trigo fue aproximadamente de 45 mil quintales pero en 1975 bajó a 11,731. Este hecho pone de manifiesto que es posible lograr la aceptación y uso masivo de semillas mejoradas por parte de los agricultores, bajo programas específicos. Así también, la disminución en aproximadamente 74 por ciento del volumen de semilla de trigo de 1964 a 1975 indica que para mantener los índices altos es necesario que los programas sean eficientes.

Una de las razones por las cuales la Gremial de Trigueros no ha logrado mantener el alto índice de utilización de semilla certificada por parte de los tricultores es la calidad de dicha semilla; pues un dirigente de la Cooperativa "Flor Chimalteca" de Chimaltenango, opina que la semilla certificada de trigo no ha mantenido, a través de los años, la calidad deseada, pues los agricultores no ven la diferencia en rendimiento entre la semilla certificada que compran y la que ellos seleccionan de sus propias cosechas. En tal caso, no se justifica que paguen más caro por semilla certificada, si la que ellos poseen da los mismos resultados.

En cuanto a sorgo, la mayor proporción de semilla certificada ha sido importada. Hasta 1975 se produjeron localmente alrededor de 900 quintales y 200 en 1976. La variedad Guatecau es la más aceptada por los agricultores del oriente del país que es una de las zonas más productoras de este grano.

Cuadro 10.

USO APARENTE DE SEMILLA CERTIFICADA EN EL CULTIVO
DE GRANOS BÁSICOS, PERÍODO 1971 a 1976 . (quintales)

Especie	1971	1972	1973	1974	1975	1976
<u>Maíz</u>						
Produc. Nac.	8203.8	2651.2 <u>1/</u>	424.6	1225.4	1835.0	-
Importación	3460.6	3097.6	2131.8	10161.8	17464.9	22450.9
Total	11664.4	5748.8	2556.4	11387.2	19302.9	22450.9
<u>Frijol</u>						
Produc. Nac.	1546.6	1225.4	59.4	59.4	382.0	-
Importación <u>2/</u>	39.6	0.6	33.0	-	450.1	125.0
Total	1586.0	1226.0	92.4	59.4	832.1	125.0
<u>Arroz</u>						
Produc. Nac.	3632.2	12654.4	620.4	479.6	-	-
Importación	1053.8	-	-	50.6	9120.3	52.0
Total	4686.0	12654.4	620.4	530.2	9120.3	52.0
<u>Trigo</u>						
Produc. Nac.	24345.2	23894.2	28338.2	23914.0	11736.3	15888.6
Importación	1163.8	-	1.3	-	-	-
Total	25509.0	23894.2	28339.5	23914.0	11736.3	15888.6
<u>Sorgo</u>						
Produc. Nac.	-	239.8	-	-	891.5	200.0
Importación	2840.2	2618.0	1597.2	460.0	2825.0	6820.0
Total	2840.2	2857.8	1597.2	460.0	3716.5	7020.0
<u>Resumen</u>						
Produc. Nac.	37727.8	40665.0	29442.6	25678.4	14839.8	16088.6
Importación	8558.0	5716.2	3763.3	10672.4	29863.3	29447.9
Total	46285.8	46381.2	33205.9	36350.8	44703.1	45536.5

1/ La semilla exportada a E.E. U.U. no se incluye.

2/ La semilla importada es de variedades hortícolas (ejotero y otras)

FUENTE: Preparado en base a datos del Departamento de Control y Certificación de Semillas y de Sanidad Vegetal.

3.2.6 Distribución

La distribución de semilla la realizan los sectores Privado y Público.

Dentro de los programas de atención a los agricultores el Banco Nacional de Desarrollo Agrícola (BANDESA), distribuye semilla a los beneficiarios de crédito.

De 1974 a 1976, el movimiento de semilla fue como se detalla en el cuadro 11.

Cuadro 11.

COMPRA Y VENTA DE SEMILLA POR DIGESA-BANDESA DURANTE 1974, 1975 y ENERO-JUNIO 1976.

Cifras en quintales.

AÑO	Maíz		Frijol		Arroz		Sorgo	
	Compra	Venta	Compra	Venta	Compra	Venta	Compra	Venta
1974	2240	1221	59	59	732	316	-	-
1975	3584	2522	4964	933	1179	387	892	246
Ener-Jun. 1976	557	1195	160	218	499	222	99	7
T O T A L	6381	4938	5183	1210	2400	925	991	253
Porcentaje vendido		77		23		38		26

Nota: El trigo lo distribuye la Gremial de Trigueros

FUENTE: Departamento de Control y Certificación de Semillas.

Se observa que con excepción de la semilla de maíz, se venden bajos porcentajes de los otros granos. En el período de 1974 al primer semestre de 1976 se vendió el 49 por ciento de la semilla comprada.

Los saldos de semilla son verdadero problema por la carencia de almacenamiento eficiente. Al guardar la semilla en lugares que no garantizan la buena conservación de la semilla, obliga muchas veces a vender dicho insumo con bajo poder de germinación. Otras veces las instituciones pierden considerables volúmenes de semilla.

El ICTA distribuye la semilla de calidad "mejorada" de las variedades que va seleccionando, reproducidas en sus centros de producción, o con agricultores particulares. Hasta 1966 la semilla adquirida por la institución se distribuyó en los centros de producción. En 1974 se vendió más de 800 quintales entre semilla de maíz, frijol, arroz y sorgo; y en 1976, se produjo y se vendió lo que se registra en el cuadro 12.

Cuadro 12.

PRODUCCION Y VENTA DE SEMILLA DEL ICTA DURANTE 1976.

Cultivo	Producción	Venta	Porcentaje vendido
Maíz	2894.77	2212.71	76.43
Frijol	476.00	261.17	54.87
Arroz	1358.33	230.70	16.98
Trigo	1807.72	758.95	41.98
Sorgo	995.52	624.07	62.68
T O T A L	7532.34	4087.60	54.27

FUENTE: Departamento de semillas del ICTA.

En 1976, el ICTA puso a la venta en municipios de Jutiapa semilla de maíz, frijol y sorgo. La semilla se dejaba en consignación al líder de la aldea o en una tieneda. El vendedor ganaba dos centavos por libra vendida.

Se distribuyeron las variedades que se detallan en el cuadro 13. Las variedades disponibles se marcan una "X" en dicho cuadro,

Cuadro 13.

SEMILLA DISTRIBUIDA POR EL ICTA EN 1976.

Peso de bolsa (Lbs)	Maíz		Frijol		Sorgo
	H-5	ICTA 81	Negro Jalpatagua	Turrialba	Guatécáu
3.125	X	X			
2.5					X
5.0					X
6.25	X	X	X	X	
10.0	X	X	X	X	
20.0					X
25.0	X	X	X	X	

FUENTE: Prueba de Tecnología, Región VI del ICTA.

El precio de la semilla, incluyendo la comisión del distribuidor era el siguiente:

Maíz H-5	Q. 38.00	por	quintal
Maíz ICTA 81	Q. 17.50	"	"
Frijol Negro Jalpatagua	Q. 29.50	"	"

Frijol Turrialba	Q. 29.50 por quintal
Sorgo Guatecau	Q. 17.50 " "

La semilla se entregó a los vendedores en abril de 1976 y se recogió la que no se vendió en julio del mismo año.

El objetivo fue poner a disposición de los agricultores de escasos recursos, las variedades que el ICTA recomienda a manera de promover principalmente las variedades locales, las cuales se pusieron a disposición de los agricultores en mayor proporción que las importadas.

La cantidad de H-5 para cada distribuidor era limitada, sabiendo que es un híbrido bastante conocido en la región y que se vende en volúmenes mayores en diversas casas comerciales del país.

Al recoger la semilla no vendida se recibió el dinero de la semilla vendida y se le dejó al distribuidor en el mismo momento, la comisión correspondiente.

El cuadro 14 contiene el resultado de la venta de semilla en 20 localidades del municipio de Asunción Mita, Jutiapa. Se vendió el 42 por ciento de la semilla disponible. Puede observarse que la semilla de maíz se vendió en mayor proporción, sobre todo el híbrido H-5.

En ocho lugares de distribución se terminó el H-5, mientras que el ICTA 81 se terminó sólo en una localidad, a pesar de que el 81 se vio favorecido por el precio y porque cuando se le terminaba el H-5 a un distribuidor, los agricultores decidían comprar ICTA 81.

Se observa también que en una localidad (Loma Larga) no vendió nada de semilla y en otras se vendió muy poca (Santa Cruz, Girones y otras). Este hecho comprueba que en algunas localidades los agricultores no están acostumbrados todavía a usar semilla mejorada producida en el país o en el extranjero.

Este sistema de distribución es muy importante que lo haga el Sector Público, porque es magnífica forma de promover el uso de semilla certificada y dar a conocer las nuevas variedades que salgan al mercado.

Se dice el Sector Público aunque habría que definir qué institución distribuiría semilla, porque como se ha dicho, se han involucrado en el negocio BANDESA, DIGESA y el ICTA.

Uno de los inconvenientes que ha existido es que BANDESA,

VENTA DE SEMILLA EN 20 ALDEAS DE ASUNCION MITA
DURANTE EL 1er SEMESTRE DE 1976
-CIFRAS EN LIBRAS-

A L D E A	M A I Z				F R I J O L				S O R G O	
	H-5		B-1		Negro Jalpatagua		Turrialba		Guatema	
	Disponible	Vendido	Disponible	Vendido	Disponible	Vendido	Disponible	Vendido	Disponible	Vendido
Los Amates	41.3	41.3	110.6	110.6	20.0	0	6.3	0	12.5	5.0
Cola de Pava	50.6	50.6	151.9	31.5	45.0	0	41.3	0	27.5	0
Loma Larga	41.5	0	101.3	0	20.0	0	6.3	0	12.5	0
Trapiche Vargas	41.5	41.5	101.3	34.4	20.0	0	6.3	0	12.5	0
Santa Cruz	41.5	6.4	101.3	0	20.0	10.0	6.3	0	12.5	0
Las Moritas	50.6	18.8	151.9	16.3	20.0	0	16.3	0	17.5	0
El Trapiche	126.3	44.4	288.1	84.4	50.0	0	63.8	0	62.5	2.5
San Matías	126.3	126.3	303.8	281.9	50.0	0	63.8	0	62.5	10.5
Girones	50.6	6.3	151.9	0	45.0	0	41.3	0	17.5	0
San Joaquín	70.0	41.9	202.5	31.3	55.0	0	47.5	0	50.0	0
Santa Elena	50.6	25.6	151.9	22.5	20.0	0	41.3	10.0	17.5	0
San Rafael	70.0	60.6	202.5	133.1	30.0	0	47.5	10.0	30.0	0
San Miguelito	44.4	44.4	151.9	98.8	45.0	0	16.3	0	12.5	0
Sitio de Las Flores	44.4	44.4	151.9	126.9	20.0	20.0	6.3	0	12.5	12.55
Asunción Mita	215.0	199.4	446.3	443.1	80.0	0	57.5	20.0	82.5	12.5
Guevara	151.3	43.8	288.1	40.6	50.0	0	63.8	0	52.5	5.0
Shanshul	50.6	16.3	167.5	66.3	20.0	0	41.3	0	30.0	0
El Tamarindo	76.3	76.3	218.1	218.1	30.0	20.0	12.5	0	42.5	42.5
Playa del Coyol	40.6	40.6	131.3	131.3	0	0	31.3	6.2	27.5	0
El Tablón	106.3	28.1	196.9	0	0	0	18.8	6.3	42.5	0
TOTALES	1 489.5	956.6	3 770.6	1870.9	640.0	50.0	635.0	52.5	637.5	90.0
% VENDIDO		64.2		49.6		7.8		8.3		14.1

por convenio que los relaciona, espera que los técnicos de DIGESA recomienden sólo las variedades que la institución bancaria distribuye, ya que a veces no son las mismas variedades que vende el ICTA. Sin embargo, puede suceder que los técnicos de DIGESA recomiendan las semilla del ICTA. Son problemas aparentemente sencillos pero que dificultan muchas veces el logro de los objetivos que se persiguen a nivel de sector. En este caso sería preferible que fuera sólo una institución la encargada de vender.

Por su parte, en el Sector Privado, la distribución de semilla la realizan personas individuales o empresas especializadas, como SUPERB, SEMECA y otras.

En el cuadro 15 se detallan las casas y firmas inscritas para comercializar semillas en 1976 y 1977 en el Departamento de Semillas.

Como podrá observarse, existe una concentración de casas que comercian semillas en la ciudad capital; en esta forma, se atiende únicamente a la demanda que llega a los lugares de venta, lo cual representa problemas de localización y transporte para los agricultores y no existe oportuna información sobre la disponibilidad de semillas.

Cuadro 15.

CASAS COMERCIALES INSCRITAS PARA COMERCIALIZAR
GRANOS BÁSICOS EN 1976-1977.

Razón Social	Localización	Especies
1. CIA. Agro-Comercial S.A.	Ciudad Guatemala	Maíz, sorgo
2. Veterinaria GAESA	" "	maíz
3. Almacén Granjero	" "	maíz
4. Centro Agrícola Valenzuela	" "	maíz
5. SEMECA S. A.	" "	maíz, frijol, arroz, sorgo.
6. TECUN S.A.	" "	Maíz, sorgo
7. Alimentos Kern de Guatemala	" "	Cultivos bá- sicos.
8. AGROPECASA	" "	Granos Básicos
9. El Semillero	" "	Granos Básicos
10. Avelar S. A.	" "	Sorgo
11. AGROFORD S. A.	" "	Trigo (Ciano)
12. Productos Superb	" "	maíz, frijol, arroz
13. Colom y Cía.	" "	maíz
14. Centro Agropecuario Coatepeque, Quezaltenango	Coatepeque, Quezalt.	maíz, frijol, arroz, sorgo
15 Almacén Panamericana	Quezaltenango	maíz
16. Servicio Veterinario y Agrícola San Miguel	Retalhuleu,	maíz, sorgo
17. Agrícola Veterinaria San Benito	San Benito, Petén	maíz
18. Agropecuaria La Palma	Parc. La Máquina Cuyotenango, Such.	Granos básicos
19. Servicio Agropecuario Argueta	Mazatenango, Such.	maíz
20. Oficina Agrícola Ganadera	Mazatenango, Such.	maíz, Arroz
21. Agrícola del Sol	Tiquisate, Escuintla	Cultivos básicos

FUENTE: Departamento de Control y Certificación de Semillas

3.2.7 Precios

No hay ninguna regulación sobre precios de semillas. El costo a que se adquiere este insumo depende de la opinión del distribuidor. Prácticamente no hay diferencia de precio entre semilla certificada y no certificada. Tanto el Sector Privado como el Público distribuyen semilla "mejorada" a precios similares a los de semilla certificada.

En cambio, el origen de las semillas sí hace diferenciar los precios, pues las producidas en el país son más baratas que las importadas. Otra diferencia es que el Sector Público vende las variedades locales a precios más bajos que las empresas privadas.

El cuadro 16 presenta la variación de precios en semillas distribuidas por el Sector Público de 1972 a 1976.

Se observa que de 1975 en adelante los precios se incrementaron. Por ejemplo, la semilla de las variedades de polinización abierta de maíz subió de Q. 10.00 a 17.50 el quintal y la semilla de frijol pasó de Q. 23.00 el quintal a Q. 29.50 que es lo que vale actualmente.

El Sector Privado, a excepción de SEMECA, prácticamente sólo semilla importada comercializa y los precios a que distribuyen las diferentes empresas son similares.

El cuadro 17 detalla los precios a que distribuyó SEMECA las semillas locales e importadas durante 1975, 1976 y 1977.

Como puede observarse los precios de la semilla en la empresa privada son elevados. Por ejemplo, el maíz V-301 el Sector Privado lo vende Q 10.50 más caro que el Sector Público.

En cuanto a las variedades importadas no se puede hacer comparación puesto que casi sólo el Sector Privado las distribuye. Sin embargo, vale hacer notar la diferencia de Q. 12.00 menos por quintal entre el precio del híbrido local ICTA Tropical 101 y los híbridos importados.

La mayor diferencia de precios entre semillas importadas y locales se registra en sorgo; pues los McNair valen Q. 50.00 el quintal, mientras que el ICTA distribuye el Guatecau a Q. 18.00 por quintal, o sea Q. 32.00 de diferencia.

Los elevados precios de semillas importadas ha sido factor limitante para que un mayor número de agricultores usen semilla certificada. Esa es otra razón por la cual conviene producir semilla en el país.

Cuadro 16.

VARIACION DE PRECIOS EN SEMILLAS DISTRIBUIDAS POR
EL SECTOR PUBLICO DEL AÑO 1972 a 1976.
-Quetzales-

Especie	Variedad	A	N	O		
		1972	1973	1974	1975	1976
Maíz	Amarillo 142-48	10	10			
	Sintético Tuxpeño	10	10			
	Dorado Tiquisate	10	10			
	Blanco Cuyuta	10	10			
	Amarillo Cuyuta	10	10	10	17.50	17.50
	Compuesto Blanco Cuyuta				17.50	17.50
	San Marceño	10	10	10	17.50	17.50
	V-301	10	10	10	17.50	17.50
	ICTA Tropical 101				22.50	26.00
	H-5			14		
	Pioneer			28		
Frijol	IAN-28-24	15	15			
	Hondureño	15	15			
	Chichicaste	15	15			
	Pecho Amarillo	15	15			
	Turrialba I	15	16	23	29.50	29.50
	Jamapa	15	16	23	29.50	29.50
	Negro Jalpatagua	15	16	23	29.50	29.50
	Ipala 72	15	16	23	29.50	29.50
	Cuilapa 72	15	16	23	29.50	29.50
	San Pedro Finula	15	16	23	29.50	29.50
Arroz	Dawn	10	10			
	IR-22	12	12	13		
	Blue Bonnet	10	10	13	20.50	20.50
	CICA-4		12	13	20.50	20.50
Sorgo	Martin	8	8			
	Caudatun	8	8			
	Paquete	8	8			
	Cacho de Chivo	8	8			
	Guatécáu				14.50	14.50
Trigo	Azteca		7			
	Xelapán		7			

Cuadro 17.

PRECIOS DE SEMILLAS EN EL SECTOR PRIVADO
DURANTE 1975, 1976 y 1977
-Quetzales-

Especie	Variedad	1975	1976	1977
Maíz	H-3 (i) <u>1/</u>	-	40	38
	H-5 (i)	28.00	40	38
	Brushy (i) <u>2/</u>	28.00	28	28
	V-301 (i)	28.00	28	28
	Rocamex (i)	28.00	28	28
	142-48 (i)	28.00	28	28
Frijol	Turrialba (i)	36.00	36	36
	México 27 (i)	36.00	36	36
Arroz	Blue Bonnet 50 (i)	24.50	34	-
	Le Bonnet (i)	-	36	36
	Blue Bell (i)	24.50	.	
	La Belle (i)	-	38	38
Sorgo	Mc Nair 650 (i)	45.00	50	50
	Mc Nair 895 (i)	-	50	50

1/ Semilla importada

2/ Semilla producida en el país.

FUENTE: Semillas Mejoradas de Centro América, SEMECA.

3.2.8 Importación

Guatemala importa semilla certificada de maíz, arroz y sorgo.

La semilla de maíz es la que más se importa. Las importaciones se efectúan de enero a junio y los principales abastecedores son El Salvador con los híbridos de maíz H-3 y H-5, los cuales se utilizan en mayor proporción en el Oriente del país. De Nicaragua se importan los híbridos X-304 A, X-105 A y X-306 B especialmente.

Los híbridos provenientes de Nicaragua se usan bastante en la Costa Sur del país.

La semilla de arroz y sorgo proviene de Estados Unidos. Como se dijo, la semilla de frijol importada es para usos hortícolas y semilla de trigo no se importa.

En el año 1977 existe el problema de que no se permite la importación de los híbridos de Nicaragua para evitar la introducción de la Roya del Café. Esta situación ha representado dificultades para los importadores de esas semillas y especialmente, para los agricultores de la Costa Sur que acostumbraban sembrarlas.

La situación descrita se puede presentar en cualquier momento con otro país abastecedor de semillas, por lo que es recomendable producir semilla certificada de buena calidad en el país.

El cuadro 18 detalla la importación de semilla de granos básicos durante 1975 y 1976.

Cuadro 18.

IMPORTACION DE SEMILLA DE GRANOS BASICOS DURANTE 1975 y 1976
-quintales-

Especie	Variedad	1975	1976
Maíz	H-3	7,400	6,500
	H-5	4,050	3,926
	H-101	402	
	H-501	900	1,410
	X-304 A	800	959
	X-306 B	1,800	4,106
	X-306 A		950
	X-304 B	600	
	X-101 A	200	
	X-105 A	1,200	2,400
	Otros	116	196
Frijol	Avalanche	200	
	Stringless B1 Prime	200	
	Otros	50	125
Arroz	X-100	500	150
	Blue Belle	500	
	Star Bonnet	500	
	La Belle	6,095	2,000
	Blue Bonnet 50	2,025	
	Le Bonnet		3,000
	Otros		50
Sorgo	Mcnair 711-A		400
	Dorado	400	2,000
	Mcnair Energy Plus		100
	Granífero	1,500	500
	Amack-R-10	300	200
	Dekalb C-42 Y	500	
	Mcnair HO-K		100
	Advance		200
	Grazer A-2		320
	E-57		150
	Mcnair 650		2,000
	Mcnair 895		800
	Otros	125	50

Fuente: Departamento de Control y Certificación de Semillas.

4. CONCLUSIONES

A. SEMILLA BASICA:

1. Resumen Histórico:

La investigación en granos básicos en Guatemala se inició en 1944. La institución responsable de realizarla ha sufrido numerosos cambios de nombre que a la vez han significado modificaciones de programas, sustitución de técnicos, cambio de lugares de investigación, etc. Lo cual ha incidido en pérdida de tiempo, trabajo y conocimientos.

2. Orientación de la Investigación:

Desde su inicio la investigación ha comprendido los aspectos de fitomejoramiento y agronómico, pero debido a que se ha dedicado mayor atención a los estudios de fitomejoramiento, la parte agronómica no tiene resultados concluyentes y la tecnología que existe no se utiliza eficientemente por no estar disponible en forma ordenada.

3. Campos Experimentales:

Los campos experimentales están ubicados en lugares estratégicos de las principales zonas productoras de granos en el país. Además, con el sistema de investigación actual, los trabajos experimentales se extienden a amplias extensiones en comparación a como se hacía hasta 1973.

4. Personal Técnico:

El número de técnicos investigadores fue reducido y poco especializado hasta la creación del ICTA en que ambos aspectos mejoraron y tienden a mejorarse más. Existe inestabilidad de técnicos en algunos programas, lo cual puede deberse a que encuentran mejores condiciones económicas en otras instituciones.

5. Presupuesto:

El presupuesto asignado a los programas de investigación ha sido reducido hasta la creación del ICTA. Actualmente esta institución tiene presupuesto aceptable de acuerdo a las condiciones del país.

6. Resultados de las investigaciones:

La investigación en granos básicos ha avanzado al -

grado de que se cuenta con variedades con buenas características, probadas y aceptadas a nivel del agricultor, - superiores a las variedades criollas y a veces similares a las mejores variedades importadas.

Debido al deficiente sistema de distribución de semilla básica (realizada por los mismos investigadores), muchas variedades e híbridos se han perdido o no se aprovechan bien. Existe reemplazo de variedades debido a que los programas de investigación son dinámicos y continuamente recomiendan nuevos materiales que superan a los existentes en el mercado.

No obstante lo anterior es factible y recomendable producir semilla certificada con materiales locales de maíz, frijol, trigo y sorgo. En arroz existe el problema de - que las variedades están sujetas a cambio dos o tres años después de ser seleccionadas porque se vuelven susceptibles a Pyricularia.

7. Todos los aspectos descritos (estabilidad institucional, orientación de la investigación, personal técnico, etc.) han mejorado sustancialmente a partir de la creación del ICTA.

B. SEMILLA CERTIFICADA

1. En la producción y distribución de semilla certificada de granos básicos participan los sector Público y Privado.
2. Existe legislación sobre producción, certificación y comercialización de semilla. Sin embargo, parte de la misma es anacrónica, incompleta y tiene defectos.
3. La producción de semilla certificada se inició en Guatemala en 1966, habiéndose realizado hasta la fecha a una escala insignificante y a pesar de que es más rentable que la producción de grano comercial, en las condiciones actuales, la actividad no ofrece estímulos a los semilleristas, debido especialmente a la dificultad que presenta la comercialización de la semilla.
4. El Departamento de Control y Certificación de Semillas está mal implementado. Tiene instalaciones deficientes, personal reducido y poco especializado, vehículos en mal estado y presupuesto para comprar equipos y materiales reducido. Esta es una de las causas por las cuales no está cumpliendo con los objetivos que se le encomendaron.

5. A la fecha no existe registro de semillas mejoradas.
6. El procesamiento por parte del Sector Público se realiza en dos plantas localizadas una en la cabecera departamental de Quezaltenango y otra en Pucá, Retalhuleu. Dichas procesadoras tienen equipo e instalaciones deficientes y además, ofrecen problemas de localización para procesar semilla de frijol, arroz y sorgo.
7. El almacenamiento es la fase de la actividad semillero que presenta mayores problemas por cuanto que no existen locales especiales para almacenar la semilla.
8. El uso de semilla certificada no es difundido en el país, a causa de que existen limitaciones, tales como: deficiente sistema de distribución, falta de promoción y a veces se ha vendido semilla de baja calidad, los precios a que se vende la semilla son elevados, especialmente las semillas importadas, lo cual a cambio de estimular a los agricultores, ha causado un efecto negativo.
9. Con la forma actual de distribución, se atiende únicamente a los agricultores que llegan a los centros de venta, localizados en los departamentos de Escuintla, Suchitepéquez, Jutiapa, Quezaltenango y en forma concentrada en la ciudad de Guatemala.
10. Ha habido falta de coordinación entre las instituciones del Sector Público Agrícola en la actividad semillero, por lo que algunas realizan funciones que no les corresponde de acuerdo a los objetivos que persigue cada una.
11. Guatemala importe considerables volúmenes de maíz, arroz y sorgo, para semilla.
12. La producción y certificación de semillas se realiza en el país sin planificación adecuada.

5. RECOMENDACIONES

En base al estudio que antecede, se hacen las siguientes sugerencias, tendientes a lograr el incremento en el abastecimiento y uso de semilla certificada de granos básicos en el país.

1. Es conveniente que exista una organización que coordine las actividades tanto del Sector Público Agrícola, como del Privado, en todo lo relacionado con semilla Certificada.

La organización podría consistir en un Comité Permanente, integrado por representantes del ICTA, BANDESA y DIGESA. Los representantes privados podrían ser productores y distribuidores de semillas y miembros de cooperativas agrícolas.

2. Diseñar un Programa completo de certificación de semillas que contenga proyectos específicos para cada grano, con objetivos y metas definidas.

Los proyectos específicos deberían indicar, entre otras cosas, los servicios que van a ser otorgados y las acciones que van a ser realizadas tales como:

- a) Asistencia técnica y crediticia para la producción de semilla. El BANDESA puede establecer una línea de crédito especial para productores de semilla.

- b) Servicios de comercialización:

La fase de comercialización necesita especial atención; Sería recomendable que la comercialización - estuviera a cargo exclusivamente de las empresas - privadas y que la función del Estado se redujera a la promoción de semilla certificada y a la atención con esmero de las funciones de Control y Certificación - que debe ejercer. A las casas comerciales que ya - existen se les debe estimular para que incrementen sus actividades y también debe haber estímulo para la formación de otras empresas de similar naturaleza. Además, deben aprovecharse organizaciones como las cooperativas agrícolas para distribuir semilla.

- c. Investigación:

Debe comprometerse al ICTA a fin de que mantenga la disponibilidad de semilla Básica de las variedades sujetas de certificación y dicha institución debería dar prioridad a la corrección de problemas tales como cobertura de mazorca de la variedad de maíz ICTA B1.

Además, convendría que el ICTA definiera qué variedades recomendará para la producción de semilla certificada, y tratar de mantenerlas hasta no encontrar nuevos materiales verdaderamente superiores para sustituirlas. Esto facilitará promocionar las variedades y lograr que el agricultor las conozca, las acepte y encuentre semilla certificada de ellas en el mercado cuando las busque.

Otro aspecto importante es la recomendación tecnológica que se proporcione a los agricultores que usen semilla certificada. Para el efecto conviene elaborar una guía tecnológica para cada variedad y para cada zona.

d. Dotación de infraestructura:

Este es otro punto de vital importancia que debe contener el plan, por cuanto que a la fecha es uno de los factores más limitantes del desarrollo de la actividad semillero, especialmente en lo que se refiere a almacenamiento.

e. Promoción:

Para incrementar la producción y uso de semilla certificada, especialmente a nivel de pequeño y mediano agricultor, es necesario implementar el plan con un eficiente programa de promoción. Esta promoción debe realizarse en forma coordinada por parte del Sector Privado y Público. El Sector Público, por ejemplo, - podría seguir la metodología empleada por el ICTA, consistente en distribuir cantidades pequeñas de semilla en muchas localidades. Otra forma puede ser reorientando y fortaleciendo los programas de extensión agrícola y la aplicación de crédito tecnológico.

f. Entrenamiento de Personal:

Debe contemplarse el entrenamiento del personal que participará en la actividad semillero en todos los niveles.

g. Legislación sobre producción, Certificación y comercialización de semillas certificadas.

Debe actualizarse la legislación, para que responda a las condiciones imperantes en el país.

h. Zonificación de la producción de semilla:

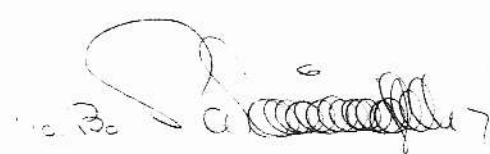
La producción de semilla debe hacerse en forma concentrada y en las zonas que reúnan mejores condiciones para cada grano.

En resumen, la principales actividades estarían asignadas así:

<u>ACTIVIDAD</u>	<u>RESPONSABLE</u>
Coordinación, dirección y orientación de la producción de semilla certificada	Comite Permanente de Semillas
Abastecimiento de semilla Básica y Registrada	Unidad de Semillas del ICTA
Control y certificación de semillas	Departamento de Control y Certificación de Semillas de DIGESA
Producción y comercialización de semilla certificada	Sector Privado -través de personas individuales u organizadas en cooperativas.
Promoción	Sector Público y Privado
Asistencia Crediticia	Banco Nacional de Desarrollo Agrícola.

6. BIBLIOGRAFIA

1. AZIZ, SARTAJ. Necesitamos desarrollo para una total supervivencia. En: CLAES (FAO) vol. 8 (1) Enero-Febrero, 1975. pp. 24-30.
2. SECRETARIA PERMANENTE DEL TRATADO DE INTEGRACION ECONOMICA CENTROAMERICANA, (SIECA). Informe sobre la producción de semilla certificada en Centroamérica. Guatemala 25 de Marzo de 1969. 57 p. (inédito).
3. -----. Estadísticas sobre la alimentación y la agricultura en Centroamérica. 1972.
4. GUATEMALA; DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA. II Censo Agropecuario 1964. Guatemala, Ministerio de Economía, 1971.
5. INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS -IICA/OEA. Producción y abastecimiento de semillas en Guatemala. Editado por: Carlos Luis Arias. Guatemala, IICA Zona Norte. 1974.
6. GUATEMALA. Resultados preliminares obtenidos en parcelas de prueba de maíz la Máquina 1976. Guatemala, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, Sector Público Agrícola, Marzo 1977.
7. HELMER, JAMES D. Formulación y desarrollo de un programa de certificación de semillas. Mississippi State University, S. F. (Documento Mimeografiado). 9 p.
8. BULANOS ZABARRBURD, LUIS ANGEL. Factores incidentes en la producción de semillas de cultivos básicos. Guatemala, - Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1965 (Tesis de Ingeniero Agrónomo).
9. GUATEMALA, MINISTERIO DE AGRICULTURA. Análisis de proyectos y resultados de la División de Investigación Agrícola (1964-1970). Guatemala, Dirección General de Investigación Agrícola, 1974.


PALMIRA R. DE GUAN,
BIBLIOTECARIA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



Referencia
Asunto

FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

IMPRIMASE:

Ing. Agr. Rodolfo Estrada Gonzalez
DECANO EN FUNCIONES

