SISTEMAS DE SUMINISTRO DE SEMILLAS DE FRIJOL

(Phaseolus vulgaris L.) en Guatemala

— CASO DE JUTIAPA Y CHIMALTENANGO —

DOCUMENTO 94/7

PROFRIJOL
para Centroamérica,
México y el Caribe

PROGRAMA COOPERATIVO REGIONAL DE FRIJOL PARA CENTROAMERICA, MEXICO Y EL CARIBE

PROFRIJOL

EL PROGRAMA COOPERATIVO REGIONAL DE FRIJOL DE CENTROAMERICA, MEXICO Y EL CARIBE, TIENE COMO OBJETIVO APOYAR LA INVESTIGACION Y GENERACION DE TECNOLOGIA E IMPULSAR LA COLABORACION ENTRE LOS TECNICOS QUE LO CONFORMAN PARA AYUDAR A RESOLVER LOS PROBLEMAS LIMITANTES DE LA PRODUCCION Y CONSUMO DE FRIJOL EN LA REGION.

LA REALIZACION DE PROFRIJOL, HA SIDO POSIBLE POR EL APOYO ECONOMICO BRINDADO POR LA COOPERACION SUIZA AL DESARROLLO (COSUDE) COMO DONANTE PRINCIPAL Y DEL APOYO CIENTIFICO Y ADMINISTRATIVO DEL CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT).

OFICINA DE COORDINACION REGIONAL DE PROFRIJOL
CESDA, SAN CRISTOBAL - REPUBLICA DOMINCANA
TELS.: (809) 528-7317 (CESDA) • (809) 528-7898 (DIRECTO)

FILOSOFIA DEL PROGRAMA

El trabajo de PROFRUOL se basa en la cooperación y fortalecimiento científico-tecnológico entre programas de investigación de países con problemas comunes en la región.

Sus premisas son:

- **El aprovechamiento de las diferentes condiciones y recursos de programas y países miembros, mediante la unión de sus esfuerzos.**
- **El aprovechamiento común de los resultados de la investigación mediante la difusión de materiales y métodos tecnológicos entre todos sus miembros.**

PARTICIPANTES

PROFRUOL está integrado por los Programas Nacionales de Frijol, con participación activa en la ejecución de proyectos de investigación en los siguientes países:

Costa Rica
Cuba
El Salvador
Guatemala
Haití
Honduras
México
Nicaragua
Panamá
Puerto Rico
República Dominicana

t NTRODUCCION

En base a. la solicitud Que hiciera e / *1 nfx.* - Vfai'eo n.x / #: en^we * í <* , íití í í n ?•; / í í; u *t:* «_= o /" \ axx- i <_ Eeonora x es — £**v *i* ss F etiera /. *í. ri &: £. i t: UL t:* G O ¿~ Z ZUJT i cii , ;3L 1 Cora i t e *Ejecutivo* paxa cjue se pu Í>1 i Que a £x~avds cíe la red de PROFRIJOL , les: resultados de I Xjve.s- £ 3 ¿íao 1 on sobre el mercadeo de semi I las de *Pe i jo 1* en Gua t ema 1 a como un aport e de metodología de trabajo para apoyar el Proyecto de *Pe'oduoo* 1 on Artesanal de Sem i I las-PAS que se ejecuta en *Honduens,* Panamá , N i caragua , México y Hai t í .

En es t e sen t 1 do , el *Comí* £ é E j eeu £ i vo acog i <3 con benepláci *t o* dicho doe umen £ o y su i mportanc1a a n i ve I regional , con.s :t /e r a n do la ai ternat iva de pubi i car el primer Cítp i £ ex j o del *mismo* que a£»ar-ea los *nspeo tos* ¡ne £ *odo 1* óg i co s para el *estudio* so£> r*e ea 1 x dad y *eos-tos* de pivx/ucc i on ; xn e re a cié o de sem i l l a s y adojpe i ónde 1 paque £ e£ eeno lógi ed de *peoduoo ión* de *semi* 1 las en el *seotoe* Mo *Con vene i onxx. 1* SNC bajo el *modelo Peoductoees í ix* d i v- i dua les de *Sem* i 1 1 as — PTS .

El ma *xroo* conccp / u a 1 *del mismo sieve de* referencia para *los estudios* que al *ee speo t o se 1 1* evan en la *ee& i* ón y que perm *i t en* un i f *oem i ZZZBXXT los oeiteeios sotrxee* el enfoque de la p*yeoduoo i dn de semi 1 1* a s para el jpxequeño y *mediix.no p trotino t o e* de *Pe i jol de* la reg i ón , ya *sen.* a ni ve 1 de sa £ i s facer su *i4.utodemxx.ndn,* o a *nivel de m i o eoempe* e sa . nana cubrir la dema.nda «le *semi 1 1* a-s a *nivel de* i^ona o *eegción espeoíPioxx. de peodue o i drx del ¿cxrxx.no.*

T. npc - Agrón - *1* eexidy Sxx.lxx.din flxx.ee* i a *Co*> ed i nix.tíx> e* líeg lona *1* PKOPP / ./ OI

LOS TRES SISTEMAS DE SUMINISTRO DE SEMILLA DE FRIJOL *(Phaseolus vulgaris L.)* EN GUATEMALA.

¿CUAL SISTEMA CUMPLE EN MEJOR FORMA CON LAS NECESIDADES DEL AGRICULTOR DE UN DETERMINADO GRUPO META?

ESTUDIO DE CASO REALIZADO EN LOS DEPARTAMENTOS DE JUTIAPA Y CHIMALTENANGO

Marco Baltensweiler

Documento de Tabajo No 93 -
PROFRDOL
Guatemala, Guatemala

Marzo, 1993

PRÓLOGO Y AGRADECIMIENTO

El presente documento es el resultado de tres años de investigación (1990 - 1992) en Guatemala sobre sistemas alternativos de producción y comercialización de semilla. El volumen parece muy grande. No solamente el capítulo sobre la metodología es extenso, también el Anexo se ve voluminoso. La idea de presentar mi experiencia y mis reflexiones en estos detalles viene del convencimiento, que la implantación de nuevas estrategias son solamente exitosas, si se analiza el problema en su totalidad y en su contexto. El método utilizado en general para este trabajo — la metodología del análisis de sistemas — trata de hacer justicia al convencimiento propio. Desde luego, espero que no solamente personas en Guatemala pueden usar la metodología descrita tan extensamente en este documento para implantar nuevos sistemas de producción y comercialización de semilla. Espero que investigadores en Centroamérica pueden usar el documento como base para sus propios trabajos y para mejorar las ideas mencionadas en general.

Las figuras y los cuadros numerosos sirven para dos puntos: Primero pienso que los esquemas y figuras dicen más que las palabras y segundo permiten que el lector pueda interpretar los números o las gráficas en base de su propia expenencia. Los resultados específicos son en este contexto de menos importancia y ayudan primero al lector a entender los resultados generales y segundo para que él pueda seguir en la argumentación con menos problemas.

El autor da las gracias a todos los colaboradores, que ayudaron en la realización de este trabajo. En primer lugar quiero felicitar a los agricultores por su ejemplar cooperación. El autor piensa, que no solamente los investigadores si no los extensionistas se deben dar cuenta que los agricultores — y entre ellos un determinado grupo meta — están en el centro de los reflexiones y de nuestro trabajo. Esta declaración no es solamente justa para ensayos en finca, también vale para todo la cadena de la producción de semilla hasta la promoción y comercialización.

Desde luego, quiero dar las gracias a todos los extensionistas de DIGESA y profesionales de DIGESA e ICTA, los cuales me dieron su tiempo para la colección de los datos y también su cordialidad.

El personal de CIAT-Guatemala y CIAT-Cali me deja con muchos buenos recuerdos. Claro que si hubo algunos puntos negativos en los tres años en Guatemala, pero en general la experiencia como "Júnior Research Feilow" no quiero que me falte.

Por último me falta decir gracias a la Cooperación Suiza para el Desarrollo COSUDE por el financiamiento de mi estancia y mi trabajo en Guatemala.

Zurich, Marzo 1993

1. INTRODUCCIÓN..... 1
1.1. ANTECEDENTES.....J_
1.2. JUSTIFICACIÓN Y FORMATO..... 2
1.3. El. ÁREA GEOGRÁFICA OKI, ESTUDIO.....8
1.4. INSTITUCIONES NACIONALES E INTERNACION Aí ES INVOLUCRADAS EN EL MEJORAMIENTO Y PRODUCCIÓN DE SEMILLA OF. FRITO!,..... 13

2. OBJETIVOS.....14
2.1. OBJF.TIVOS GF.NFRAI.FS..... J4
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....12
2.2.1. EL PRODUCTO.....17
Calidad del producto.....17
Costos de producción.....19
2.2.2. EL MERCADO..... 19
Demanda de semilla..... 19
Canales de venta.....19
Oferta de semilla..... 19
2.2.3. LOS PRECIOS DE SEMILLA.....20
2.2.4. LA PROMOCIÓN..... 20
2.2.5. LAS PREFERENCIAS DE LA CLIENTELA META..... 20
2.2.6. LA ADOPCIÓN DEL PAQUETE TECNOLÓGICO DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA EN EL SNC BAJO EL MODEL DE PIS..... 20

3. MATERIALES Y MÉTODOS..... 21
3.1. CALENDARIO Y MARCO METODOLÓGICO. DEFINICIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE T OS TRF.S SUBSISTEMAS..... 21
3.2. METODOLOGÍA ESPECIFICA..... 24
3.2.1. EL PRODUCTO..... 24
Calidad del producto..... 24
LOS ENSAYOS EN EL DEPARTAMENTO DEJUTIAPA.....*24*
La semilla del ST.....26
La semilla del SnC y SC..... 26
Siembra y mantenimiento de los ensayos..... 26
LOS ENSA YOS EN EL DEPARTAMENTO DE CHIMA LTENANGO......*27*
La semilla del ST.....27
1 .a semilla del SnC V SC..... 22
CARACTERTZACIÓN BREVE DE LAS VARIEDADES MEJORADAS Y CRIOLLAS[.....*29*

GERMINACIÓN Y SANIDAD.....*30*
A *NÁI.ISIS ESTADÍSTIC'OS*.....*30*
('.asios de producción.....30
3.2.2. EL MERCADO.....31
Demanda.....3 1
Demanda potencial y real (estática).....31
MÉTODO A.....*31*
La demanda potencial.....21
La demanda real.....22
Adopción de variedades.....24.
Áreas sembradas (total, en monocultivo, por categoría, época etc.).....24
La catntidad de semilla.....35
Segmentación del mercado (proporción de los casos de compra de semilla).....2¿
MÉTODO B.....*36*
La demanda potencial.....36
La demanda real.....26
Demanda dinámica.....36
La forma de adquisición.....36
La velocidad de difusión y el nivel de adopción.....2í>
La encuesta de demanda.....4 0
Canales de venta.....40
Oferta de semilla.....41
SECTOR CONVENCIONAL (S C).....*4 1*
Nivel nacional.....41
Nivel departamental.....42
SECTOR NO CONVENCIONAL (S N C).....*43*
Nivel nacional.....43
Nivel departamental.....43
SECTOR TRADICIONAL (S T).....*4 4*
Nivel nacional.....44
Nivel departamental.....44
Estructura del mercado.....45
3.2.3. LOS PRECIOS DE SEMILLA Y DE GRANO DEL FRIJOL NEGRO.....45
3.2.4. LA PROMOCION.....45
3.2.5. LAS PREFERENCIAS DE LA CLIENTELA META.....46
3.2.6. LA ADOPCIÓN DEL PAQUETE TECNOLÓGICO DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA EN EL SNC BAJO EL MODELO DE PIS.....46

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

A pesar de la mucha ayuda internacional para los países en vías de desarrollo, en los años pasados se ha mostrado que la segundad alimenttaria para explotaciones agrícolas de subsistencia con acceso limitado al mercado, no es satisfactoria. Al lado del aumento de la población, la segunda razón para esta situación se relaciona al acceso todavía malo de estas formas de explotaciones agrícolas, a los medios de producción, inclusive a la disponibilidad de semilla mejorada.

Según "Winrock International Institute for Agriculture Development" (WILAD, 1990) el 90 por ciento de la semilla usada en países en vías de desarrollo viene del sector (se Ó Las explotaciones de subsistencia demandan su semilla normalmente de este sector. El otro 10 por ciento de la producción de semilla proviene del sector convencional (SC), el cual es orientado al mercado de medios de la producción. Generalmente este sector de semilla es subordinado a una ley de semilla con controles de calidad gubernamentales existente desde los años 80, solamente en pocos países en vías de desarrollo (Seidel, 1980). La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO) promueve desde 1973 en varios países programas de semilla dentro del marco del SC (Seidel, 1980).

Por lo común, el SC no puede satisfacer las necesidades de las explotaciones de subsistencia porque esta semilla es, entre otras cosas, demasiado cara para estas formas de explotaciones agrícolas (p.e. híbrido de maíz) o la semilla no se puede encontrar en el mercado (local), por lo tanto,no rinde la producción y su comercialización (p.e. frijol). El SC no se presenta en una forma adecuada a los condiciones de explotaciones de subsistencia.

Como solución posible en esta situación, la producción de semilla bajo sistemas del sector no convencional (SnC) está en discusión desde hace poco tiempo (Poey, 1982; Camargo y otros, 1989a; Camargo y otros, 1989b; Garay y otros, 1990a; Grossman y otros, 1988; Prain y otros, 1988). Este sector se distingue, porque las explotaciones de subsistencia producen semilla de variedades mejoradas, sin controles de calidad gubernamentales, para su propio uso y para otras explotaciones en condiciones iguales. La distribución de la semilla puede ser a través de los canales tradicionales (p.e. intercambio), canales comerciales (p.e. cooperativas agrícolas) o canales nuevos o reorganizados.

La producción de semilla en el marco del SnC tiene en general los siguientes objetivos básicos para agricultores de subsistencia, como grupo meta:

- Aumentar la disponibilidad de semilla mejorada,
- en el lugar adecuado,

[1] ver el Anexo 1: Aclaración de la terminología

- en las épocas adecuadas,
- a precios adecuados y
- con una calidad adecuada.

Estos objetivos básicos de la producción de semilla se pueden reunir en una sola declaración, lo cual se refiere a la difusión y transferencia de variedades (mejoradas):

- Mejorar la difusión y transferencia de variedades (mejoradas).

1.2. JUSTIFICACIÓN Y FORMATO

El objetivo pnncipal de esto estudio se puede formular en una pregunta inicial:

Pregunta principal 1 (Ppl):

¿Como su puede mejorar el suministro de semilla de frijol?

Para contestar a esta pregunta con su respectiva importancia, hay que pasar tres etapas. Estas etapas determinan el calendario metodológico (Capitulo 3.1.) de la siguiente manera:

Primera etapa:	Recolección de datos (actuales e historiales)
Segunda etapa:	Análisis de la información obtenida
Tercera etapa:	Conclusiones para mejorar la situación actual del suministro de semilla

Para garantizar que la recolección de datos toma en cuenta todo lo relevante y que sea la vinculación correcta, se usan partes del método de análisis de sistemas y se define el suministro de semilla como un sistema. El método de análisis de sistemas es el marco metodológico de este trabajo. En base de este marco se pueden definir los elementos más importantes y los subsistemas del suministro completo. En la Figura 9 del Capitulo 3.1. se presentan los elementos claves de un sistema de semilla adaptado al caso de Guatemala. Desde luego, en el mismo Capítulo se definen los subsistemas, inclusive una vista de conjunto sobre los términos corrientes de los sistemas de suministro de semilla en Centroamérica.

En Guatemala se pueden distinguir tres subsistemas:

El sector tradicional (ST)
El sector convencional (SC)
El sector no convencional (SnC)

Desde 1961 ha existido el SC (Dávilu, 1977), pero fue establecido en el año 1973 con la fundación del Instituto de Ciencias y Tecnología Agrícola (ICTA) (Echeverría, 1990)[2]. Velásquez (1984) identificó dos etapas bien diferenciadas en cuanto a políticas y estrategias para el desarollo del SC de semilla en Guatemala: "Hasta 1976 las políticas gubernamentales estaban enfocadas hacia una participación directa del sector oficial en la producción y comercialización con políticas de subsidio en el sistema de producción propia y contratada ... .La consecuencia de esta política era que la disponibilidad de semillas era muy limitada y se tenía casi una dependencia completa de importaciones. A partir de 1977 se definieron políticas y estrategias que iniciaron la participación del sector privado ..., con el resultado de una autosuficiencia (1984) en la producción real de semillas de maíz, arroz, soya y ajonjolí." En el año 1987 inicio en el departamento de Jutiapa con dos campos[3] (Carillo, 1990) la producción de semilla en un esquema no convencional bajo la auspicio de la Dirección General de Servicios Agrícola (DIGESA) y del Proyecto de Generación y Transferencia de Tecnología Agrícola y Producción de Semilla (PROGETTAPS). Al fin del año 1990, los mismos productores establecieron, con la ayuda de la Unidad de Semilla del CIAT, la primera cooperativa en Guatemala para producir semilla de frijol fuera del SC. Desde este momento, en el SnC existen dos distintos modelos o estrategias. El primer modelo denominado PIS y el segundo PES:

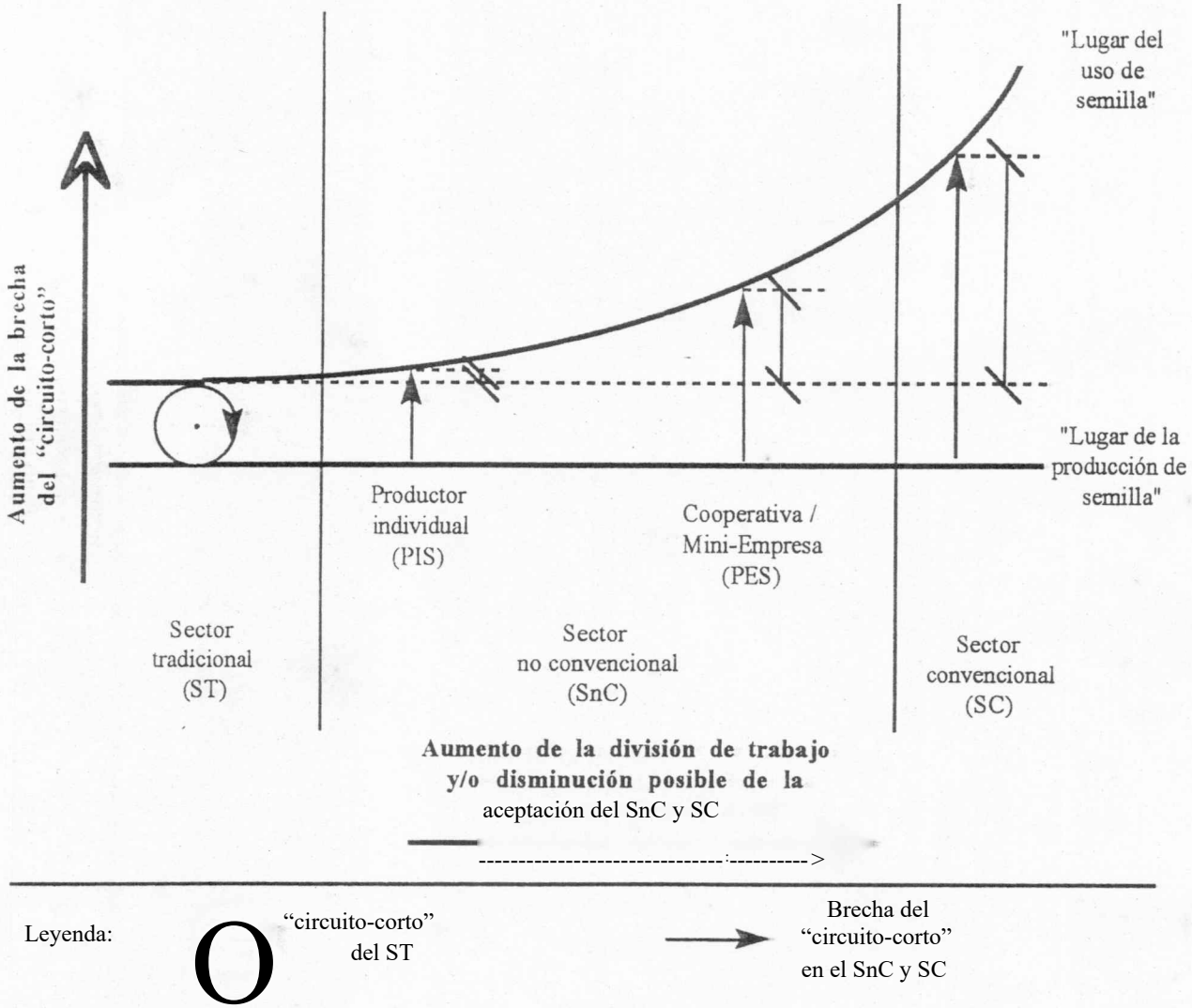
Productor individual de semilla (PIS) (Baltensweiler, 1991)
Pequeña empresa de semilla (PES) (Garay, 1991)

Una caracterización de los tres subsistemas y de los dos modelos dentro del SnC se encuentra en la Sección 3.1.. La característica fundamental, en la cual estos esquemas se distinguen, se ilustra en la Figura 1. El punto clave es que en el ST existe un "circuito-corto" entre el "lugar de la producción de semilla" y el "lugar del uso de semilla". En casos extremos — pero no tan raros — un agricultor de este sector produce su semilla en el mismo campo, donde va a sembrar sus granos comerciales la época siguiente. Por otro lado, se puede averiguar que este "circuito-corto" se abre en los otros dos sectores (SnC y SC) y se forma una mayor brecha física entre el "lugar de la producción de semilla" y el "lugar del uso de semilla". En otras palabras: en el ST no existe una división de trabajo; en los otros dos sectores participan mas sujetos en la producción y commercialización de semilla. La división de trabajo no es aceptable si la producción final no se aumenta. Por eso se habla (ver Figura 1) de una disminución posible de la aceptación de SnC y SC en comparación con el ST.

2 Existían actividades respecto al mejoramiento de granos básicos en Guatemala antes de 1961, pero no es posible de hablar de un SC per se. Comparar con el Anexo 2: Prehistoria del SC en Guatemala.

3 dos campos con una extensión de 1.13 Hay una producción de semilla de 1395 Kg (Carillo 1990).

FIGURA 1: Los tres subsistemas de semilla (y los dos modelos del SnC) en relación al "lugar de la producción de semilla" y al "lugar del uso de semilla".

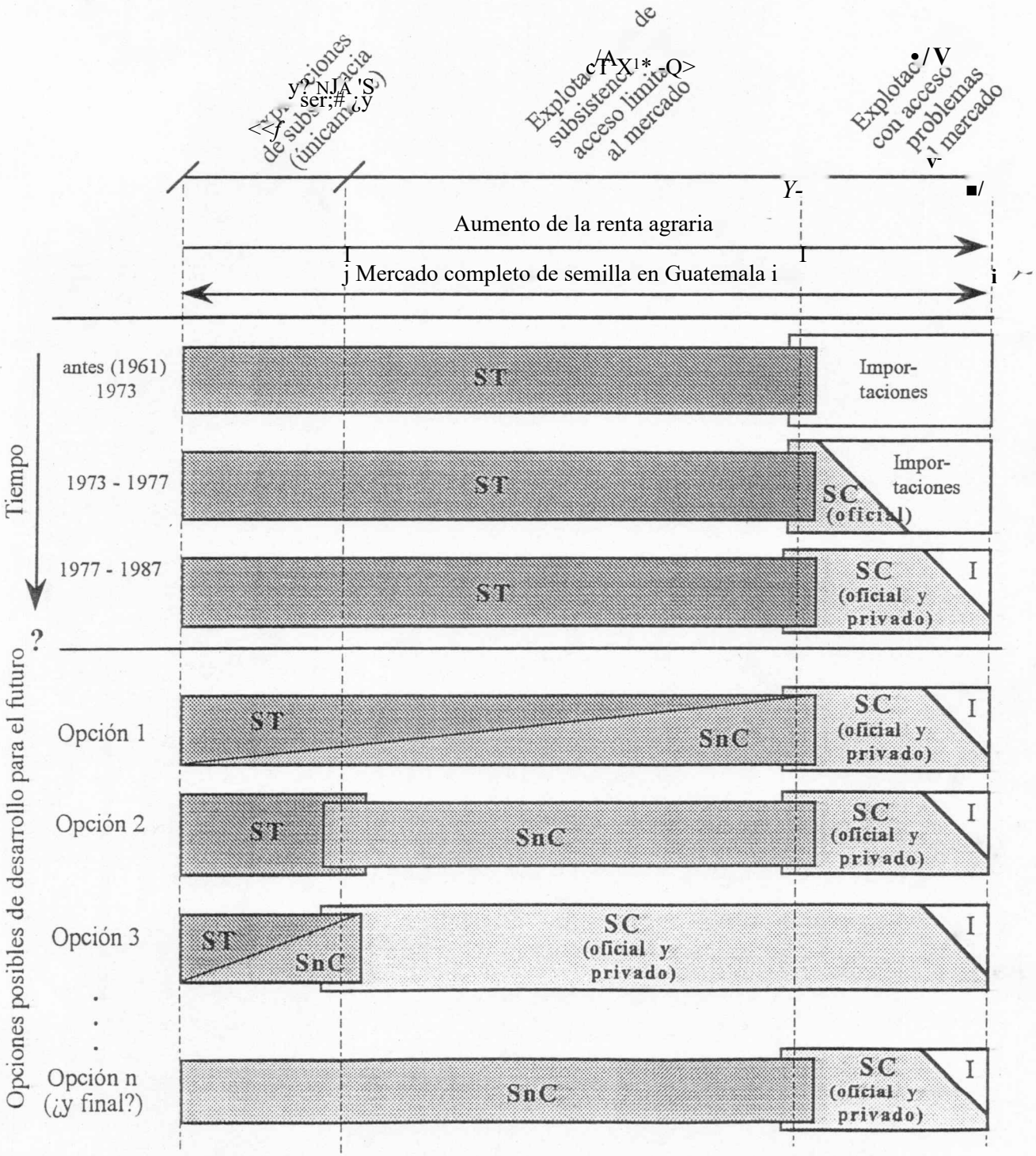


La reflexión sobre la característica fundamental de los tres subsistemas permite agrupar los tres sectores también de una u otra manera. En base a la renta agraria, se identifican explotaciones de subsistencia[4] y/o explotaciones con acceso limitado al mercado. Ellas forman el ST. Explotaciones con acceso al mercado sin ningún problema, determinan el SC (ver Figura 2). La misma Figura presenta los etapas de desarrollo del mercado completo de semilla (de frijol) en Guatemala. La pregunta principal (Ppl) mencionada anteriormente se ocupa de integrar el SnC en el mercado completo de semilla o mejorar

[4] Aunque una mira producción de subsistencia sin acceso al mercado, existe solamente en muy pocas casos, se habla en este escrito de explotaciones de subsistencia, pero se piensa en explotaciones agrícolas con una integración parcial en el mercado: por otro lado se tiene la producción o ara mercadeo. Esta simplificación de la terminología no debe llamar a engaño sobre lo complejo de la transformación de la producción de subsistencia a la producción de mercadeo. Braun (1984) llama la atención, que las dos formas de producción no son contrastantes en tipo de estrategias de desarrollo, sino elementos del proceso dinámico de desarrollo agrícola.

el SC. En otras palabras: ¿Que opción (presentado en la Figura 2) seria la mejor y cual estrato de explotación agrícola tiene acceso a cual sector?

ROI IRÁ 2: El desarrollo (cualitativo) de los tres sectores del mercado completo de semilla en Guatemala y algunas opciones posibles de desarrollo en función de diferentes estratos de explotaciones agrícolas.



En Guatemala se puede observar una gran dinámica en el marco del SnC que establece varios proyectos bajo el modelo de PES y PIS. Además existen actividades nuevas para fortalecer el SC. Por desgracia hay que mencionar, que no existe una coordinación adecuada para mejorar el importante suministro (sistema) completo de semilla. Velásquez (1984) hizo la misma observación en el año 1984. Tomar en cuenta esta nota y el hecho de que todavía no hay una ley de semillas, los avances de la Comisión Nacional de Semilla son poco satisfactorios. Si este estudio puede ayudar a decidir algo en relación a las actividades recientes dentro del marco de semilla en general y de semilla de frijol en especial, se logrará mucho.

Este corto resumen de la historia y de la situación actual permite formular tres preguntas secundarias; se refieren a los objetivos generales (Capítulo 2.1.).

Pregunta secundaria 1 (Psl):

¿Es posible definir estratos de agricultores en función de una caracterización socioeconómica y en base al hábito o la costumbre de adquirir semilla de frijol?

Pregunta secundaria 2 (Ps2):

¿Cuáles son los problemas mas importantes del suministro de semilla de frijol?

¿Es la disponibilidad de semilla (oferta)?

¿La calidad (calidad genética, calidad física / fitosanitaria)?

¿Son los precios altos?

¿O existen diferentes problemas para los tres estratos de agricultores?

(Tipo de cliente o grupo meta no homogéneo)

Pregunta secundaria 3 (Ps3):

¿Cómo se comportan los tres subsistemas en el suministro (sistema) completo? (competencia)

Para verificar el objetivo general de la pregunta Ps3, dos hipótesis de trabajo se han formulado (Sección 2.1.3). La primera hipótesis sirve para ver cómo se comporta el modelo de PES en comperación con el SC y la segunda permite comparar el modelo de PIS con el ST.

Los tres objetivos generales incluyen seis objetivos específicos (Capítulo 2.2.). Para no exagerar los preguntas secundarias los objetivos específicos no están relacionadas directamente con ellos. Los cuatro primeros objetivos específicos se refieren a las cuatros variable de comercialización (= “4 P”: producto, plaza (mercado), precio y promoción). El quinto analiza las preferencias de los agricultores y el último objetivo especifico trata de medir la adopción del paquete tecnológico de producción de semilla:

Objetivo específico 1 (Oel, producto):

Determinar el rendimiento y la sanidad de la semilla de cada subsistema y comparar los costos de producción de cada subsistema

Objetivo específico 2 (Oe2, plaza):

Caracterizar el mercado completo (demanda, canales de venta, oferta)

Objetivo específico 3 (Oe3, precio):

Comparar los precios de cada subsistema

Objetivo específico 4 (Oe4, promoción):

Caracterizar los métodos de promoción de semilla en cada subsistema

Objetivo específico 5 (Oe5):

Analizar las preferencias de la clientela meta

Objetivo específico 6 (Oe6):

Adopción del paquete tecnológico de producción de semilla en el SnC

En el Capítulo 4 se presentan los resultados de los objetivos específicos. Desde luego, se discuten los objetivos generales en base de las preguntas secundarias (Psl - Ps3).

Para extractar los puntos mas relevantes (Capítulo 5, Conclusiones y Recomendaciones) de todos los resultados, se puede formular dos preguntas adicionales como guía.

Pregunta adicional 1 (Pal):

¿Si el mercado de semilla no funciona muy bien, la falla es del mercado o estatal? (Frey, 1991)

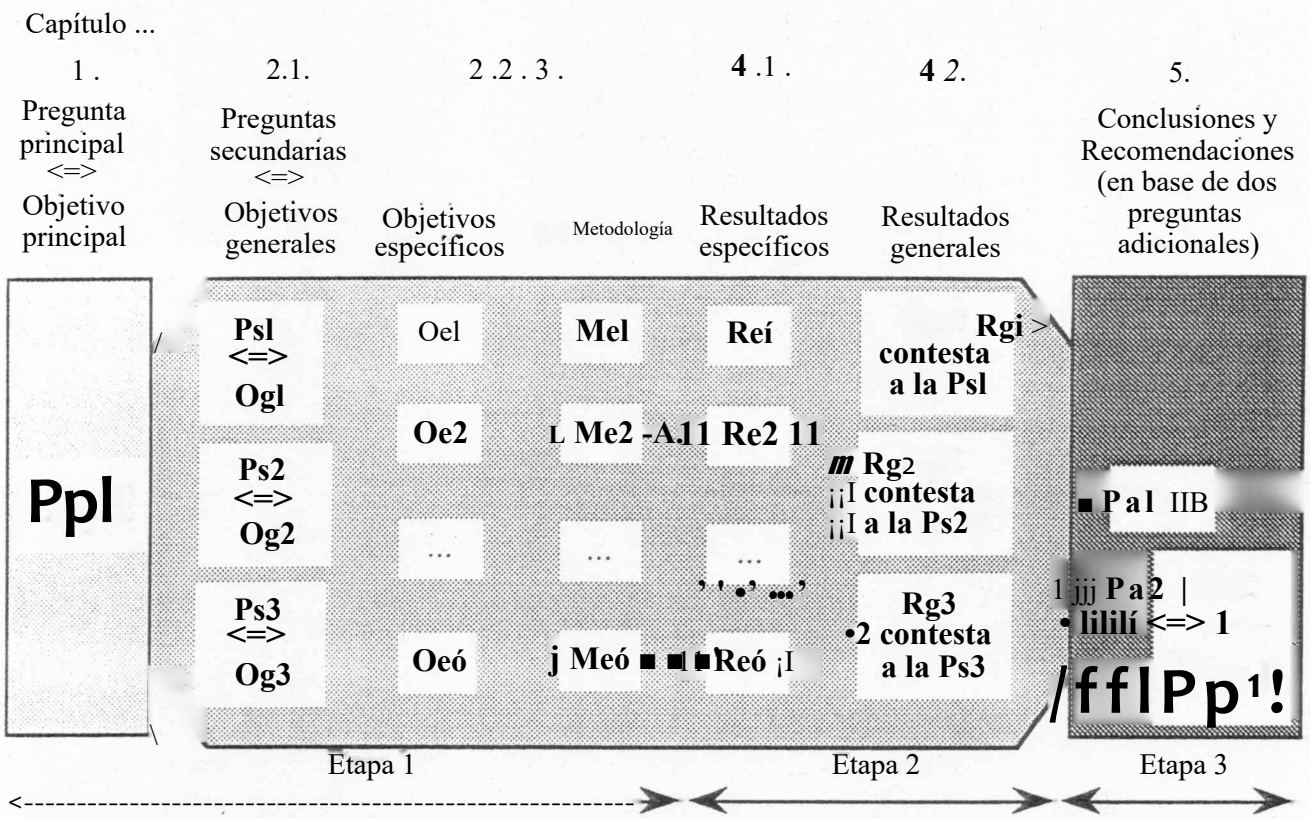
Si se identifica una falla distinta, las recomendaciones deben tomar en cuenta la clase de ella, para llegar la última pregunta:

Pregunta adicional 2 (Pa2):

¿Cómo hay que diseñar un suministro de semilla adecuado para el estrato de agricultores meta?

Si se puede responder a esta última pregunta (Pa2), la pregunta principal (Ppl) se responderá también.
La Figura 3 muestra la jerarquía de los preguntas y de los objetivos en relación con el formato de este estudio. Se ve también el calendario del mismo.

l-'lCjURA'A: La jerarquía de las preguntas de este estudio y sus objetivos



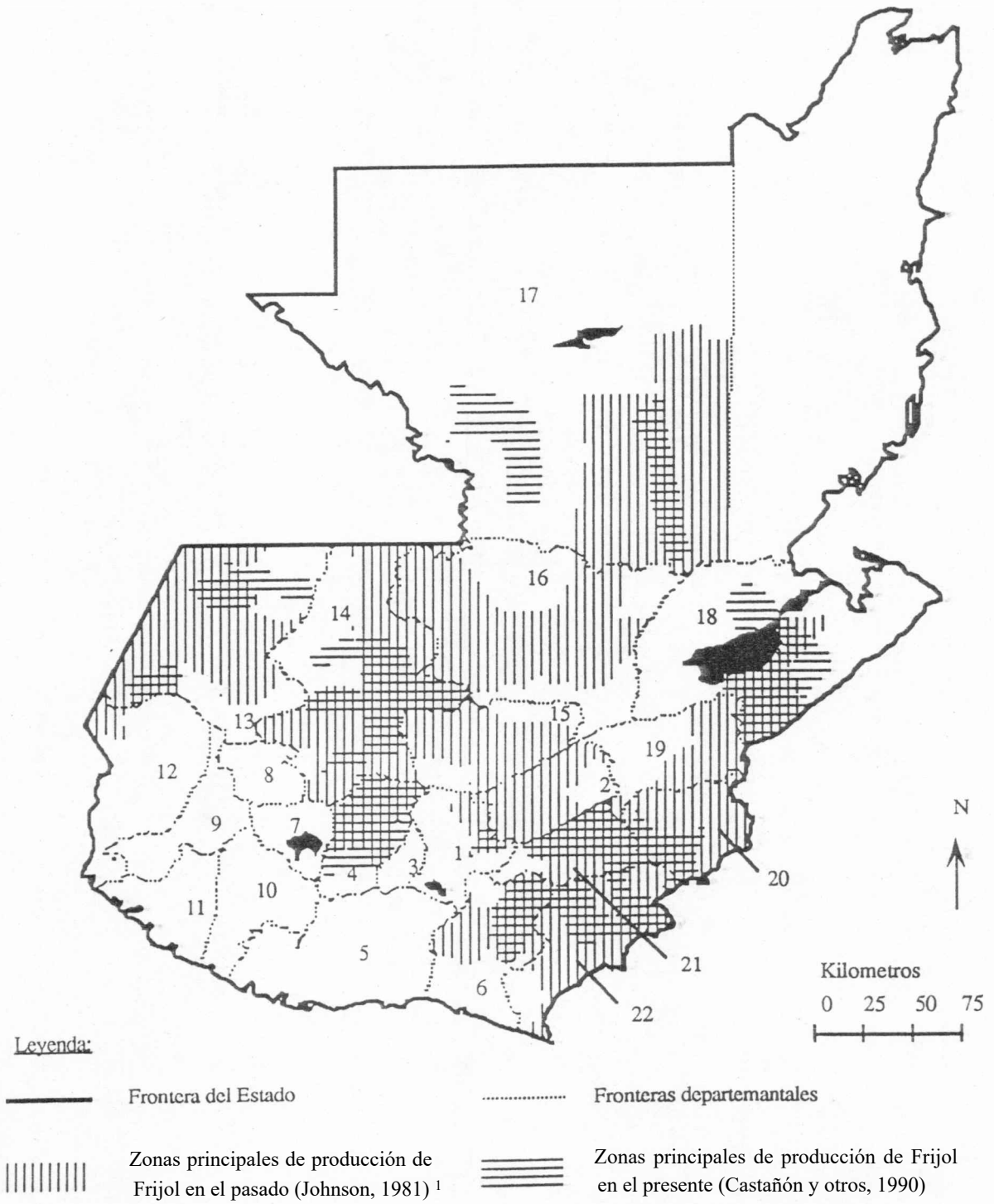
1.3. EL ÁREA GEOGRÁFICA DEL ESTUDIO: SUPERFICIE. PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO A NIVEL NACIONAL

A nivel de Centro América, Guatemala se presenta como el país con la experiencia mas grande en la producción de semilla bajo el método del SnC. Esto favorece la idea de investigar el mercado de semilla de frijol en este país.

En Guatemala se pueden distinguir cuatros grandes zonas ecológicas. Ellas son: el sur-oriente, el altiplano central, la costa sur del Pacífico y en el norte las tierras bajas y tropicales del Petén.
Johnson (1981, ver Figura 4) identificó, en base de datos de producción ocho zonas principales de frijol. Castañón y otros (1990) determinaron diez años más tarde, diez zonas de producción, pero en extensiones más pequeñas. Solamente una zona se puede identificar como un centro nuevo de producción de frijol, la cual se encuentra en el occidente del Petén. Ademas, Castañón identificó dos zonas donde Johnson determinó una sola[5].

[5]Las diferencias entre las zonas frijoleras según los dos fuentes (Johnson, 1981 y Castañón y otros, 1990) pueden tener su causa en la metodología diferente. Johnson determino las zonas en base de datos del censo nacional 1978 y Castañón en base de un sondeo.

l.-TOIIRA 4: Las zonas principales do producción de frijol en Guatemala para el pasado (Jolmson 1981) reciente y para el presente (Castañón y otros 1990)



1 Guatemala 2 El Progreso, 3 Sacatepequez, **4** Chimaltcnango ***** 5 Escumtla, 6 Santa Rosa, 7 Solola, 8 **Tot«an,** 9 **Quetzaltcnango,** 10 **Sùchitcpequez,** 11 **Retalhuleu,** 12 San **Marcos** 13 Huehuetcnango, 14 El Quietó, 15 Baja Verapaz, 16 Alta Verapaz, 17 Fetén, 18 Izabal, 19 Zaeapa, 20 Clnquunula, 21 Jalapa, **22 Jutiapa***

*** Departamentos en donde se realizo este estudio**

El área del estudio se concentró al departamento de Jutiapa en el sur-oriente del país y al departamento de Chimaltenango, en el altiplano. Los razones principales para elegir estos dos departamentos fueron sus características distintas en clima, suelos y altura (factores abióticos), plagas y enfermedades (factores bióticos) y en factores socio-economicos, como tamaño de la finca y origen de la población (ver Cuadro 1).

CUADRO 1: Caracterización de los dos sitios del estudio

	JUTIAPA	CHIMALTENANGO
Factores abióticos		
Clima (Fuente: 1NSIVUMF citado por PCI, 1992)		
Temperatura (medias anuales):	25 ^{0} C	20 ° C
Precipitaciones anuales:	1200 mm	1000 mm
Días de lluvia anuales:	100- 120 días	120 - 140 días
Humedad relativa (medias anuales):	75%	80%
Brillo solar (medias mensuales):	200 - 220 horas	180 - 200 horas
Comentario:	Sequías	Sequías y Heladas
Suelos (Fuente: FAO-UNESCO, 1972-1978):		
	Nitosoles Cambisoles Regosoles	Nitosoles Andosoles Acrisoles
Altura:	0 - 2000 msnm	800 - 4000 msnm
Factores bióticos (Fuente: Programa de Frijol ICTA, 1991a y b)		
	mosaico dorado (BGVM) Xanthomonas nhaseoli Anión uodmani complejo de Crisomélidos	Ascochyta Dhaseolorum Colletotrichum lindemuthianum Uromyces Dhaseoli Anión eodmani y aurichalceum
Factores socio-económico (Fuente: Dirección general de estadística, 1982)		
Número de finca:	33 460	30 311
Promedio de superficie por finca:	6.70 Ha	3.96 Ha
% de lincas con menos de 3.5 Ha ("-menos que el promedio):	76.86 %	90.47 %
Rango de la moda de superficie:	0.70- 1.40 Ha	0.04 - 0.70 Ha
% de fincas en el rango de la moda:	30.03 %	32.39 %
Población:	Ladinos	Indígenas

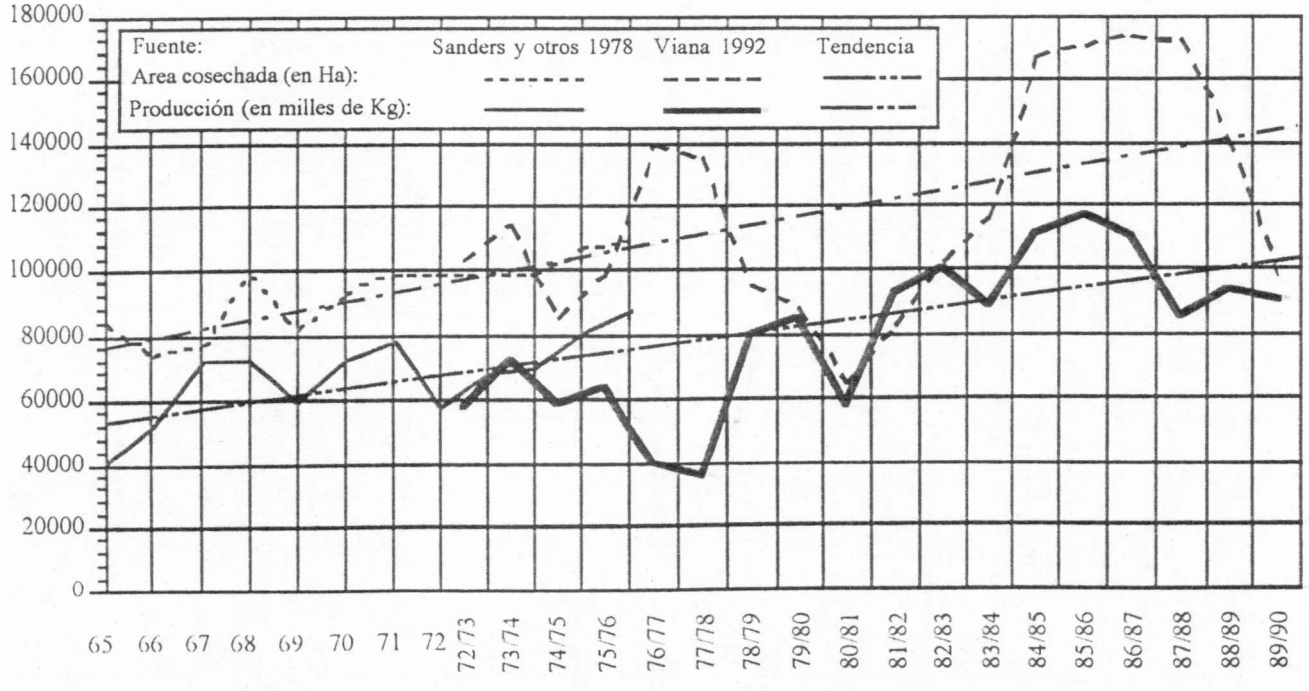
Los puntos claves de esta caracterización son la alta presión de la "mancha amarilla" causada por el virus del mosaico dorado del frijol (BGMV) la cual es transmitida por la mosca blanca (Bemtsia tabaci Genn.). Las precipitaciones inseguras e irregulares en el departamento de Jutiapa es también un factor muy limitante (Programa de Frijol ICTA, 1991a).

En el departamento de Chimaltenango se encuentran, como problemas serios, ascochyta (Ascochvta phaseolorum') y la utilización de variedades criollas tardías con bajo petencial de rendimiento y altamente susceptibles a enfermedades y plagas (Programa de Frijol ICTA, 1991b). Otro factor de importancia es la superficie de los explotaciones agrícolas: en el departamento de Jutiapa el rango de la moda es de 0.70 hasta 1.40 hectáreas más que el doble en comparación con el departamento de Chimaltenango (Dirección general de estadística, 1982). La población en el departamento de Jutiapa es ladina; en el departamento de Chimaltenango la mayoría son Indígenas.

Otra razón de importancia para elegir estos dos departamentos como sitios del estudio fueron las actividades más fuertes de varias instituciones de desarrollar fuentes de semilla de frijol en el marco del SnC (Santa Gertrudis, Quesada en el departamento de Jutiapa y un grupo de agricultores en las Alamedas de Chimaltenango).

El área cosechada y la producción de frijol en Guatemala para los años 1965 - 1976 y los años agrícolas[6] entre 1972 / 73 y 1989 / 90 se presenta en la Figura 5. En las dos y media últimas décadas se ve una fluctuación en la producción de frijol entre 35'000 y 1 ló'OOO toneladas con una tendencia pequeña de aumento de 3.8 por ciento anual. La superficie cosechada tiene una fluctuación mas fuerte y varía entre 64'610 y 172'060 hectáreas con un crecimiento de 3.5 por ciento anual. (Citado por: Sanders y otros 1978, Viana 1992. Ver los datos y el cálculo de la tendencia en el Anexo 3).

FTGTJRA 5: Área y producción de frijol en Guatemala (Citado pon Sanders y otros 1978, Viana 1992).

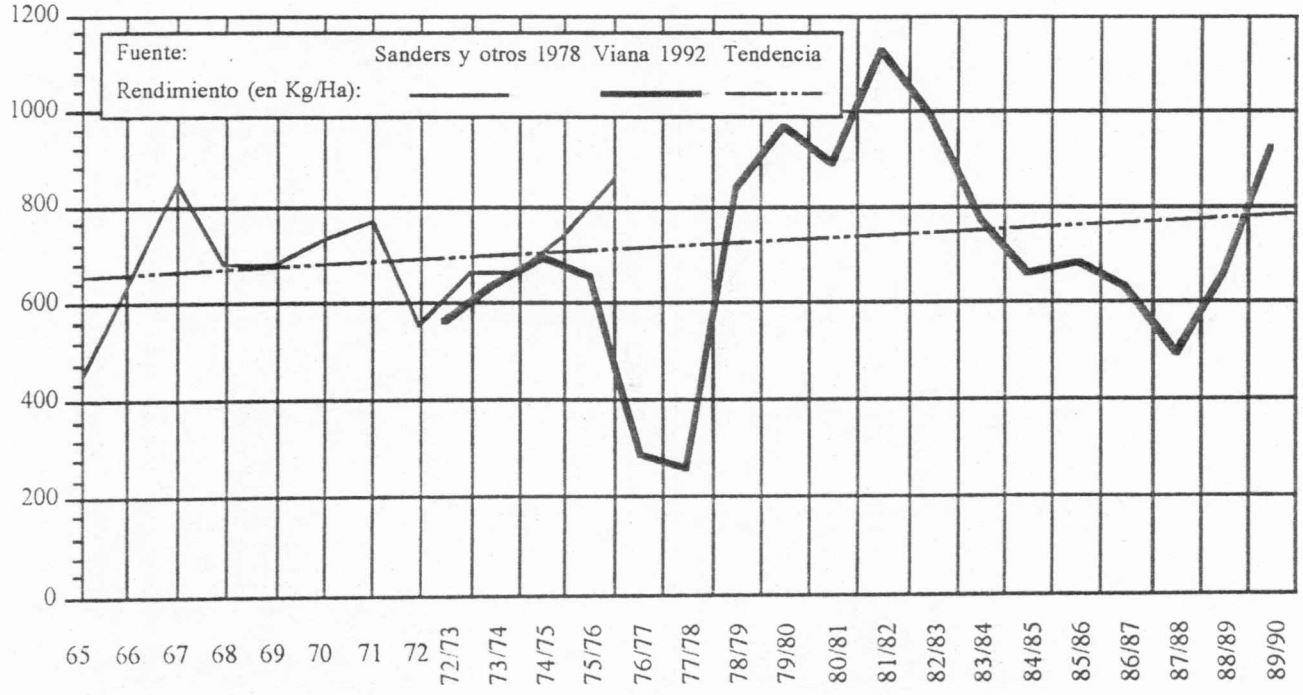


[6] **comprende el período de inayo de un año hasta abril del siguiente**

El área cosechada a nivel de los dos departamentos del estudio fue para el año agrícola 1990 / 91 en el departamento de Jutiapa 18'600 hectáreas y 18'100 hectáreas para el departamento de Chimaltenango. Con 13.1 por ciento del área completa cosechada en Guatemala, Jutiapa se presenta en el primer lugar de todos los departamentos. Chimaltenango se encuentra al segundo lugar con 12.8 por ciento del área total sembrada (INDECA, citado por Viana 1992). Hay que anotar que el área sembrada con el cultivo de frijol es subestimado para el departamento de Jutiapa y sobreestimado para el departamento de Chimaltenango en comparación con datos propios (ver Capítulo 4.1.2. las secciones sobre los áreas totales sembradas con el cultivo de frijol).

Los rendimientos para el mismo período varía entre 261 y l'l 19 kilogramos por hectárea. El crecimiento anual es muy pequeño con 0.8 por ciento. El rendimiento promedio de estos 25 años fuera 713 kilogramos por hectárea (dev. est. 183 Kg/Ha; ver Figura 6; citado por: Sanders et al 1978, Viana 1992). Los rendimientos a nivel de los dos departamentos alcanzan en Jutiapa 838 kilogramos por hectárea respectivamente 638 kilogramos por hectárea en Chimaltenango para el año agrícola 1990 / 91 (INDECA, citado por Viana 1992, ver Anexo 3).

FIGtJRA 6: Rendimiento de frijol en Guatemala (citado por: Sanders y otros 1978, Viana 1992).



1.4. INSTITUCIONES NACIONALES E INTERNACIONALES INVOLUCRADAS EN EL MEJORAMIENTO Y PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE FRIJOL

El Instituto de Ciencias y Tecnología Agricola (ICTA) es el encargado de mejorar el cultivo de frijol, liberar nuevas variedades así como mantener la semilla genética y producir semilla de fundación.
La Dirección General de Servicios Agrícolas (DIGESA) a través de la Dirección Técnica de Semilla procura difundir las variedades liberadas y hacer los controles en los campos de productores de semillas, lo cuales producen semilla registrada.
En el año 1987 el Proyecto de Generación y Transferencia de Tecnología Agrícola y Producción de Semilla (PROGETTAPS) fué establecido para unir las actividades de los dos programas nacionales. Hasta 1990 el financiamiento de PROGETTAPS era de Banco Interamericano de Desarrollo (BED). El mantenimiento del proyecto es garantizado hasta 1996 por la Comunidad Económica Europea (CEE). Al lado de otras actividades, PROGETTAPS trabaja casi en todo los departamentos bajo el modelo de PIS.
Otros organizaciones se ocupan de la producción de semilla, como el Proyecto para el Desarrollo Agrícola (PDA) de la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos (USAID) y un Proyecto bajo la responsabilidad del Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA).
El PDA promueve en una primera fase (1991-1993) tres PES pilotos. Una en el departamento de Jutiapa (Santa Gertrudis), de Baja Verapaz (Rabinal) y una tercera en Chimaltenango (Las Alamedas) en áreas de miniriego y trata de ampliar estos modelos a otros sitios en una segunda fase (1994-1996) (Anónimo, 1990).

El Programa Cooperativa Regional de Frijol PROFRIJOL para Centro América, México y el Caribe del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) da su apoyo técnico a DIGESA e ICTA. PROFRUOL es financiado por la Cooperación Suiza para el Desarrollo (COSUDE).

2 OBJETIVOS

2.1. OBJETIVOS GENERALES

Los objetivos generales se refieren a las preguntas secundarias (P" 3), las cuales se presentan en la introducción.

El primer objetivo general (Os 1) trata de definir tipos de agricultores gue se distinguen por variables socioeconómicas en general y/o trata de agrupar agricultores en base a costumbres diferentes en el uso de semilla. Velásquez (1987 y 1991) identificó en un sondeo realizada en cuatro áreas pilotos en los departamentos de Jutiapa, Santa Rosa y Jalapa, tres estratos de explotaciones agrícolas en base a datos socioeconómicos. El enlazó estos estratos con diferentes hábitos para la adguisición de semilla pero sin comprobar y sin cuantificar su declaración, en una forma amplia para gue la segmentación del mercado de semilla de frijol no tenga solamente valor para las cuatro áreas piloto. Según este estudio los estratos se presenta de la manera siguiente:

El estrato 1: 50-60 por ciento de los agricultores no tiene hábito ni capacidad de comprar semilla certificada.

El estrato 2: 30 por ciento de los agricultores tienen hábito de uso de semilla certificada

El estrato 3: 10 por ciento de los agricultores tiene hábito y capacidad de comprar semilla

El mismo estudio trata de generalizar o de rechazar esta declaración en base a más datos.

El segundo objetivo general (0^ 2) debe definir las barreras claves del suministro de semilla de frijol en Guatemala. En los últimos años los investigadores del CIAT identificaron una serie de razones como la no disponibilidad de semilla en general o el tiempo inoportuno, calidades malas, precias altas y envases en cantidades grandes, sin priorizar en esta lista de causas múltiples, una razón principal. Tan poco es posible responder a la pregunta (P" 2) sin saber, si los problemas claves se presentan para todos los productores de frijol de la misma manera.

Como último objetivo general (0º 3) se pregunta: ¿Cómo se comportan los tres subsistemas en el suministra (sistema) completo? Con esta pregunta se enfoca la competencia entre los 3 sectores con el intento de ver si existe una sinergía o influencia negativa para uno u otro sector. Este punto de vista es importante para no establecer esquemas, los cuales no tienen la fuerza de mantenerse con su propia ventaja comparativa a largo plazo. Las mismas reflexiones sirven para verificar, si se introducen nuevos

obstáculos para el agricultor más pobre y cómo evitarlos.

Para estimar la competencia entre los tres sectores se han formulado dos hipótesis de trabajo:

Hipótesis 1:

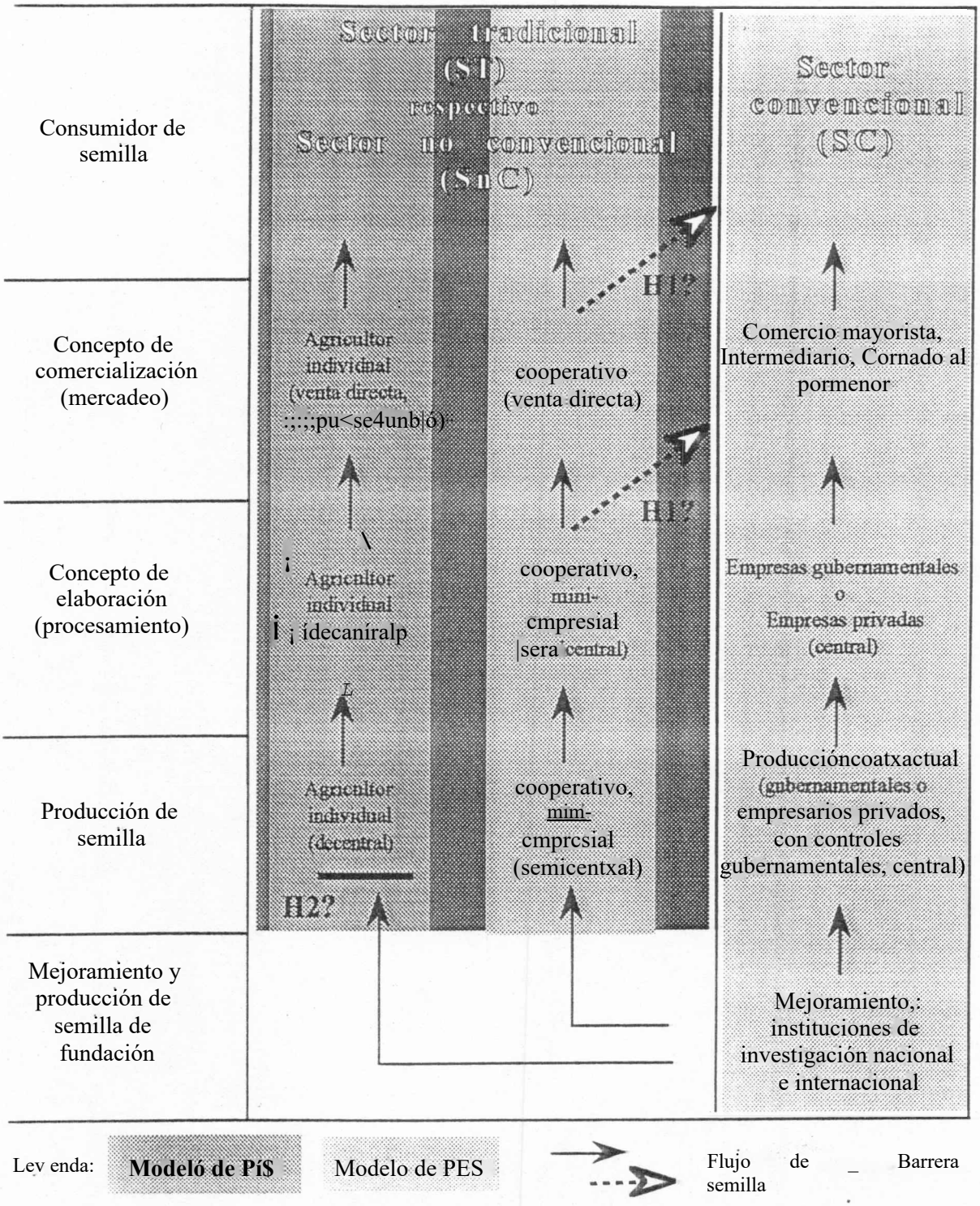
El modelo de PES en el SnC tiene una capacidad competitiva mayor, en comparación con el SC. Bajo libre competencia, la producción de semilla no llega al pequeño agneultor, el cual debe ser el primer cliente de esta semilla. La producción de PES's se comercializa con explotaciones grandes, las cuales demandan normalmente su semilla en el SC. Aunque la existencia del SnC va a continuar en escalas mim-empresariales, la filosofía principal de suministro de semilla bajo sistemas no convencionales se pierde, porque en los resultados finales una diferencia entre el SnC y el SC no se encuentra.

Hipótesis 2:

Sin apoyo institucional permanente, los PIS's no producen año tras año semilla "limpia"; los agricultores continúan por varias razones con sus sistemas tradicionales. La consecuencia es, que el modelo de PIS se adapta al ST; el modelo no se mantiene. La estrategia de PIS, sirve nada más para hacer difusión de nuevas variedades mas rápido.

En la Figura 7 se ilustran las dos hipótesis de trabajo.

1'KHlRA 7: Visualización tic las hipótesis 1 y 2. MI llujo tic la semilla en el SC y SnC (para los dos modelos PIS y PES). La hipótesis 1 se alinna. si la comercialización de semilla se realiza según las flechas III. La lúpótesis 2 se afirma, si la veriadades liberadas no llega permanentemente a agricultores individuales (barrera H2).



2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los cuatro primeros objetivos específicos se refieren a las cuatro variables de comercialización. Ellos son conocidos bajo el nombre de los "4 P" y significan el producto, la plaza (mercado), el precio y la promoción. Como se mencionó en la introducción, el quinto objetivo específico analiza las preferencias de los agricultores y el último trata de medir la adopción del paquete tecnológico de producción de semilla (bajo el modelo de PIS).

2.2.1. EL PRODUCTO

El producto es la semilla de frijol. Como cada producto también el frijol se puede caracterizar en base de su calidad. Costos de producción, lo cual depende del nivel tecnológico caracterizan en otra forma algo por la calidad del producto y por el mismo.

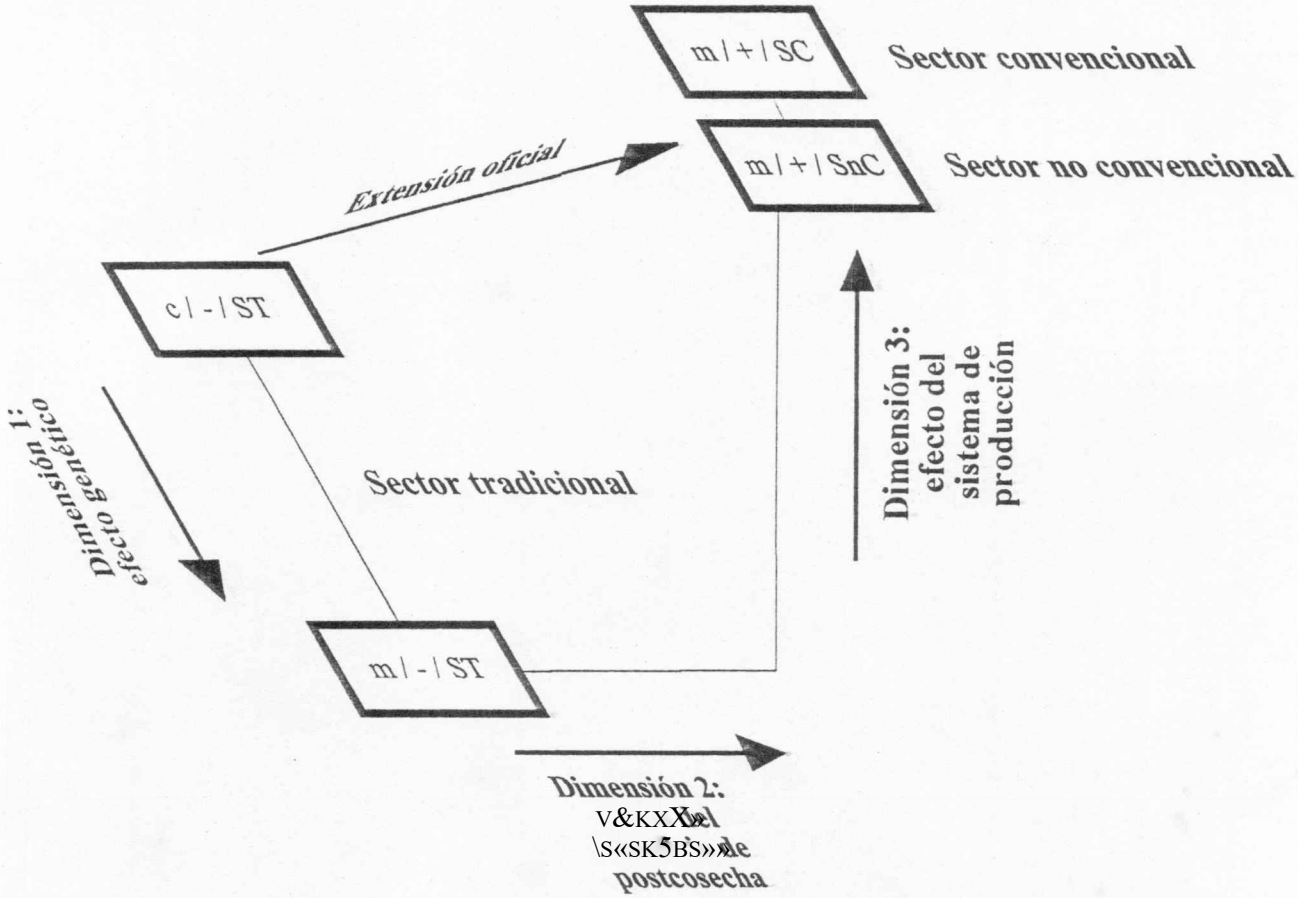
Calidad del producto

La calidad de frijol se compone de vanos factores y por consecuencia la calidad se puede medir en base de varios criterios, como el gusto, el color, el tamaño, tiempo de cocinar etc.. Estos criterios son importantes para el consumidor de granos de frijol. Para el productor de granos de frijol hay otros criterios de importancia como, rendimiento, resistencias, precocidad, germinación y otros. En el caso nuestro, el criterio mas importante es el rendimiento y depende por otra parte de la calidad de la semilla. La calidad se debe agrupar en cuatros componentes:

genética
fisiológica
sanitaria
física (Garay y otros, 1990b).

Para dar una respuesta a los objetivos generales hay que determinar el rendimiento de la semilla de cada sector. La Figura 8 muestra, como se compone la calidad de semilla del origen de cada sector y al final ei rendimiento. Se puede distinguir 3 dimensiones, los cuales determinan el rendimiento. La primera dimensión mide la calidad o el efecto genético. La dimensión 2 se refiere al efecto del beneficio de postcosecha y la dimensión 3 ai efecto del sistema de producción. Las dos últimas dimensiones reúnen la calidad fisiológica, sanitaria y física. Para que se pueda caracterizar el producto semilla de cada sector en una forma satisfactoria, hay que determinar el efecto en rendimiento por cada dimensión (ver ei Capítulo 3.2.1.).

FIGURA 8: Las tres dimensiones y sus efectos para caracterizar en base del rendimiento el producto semilla



Leyenda:

Dimensión 1: efecto genético

Variedades criollas versus Variedades mejoradas

c = Criolla, m = Variedad mejorada

Dimensión 2: efecto del benificio de postcosecha

Sin selección y sin tratamiento versus selección y tratamiento de semilla en manejo postcosecha

- = sin beneficio de la postcosecha, + = con beneficio de la postcosecha

Dimensión 3: efecto del sistema de producción

Sistema tradicional con el fin de producir granos versus sistemas con el fin de producir semilla

SI = Sector tradicional, SnC = Sector no convencional, SC = Sector convencional

Costos de producción

Los costos de producción dependen del nivel tecnológico usado y de factores externos, como el clima, la presencia de patógeno etc.. Insumos aplicados determinan el nivel tecnológico Y tienen una influenza directa para la calidad del producto. Los costos de producción influyen por eso la calidad de semilla en una forma indirecta. El objetivo es determinar los costos de producción a nivel de campo y a nivel del manejo postcosecha para cada sector.

2.2.2. EL MERCADO

La plaza o el mercado es donde los agentes del mercado se encuentran. Los agentes del mercado son productores, acopladores, mayoristas, minoristas y al final los consumidores. El flujo del producto se caracteriza primero de una concentración y homogenización (del productor hasta el mayorista) y segundo de una dispersión (del mayorista hasta el consumidor). En base al número de agentes participando se puede verificar la estructura del mercado y caracterizar la competencia lo cual es un de los objetivos generales del estudio. El objetivo especifico de analizar el mercado tiene tres partes los cuales son: determinar la demanda, canales de venta y la oferta. En base de estas tres partes se determina la estructura del mercado entero de semilla de frijol.

Demanda de semilla

Para determinar la demanda de semilla se distingue la demanda estática y con el cambio en el tiempo la demanda dinámica.

La demanda estática para el año 1991 toma en cuenta la demanda potencial y real.

La demanda dinámica tiene dos objetos: de un lado se puede cambiar el hábito de como los agricultores adquieren su semilla. De otro lado la velocidad de difusión con el nivel de adopción son de importancia para describir la demanda durante el tiempo (ver el Capítulo 3.2.2 para mas información)

Canales de venta

La parte canales de venta evalúa los lugares en donde los agricultores demandan su semilla.

Oferta de semilla

La oferta de semilla de frijol se debe tomar en cuenta la oferta de cada sector.

Estructura del mercado

No es el objetivo de cuantificar la estructura del mercado profunda pero dar una idea cualitativa del mercado entero de semilla de frijol en Guatemala. La estructura del mercado se presenta como un

resumen de la demanda, canales de venta y oferta de semilla.

2.2.3. LOS PRECIOS DE SEMILLA

Esto-objetivo especifico analiza los precios de semilla de frijol del SC y los precios de granos de frijol negro (para el ST) en base de una serie cronológica (1972 - 1991). Los precios del SnC toma en cuenta la experiencia de los años 1987 - 1992.

2.2.4. LA PROMOCIÓN

La promoción de un producto es parte de la estrategia de posecionar un producto en un segmento definido del mercado completo. Esto objetivo específico quiere describir los métodos de promoción usados en el SC y SnC (y ST).

2.2.5. LAS PREFERENCIAS DE LA CLIENTELA META

La evaluación de las preferencias de la clientela meta trata de descubrir las condiciones en cuales los agricultores quieren comprar la semilla, con el fin de comparar estas preferencias con la forma como el SC y el SnC ofrezcan sus productos.

2.2.6. LA ADOPCIÓN DEL PAQUETE TECNOLÓGICO DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA EN EL **SNC** BAJO EL MODEL DE **PIS**

Este último objetivo específico evalúa el nivel de adopción del paquete tecnológico, lo cual transfiere DIGESA / PREGETTAPS para producir semilla en las esquemas de PIS en los departamentos de Jutiapa y Chimaltenango.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. CALENDARIO Y MARCO METODOLÓGICO. DEFINICIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS TRES SUBSISTEMAS

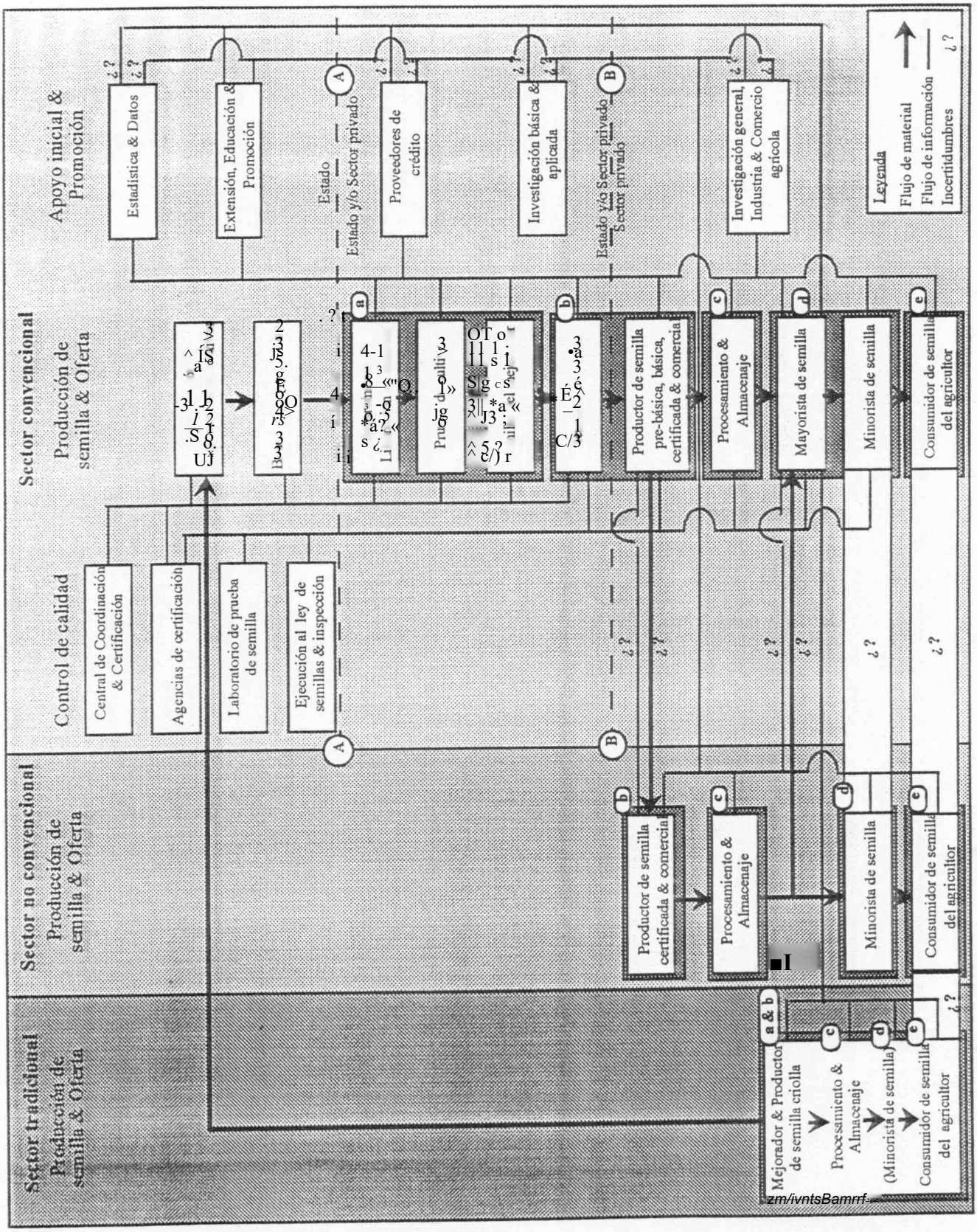
El calendario metodológico se define en tres etapas de la siguiente manera:
La primera etapa se refiere a la descripción de la historia y de la situación actual del suministro de semilla de Frijol en Guatemala. Esto incluye la colección de los datos relevantes para dar una caracterización del suministro completo de frijol.
La segunda etapa de esta investigación trata de analizar y vincular la información recolectada en los años 1990 y 1991 para dar en la tercera etapa una descripción de suministro de semilla adecuado a la necesidad de un grupo meta definido.

Para garantizar que se recolectó en la primera etapa todos los datos relevantes y que sea la vinculación correcta, se usaron partes del método de análisis de sistemas. El análisis de sistemas tiene como preguntas relevantes ¿qué hace el objeto de investigación (y no cual es el objeto de investigación)? y ¿cómo se comporta durante el tiempo (y no cuál es el comportamiento ahora)? En el presente caso el suministro de semilla es el objeto de la investigación: el suministro de semilla se define como un sistema. La definición de un sistema reza: "un sistema consiste de objetos entre los que existe una relación" (Fischlin 1988). El método de análisis de sistemas en general y la definición de un sistema en particular, permite ordenar todos los objetos en una forma lógica e identificar las interacciones entre ellos. Los objetos claves en un suministro de semilla son (ver Figura 8):

a) la generación de nuevas variedades,
b) la producción de semilla,
c) el concepto de procesamiento de semilla,
d) el concepto de comercialización de semilla y
e) el consumidor de semilla.

Las interacciones entre estos objetos es por un lado el flujo de material (semilla) y por el otro el flujo de información. El flujo de semilla para el SnC y SC se muestra en la Figura 7 (p 16).
Bajo este concepto del análisis de sistemas está claro que no solamente el SnC y SC tiene los cinco objetos a - e. El ST tienen la misma estructura con los mismos objetos a - e. En casos extremos — pero no raros, como se menciona en la introducción — los cincos objetos se juntan en un solo agricultor. La declaración al inicio, que en la característica fundamental del ST se presenta en un "corto-circuito" es por consecuente demostrado (Figura 1, p4).

FIGURA 9: l os objetos chivos (a-o) del suministro do semilla de frijol en Guatemala en los tres sectores con el flujo de material y de información (ampliado por el autor; fuente primaría de Grcgg y otros 1980 citado por Crissman y otros 1989).



Se señala también que el flujo de información en el ST se caracteriza/por un "corto-circuito". En otras palabras: El conjunto de los cinco objetos a - e en una sola (o pocas) persona(s) garantiza el flujo de semilla e información mas eficiente. Si se sabe, que los tres sectores (ST, SnC y SC) tienen la misma estructura, como se presenta en los cinco objetos a - e, es evidente que ellos forman parte del sistema completo: los tres sectores son subsistemas del suministro de semilla completo.

En la Figura 9 se puede observar, que entre estos subsistemas existe también un flujo de semilla y por consecuencia hay un flujo de información. Las flechas de la gráfica no indican por el momento nada sobre el tamaño de los flujos. Además, la gráfica no muestra elementos externos[7], los cuales tienen influencia sobre el sistema de semilla.

Se ve en la Figura 9, que el flujo de material se mueve (casi) en una sola dirección: del mejorador hasta el agricultor. Para que el sistema funcione bien, el flujo de información debe funcionar en las dos direcciones. Donde se encuentra el símbolo '¿?' las relaciones no son claras por el momento.

Se nota en la misma Figura, que el SC es mucho mas complejo en comparación con el ST y SnC, como ya fue insinuado en la Figura 1 (p 4).

El SC en Guatemala está formado por dos instituciones ICTA y DIGESA de parte gubernamental y de vanas empresas y productores privados de semilla. Para participar como productor particular de semilla, se debe observar lo siguiente (ICTA, 1989):

- Inscnpción en el Departamento de Semillas de DIGESA.
- Comprar la semilla de fundación[8] en ICTA.
- Someter sus campos a la supervisión de DIGESA.

El procesamiento de semilla se realiza en plantas de la iniciativa privada, o bien en las del ICTA o DIGESA[9] .

Los requisitos de pureza y calidad deben cumplir las siguientes normas (ICTA 1989):

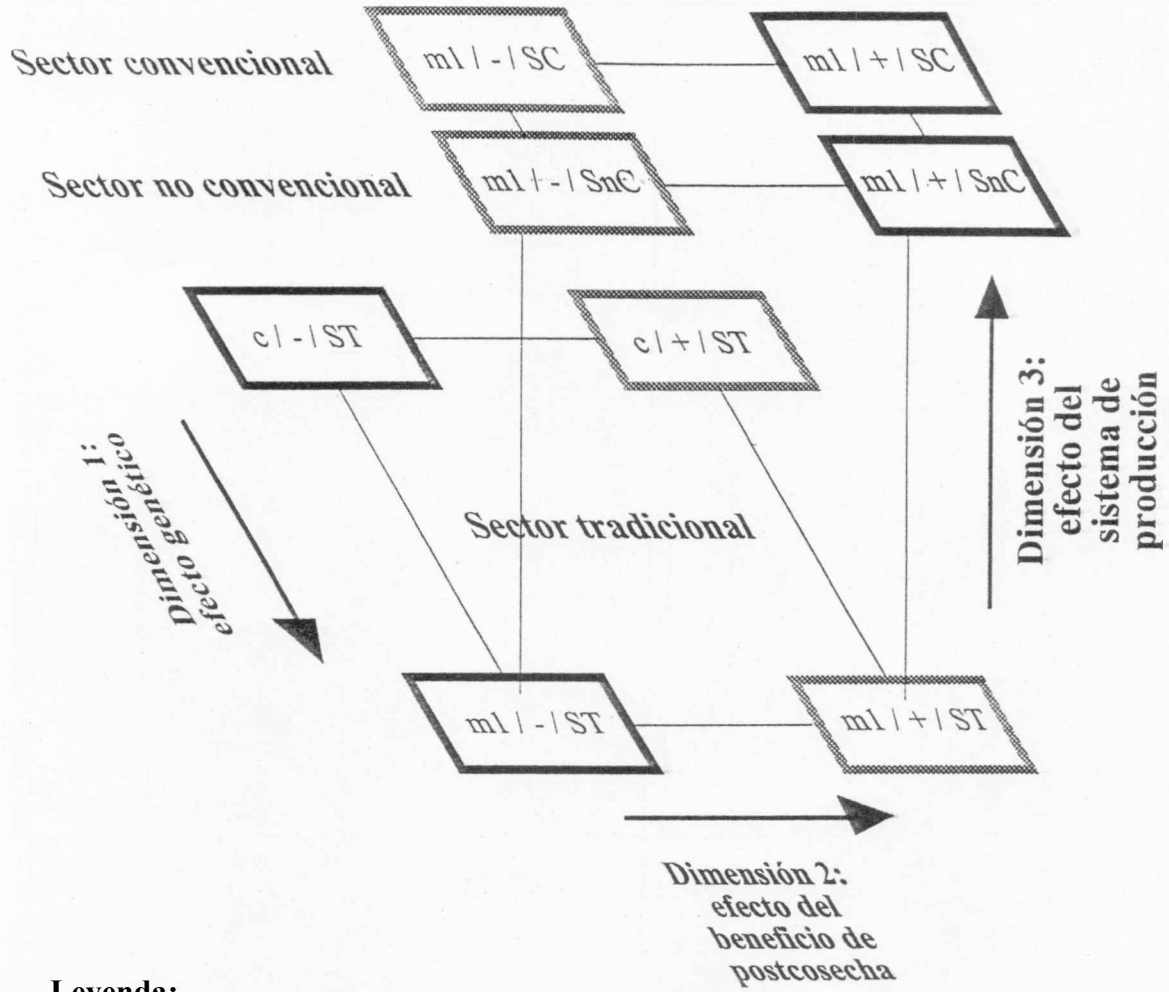
- Semilla pura: 98%
- Impurezas: 2%
- Germinación mínima: 80%
- Tratamiento: fungicida e insecticida

[7]mercados de semillas son mercados derivados. El consumo de frijol por ejemplo es en esto contexto un elemento externo de mucha importancia.

[8] comparar el Anexo 1: Aclaración de la terminología.

9 [>1^^ p_{r0}eesadora de ICTA Barcena: citado a 20 km fuera de la Capital en la carretera al pacifico.
Plantas l'rocesadora de DIGESA: en Retalhulou y en Quetzaltenango.

FIGURA 10: lil diserto de los ensayos de semilla realizados en el departamento de Jutiapa, 1990.



Leyenda:

Dimensión 1: efecto genético

Vanedades criollas versus Variedades mejoradas

c = Criolla, mi = ICTA-Ostiía

Dimensión 2: efecto del beneficio de postcosecha

Sin selección y sin tratamiento versus selección y tratamiento de semilla en manejo postcosecha

- = sin beneficio de la postcosecha, + = con beneficio de la postcosecha

Dimensión 3: efecto del sistema de producción

Sistema tradicional con el fin de producir granos versus sistemas con el fin de producir semilla

ST = Sector tradicional. SnC = Sector no convencional, SC = Sector convencional

VZA Casos reales

x \ Casos de interés científico

La sermila del ST

De 30 agricultores se colectaron más o menos 500 gramos de semilla de una variedad criolla y de otros 30 se pidió semilla de la variedad ICTA-Ostúa (pero no de la producción artesanal; ver también el Capítulo Caracterización de las variedades mejorada y el Cuadro 2 mas abajo). Primero se realizó una selección de la semilla a mano y se trató con VITAVAX-300®[10] por el autor mismo. La selección a mano toma en cuenta semilla quebrada, semilla picada del Gorgojo común y/o pintada *(Acanthoscelides obteclus* Say y/o *Zabrotes subfascialus* Bohoinan), semilla con deformaciones, tamaño diferente y/o con otros colores. Después se hizo un intercambio de estas semillas para que cada agricultor tuviera semilla de una variedad criolla y semilla de la variedad ICTA-Ostúa.

La semilla del SnC v SC

La semilla ICTA-Ostúa del SC se compró en ICTA Barcena para los 60 ensayos. Era semilla certificada seleccionada con máquinas y tratada con VITAVAX-300®. Ademas se compró semilla de la misma ubicación no beneficiada para un de los casos de interés científico.
La semilla ICTA-Ostúa del SnC se compró de un productor de semilla de la Cooperativa actual Santa Gertrudis. El productor realizó una selección a mano bajo los mismos criterios como se mencionó arriba y trató la semilla con VITAVAX-300®. También se compró semilla de la misma ubicación no beneficiada para un de los casos de interés científico.

Siembra y mantenimiento de los ensayos

De cada uno de los 8 tratamientos, el agricultor recibió exactamente 150 semillas. El debió sembrar esta cantidad de semilla en dos surcos o en un camellón a su gusto y en una sola repetición. Entonces el tamaño de la parcela varió en cada ensayo en razón de la costumbre de sembrar por el agricultor (promedio = 6.3 m^2 por tratamiento). Las parcelas se sembraron en monocultivo o asociación. Todo el mantenimiento del ensayo estuvo realizado estrictamente según la filosofía de "Ensayo en finca" que dice, que el agricultor debe aplicar fertilizante, fungicida etc. como en sus otros lotes de frijol y a su costumbre. En cada municipio tenían los agricultores el apoyo técnico de los extensión i stas de DIGESA.

10 VITAVAX-300® os un fungicida sistémico de la inarca Uniroyal, Inc. para tratar semilla con los siguientes ingredientes activos: - Carboxín 5,6 dihidro-2-metil-3 caroxanilido 1,4 oxetiina 20 %
- Captan 1,2 N-(tricloroinetiltio) dicarboximi-do-4-ciclohexana 20 %
Para tratar 1 Kg de semilla de frijol se usa 1 gramo de VITAVAX-300®.

LOS ENSAYOS EN EL DEPARTAMENTO DE CHIMA L TENA NGO

En la Figura 11 se ve el diseño de los ensayos de semilla para el departamento de Chimaltenango para la primera época (mayo) de siembra del año 1991. El diseño incluye tres variedades mejoradas (ver el Capítulo Caracterización de las variedades mejoradas y el Cuadro 2) y una variedad criolla. Se planificó sembrar la mitad de los ensayos con la variedad ICTA-Parramos y el resto con la variedad ICTA-San Martín V.B. para evaluar los tres dimensiones en detalles y sembrar la variedad ICTA-Texel como una ampliación de variedades mejoradas. En total se realizo 60 ensayos (con 8 tratamientos y una repetición) en los cinco siguientes Municipios: Chimaltenango, Zaragoza, Técpan, Patzún y San Martín Jilotepeque.

La semilla del ST

De 15 agricultores se pidió 500 gramos de la variedad ICTA-Parramos y de otros 15 la variedad ICTA-San Martín V.B.. Además se buscó 30 agricultores con una variedad criolla de "frijol de suelo" como ellos lo llaman. Se realizó una selección de la semilla a mano y se trató con VTTAVAX-300® igual como fué mencionado arriba para el departamento de Jutiapa. Por último se hizo un intercambio con las variedades mejoradas y las venedades criollas.

La semilla del SnC y SC

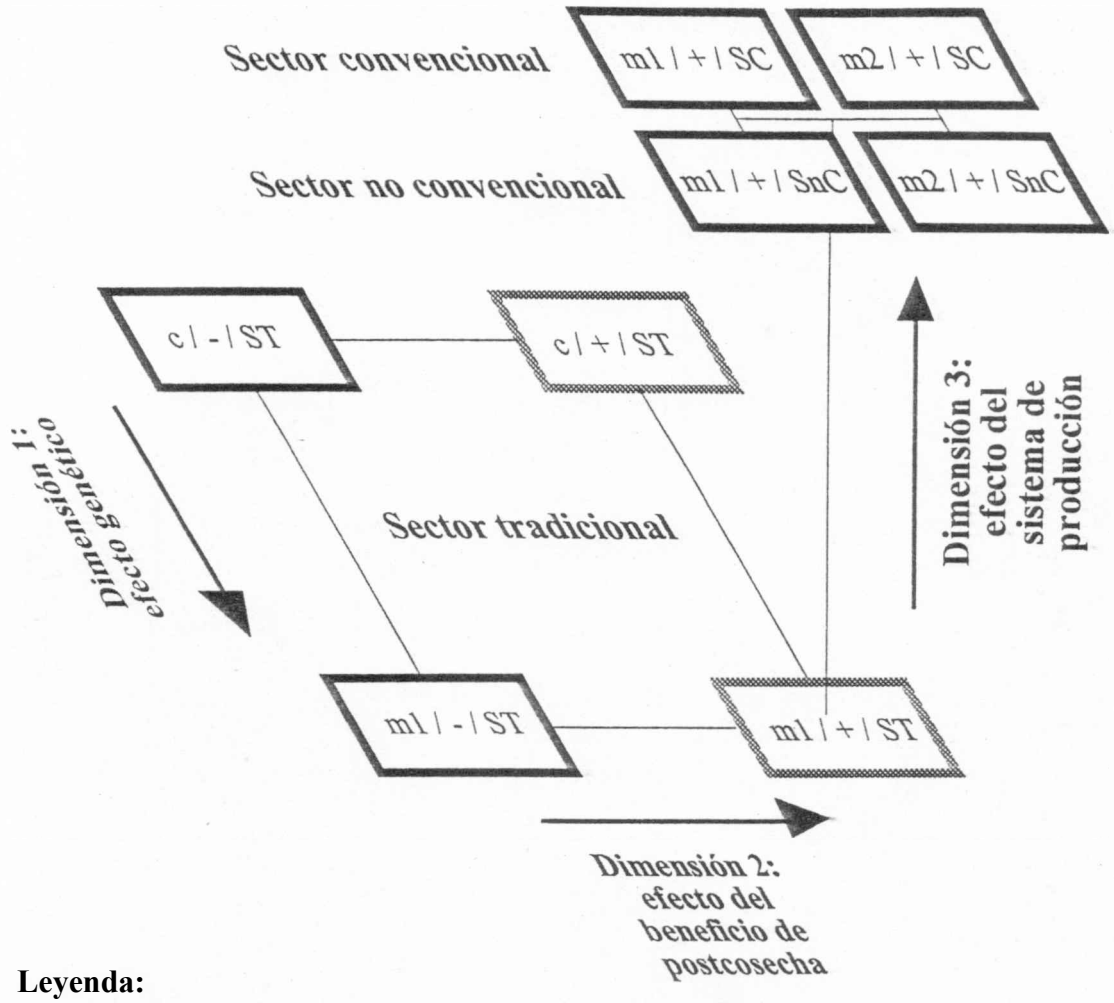
La semilla de las variedades ICTA-Parramos, ICTA-San Martín V.B. y ICTA-Texel del SC se compró en ICTA Bárcena para los 60 ensayos. Era semilla certificada seleccionada con máquina y tratada con VITAVAX-300®.

Las tres venedades del SnC se compraron de tres diferentes productores de semilla artesanal del departamento de Chimaltenango. Los tres productores se refieren al modelo de PIS. Cada productor realizó una selección de semilla a mano bajo los mismos criterios como se mencionó arriba y se trató la semilla con VITAVAX-300®.

Siembra y mantenimiento de los ensayos

El agricultor recibió de cada tratamiento exactamente 100 semillas y debió sembrar y mantener el ensayo bajo las mismas restnciones de la filosofía de "Ensayo en finca" como filé mencionado anteriormente para el departamento de Jutiapa. Por eso el tamaño de las parcelas varían en cada ensayo en razón de la costumbre de sembrar por el agricultor (promedio = 5.8 m^2 por tratamiento). Los agricultores reciben un apoyo técnico de los extensiomstas de las cinco agencias municipales de DIGESA.

FIGURA 11: **Iil** diserto de los ensayos de semilla realizados en el departamento de Chimaltenango, 1991.



Leyenda:

Dimensión 1: efecto genético

Variedades criollas versus Variedades mejoradas

c = Criolla, mi = ICTA-Parramos o ICTA-San Martín V.B., m2 = ICTA-Texel

Dimensión 2: efecto del beneficia Be póstcosecha

Sin selección y sin tratamiento versus selección y tratamiento de semilla en manejo postcosecha

- = sin beneficio de la postcosecha, + = con beneficio de la postcosecha

Dimensión 3: efecto del sistema de producción

Sistema tradicional con el fin de producir granos versus sistemas con el fin de producir semilla

ST = Sector tradicional, SnC = Sector no convencional, SC = Sector convencional

Casos reales

Casos de interés científico

CARACTERIZACIÓN BREVE DE LAS VARIEDADES MEJORADAS Y CRIOLLAS

Las variedades mejoradas fueron seleccionadas bajo las recomendaciones del ICTA para cada departamento. La variedad ICTA-Ostúa era la única variedad recomendada con una alta tolerancia al virus del Mosaico dorado (BGMV) para la zona del Suroriente (Departamento de Jutiapa). Para el Altiplano (Departamento de Chimaltenango) hay variedades, los cuales fueron liberadas desde más de seis años y una variedad más reciente. La variedad reciente es ICTA-Texel y se caracteriza más que todo por su precocidad y su alto rendimiento. Otras características de las cuatro variedades se presentan en el Cuadro 2.

CUADRO 2: Características de las variedades mejoradas

Variedades	**ICTA-Ostúa**	**ICTA-Parramos**	**ICTA-San Martín V.B.**	**ICTA-Texel**
Cruzamiento	ICTA-Quetzal X JU-78-12	Comp. Chimalteco X FF 1320	Selección masal de variedades nativas	P 495 X Negro Patricia
Rendimiento potencial (Kg/TIa)	1780	1560	1560	1620
# de vainas	14	18	12	12
Granos por vaina	6	6	6	6
Dias hasta la cosecha	90	120	98	95
Tolerancias a ...	Mosaico Dorado	Ascochyta Antracnosis	—	Ascochytav Antracnosis
propenso a ...	Antracnosís Bacteriosís	—	Roya, Ascochyta Antracnosis	Roya
Zona climática	Suroriente 0 - 1500 msnm	Altiplano 1500 - 1800 msnm	Altiplano 1500 - 2000 msnm	Altiplano 1000 - 1200 msnm
Suelo	Franco	Franco	Franco	Franco
Año de liberación[11]	1986	1985	1979	1989

Las variedades criollas se caracterizan en general por susceptibilidad a varias enfermedades y plagas y rendimientos bajos, como punto negativo (Programa de Frjiol ICTA, 1991 b). De otro lado variedades criollas producen también en condiciones malas o poco favorables un rendimiento aceptable y son de este punto de vista mas seguras para los agricultores. [11]

11 Por "Prueba de tecnología" de ICTA, la cual incluye antes de la promoción "Ilnsayos en linca", existen agricultores, los cuales tienen acceso a las nuevas variedades antes de la liberación oficial, como se ve en los resultados de la demanda

GERMINACIÓN Y SANIDAD

Otros criterios para evaluar la calidad del producto y de mucha importancia para el agricultor es la tasa de germinación y la sanidad de la semilla. La germinación se ha evaluado bajo dos diferentes métodos: Primero se hizo un conteo de las plantas germinadas (prueba de germinación bajo estrés) 12 días después de la siembra en cada ensayo y en cada tratamiento por parte de los extensionistas de DIGESA. Segundo se realizo una prueba de germinación bajo condiciones controladas (100 semillas por ubicación sembradas en cajas de arena esterilisada) por el personal del laboratorio de la Dirección Técnica de Semilla de DIGESA.

La prueba de sanidad toma en cuenta patógenos transmitidas por semilla y se realizó también en el laboratorio de la Dirección Técnica de Semilla de DIGESA. Por la cantidad grande de las muestras se hizo únicamente una incubación de 10 semillas por ubicación para analizar los hongos transmitidos por semilla (no se analizó la presencia de virus).

ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

El rendimiento (en Kg/Ha) y la tasa de germinación bajo estrés (en %) se analizó a nivel de cada departamento por cada tratamiento del ensayo de semilla según un análisis de varianza (ANOVA, Fisher's Dmps) con un intervalo de confianza de 10 por ciento. La germinación sin estrés (en %) y la sanidad (en %) se analizó por variedad y sector de ubicación (ST, SnC, SC).

Para medir el efecto del rendimiento de cada dimensión se hizo una agregación con los promedios ($\bar{x}$) por tratamiento de la siguiente manera: se calcula la diferencia 'directa' de cada caso y después el promedio por dimensión como se muestra en el ejemplo abajo para la dimensión 1 en el departamento de Jutiapa (notación ver la Figura 10). El mismo cálculo se hizo con los rendimientos relativos (el tratamiento c/-/ST = 100%):

$$\text{Efecto de la dimensión 1} = (\{x[_{m}/./sT] - \bar{X}[c/-/ST]\} + \{¿[m/+/ST] - \bar{X}[c/+/ST]\} / 2)$$

Costos de producción

Los costos de producción de semilla se determinaron a nivel del campo para el ST, SnC y SC en cada departamento en base de registros de producción. Se calculó los costos en Quetzales por hectárea y en Quetzales por kilogramo de semilla producido. Por la colaboración de varios instituciones (PROGETTAPS, Dirección técnica de semilla DIGESA y ICTA) los datos no son homogéneos porque en el ST y para el PIS no siempre se toma en cuenta el valor de la tierra u otros costos de oportunidad. Para poder comparar los datos de las diferentes fuentes se calculó un valor sin costos de oportunidad y un otro con la agregación de los costos de oportunidad. Los costos de oportunidad son una estimación por el autor.

dinmnica.

3.2.2. EL MERCADO

Le demanda y la oferta determinan en general el precio de los bienes. En este contexto no es el primer objetivo de medir en base a la demanda y de la oferta de semilla de frijol el precio en el punto de equilibrio. Como se mencionó en el Capítulo 2.2.2. el fin de esta sección es determinar la estructura del mercado en base de la demanda y oferta. En el siguiente se describe el método como se calcula la demanda potencial y real, la demanda dinámica, los canales de venta y la oferta en base de una encuesta.

Demanda

Demanda potencial y real (estática)

Los datos para determinar la demanda potencial y real se recopiló en base de una encuesta. Algunos aspecto del formato de la encuesta se discute en el capítulo encuesta de demanda. En el siguiente capítulo se desarrolla el método como se calcúlala demanda potencial y real en base de los datos de la encuesta.

MÉTODO A

El método A para calcular las dos tipos de la demanda estática de semilla se refiere a las áreas sembradas multiplicado con las cantidad de semillas usada por hectárea.

La demanda potencial

La demanda potencial (Dp) de semilla de frijol (semilla criolla y mejorada) se calcula en base del área total sembrada (a^) con este cultivo en una región determinada y por la cantidad de semilla (c) utilizada,

como se ve en la Fórmula 1:

FORMULA la: $D p = a_t * c$

donde Dp = la demanda potencial de semilla (en Kg),

a_t = el área total sembrada (en Ha) y

c = la cantidad de semilla (en Kg/Ha).

Tomando en cuenta los diferentes sistemas de siembra (monocultivo o asociación) la Fórmula la se transforma a la Fórmula Ib:

FORMULA Ib: $Dp = (a_m * c_m) + (a_a * c_a)$

donde i>i> la demanda potencial de semilla (en Kg),

^{a}m = el área sembrada en monocultivo (en Ha),

$^{X}<\backslash$ = el área sembrada en asociación (en Ha),

^{c}m = la cantidad de semilla en monocultivo (en Kg/Ha) y

^{c}a = la cantidad de semilla en asociación (en Kg/Ha).

Si no hay información sobre el área sembrada en monocultivo o asociación se puede calcular la demanda potencial máxima (Dp_{max}) y mínima(Dp_{min}) según las fórmulas ley Id.

FORMULA le: DPmax = ^ * ^{d}m

donde ®Pmax = la demanda potencial de semilla máxima (en Kg),

^{a}t = el área total sembrada (en Ha) y

^{c}m = la cantidad de semilla en monocultivo (en Kg/Ha)

FORMULA Id: $^{D}Pmin = {}^{a}t*{}^{c}a$

donde DPmin = la demanda potencial de semilla mínima (en Kg),

^{a}t = el área total sembrada (en Ha) y

^{c}a = la cantidad de semilla en asociación (en Kg/Ha).

En base del área sembrada con variedades mejoradas, la demanda potencial para semilla mejorada ($Dp[_{sm}]$) se calcula en la misma forma como se presenta en las fórmulas la - Id.

En este estudio se usa la Fórmula Ib para ambas categorías de semilla (criollas versus mejoradas) y a parte para cada variedad criolla y mejorada.

f

La demanda real

La demanda real toma en cuenta la forma de adquirir semilla por parte del agricultor. El mercado completo de semilla se divide en tres segmentos según las tres formas de 'guardar', 'cambiar' y 'comprar' la semilla. Para proyectos o empresas de semilla con el fin de comercializar su producción,

únicamente la modalidad de 'comprar' la semilla tiene relevancia. La demanda real (Dr) se calcula en base de la demanda potencial (Dp) y la proporción (q) de los casos en los cuales los agricultores compran semilla de frijol (semilla criolla y mejorada) (Fórmula 2a). La base de la proporción (q) no es igual que el total de los agricultores, porque los agricultores pueden tener más de un hábito de adquirir semilla (por ejemplo guardar semilla criolla y comprar semilla mejorada) y/o sembrar dos veces al año. Por esta razón no se habla de agricultores que compran semilla pero si de casos en los cuales ellos la compran. El total de los casos es igual al número de todos los campos sembradas de frijol por año (sea una variedad mejorada o criolla; = cien por ciento, ver Fórmula 5)

FORMULA 2a: $Dr = Dp * q$

donde Dr = la demanda real de semilla (en Kg),
Dp = la demanda potencial de semilla (en Kg) y
q = la proporción de casos de compra de semilla (-).

La Fórmula 2b muestra el cálculo para determinar la demanda real de semilla mejorada ($Dr[-_{sm}j$). La proporción $q[_{sm}]$ se refiere a los casos en los cuales agricultores compran semilla mejorada; la base del cien por ciento es igual al número de campos sembradas con una variedad mejorada, por año.

FORMULA 2b: $^{r}[sm] = ^{P}[sm] * ^{}[sm]$

donde $^{r}[sm]$ = la demanda real de semilla mejorada (en Kg),
DP[sm] = la demanda potencial de semilla mejorada (en Kg) y
q [sm] = la proporción de casos de compra de semilla mejorada **(-).**

La combinación de las fórmulas Ib y 2b se presenta en la Fórmula 3. **Esta Fórmula 3 se usa en este trabajo para determinar la demanda real de semilla mejorada a nivel de los dos departamentos** (Jutiapa y Chimaltenango). La demanda para semilla criolla se calcula de la misma manera.

FORMULA 3: $^{r}|sni\ 1 = (^{a}m[sm] * ^{cm} + ^{a}a[sm] * ^{c}a> * <l[sm]$

donde $*-)^{r}[sm]$ = la demanda real de semilla mejorada (en Kg),
%i|sin| = el área sembrada con semilla mejorada en

monocultivo (en Ha),

$^{a}a|_{N}m|$ el área sembrada con semilla mejorada en asociación (en I la),

c_m la cantidad de semilla en monocultivo (en Kg/Ha),

c_a la cantidad de semilla en asociación (en Kg/Ha) y

$(|\ |_{Km}|$ la proporción de casos de compra de semilla mejorada (-).

Para llegar a los datos de la demanda potencial y real hay que determinar varios valores intermedios, como el área total sembrada con el cultivo de frijol, el área sembrada en monocultivo y la extensión por categoría de semilla o la proporción de casos de compra de semilla. Talvez, algunos valores se pueden encontrar en la literatura. Una fuente pueden ser estudios de adopción (de variedades mejoradas). Para el presente trabajo no hubo estudios recientes disponibles y por eso se realizó una encuesta de demanda en los dos departamentos (descripción de la metodología mas adelante). Antes de tratar el método B se explica la forma de determinar algunos valores intermedios necesarios para el método A o valores que se pueden calcular con los mismos datos, como el indice de aceptabilidad.

Adopción de variedades

El nivel de adopción de variedades se puede indicar bajo dos criterios. El primero es en porcentaje de agricultores que siembran una distinta variedad y el segundo criterio es el área sembrada con esta variedad en comparación del área total sembrada con el cultivo de frijol. En base de estas dos proporciones se determina el índice de aceptabilidad (I) (Fórmula 4).

FORMULA 4: $I = 2 / (1 / q_{ag} + 1 / q_{ar}) * 100$ (Viana, 1987)

donde I el índice de aceptabilidad (-),

q_{iia} la proporción de adopción bajo el criterio 'agricultor' (-) y

q_{ir} = la proporción de adopción bajo el criterio 'área[1] (-).

Áreas sembradas fióla/, en monocultivo, por categoría, ¿poca etc.)

Las áreas sembradas se determinaron en base de las más o menos 200 encuestas de demanda realizadas en cada departamento. El número de las encuestas es casi uno por ciento de la población total de las fincas por departamento según el III Censo Nacional de 1979 (Dirección General de Estadística, 1982). El área total sembrada con el cultivo de frijol a nivel del departamento se estimó en base a la suma de las

áreas individuales de las 200 encuestas con un cálculo inferido. El error de probabilidad es de 9 por ciento. Los otros valores intermedios (áreas en monocultivo etc.) se calcularon en base de las relaciones porcentuales de los datos de la encuesta.

Ixi ca ntidad de semilla

Las cantidades de semílla se estimaron en base de la experiencia de los agricultores y los extensionistas. Para los dos departamentos los valores son similares:

La cantidad de semilla en asociación: d_a = 40 Kg/Ha

La cantidad de semilla en monocultivo: d_m = 65 Kg/Ha.

Segmentación del mercado (proporción de los casos de compra de semilla)

La forma para calcular la proporción (q) de los casos, en los cuales los agricultores compraron semilla de frijol (semilla criolla y mejorada), como se usa en la Fórmula 2a, se presenta en la Fórmula 5. El número de todas las formas de adquirir semilla es más alto que el número de agricultores porque algunos pueden tener más de una manera para adquirir semilla (por ejemplo guardar semilla criolla y comprar semilla mejorada) y/o sembrar dos veces al año. Por esta razón se habla de casos de compra de semilla y no de agricultores que compran semilla (leer las explicaciones para la Fórmula 2).

FORMULA 5: $$q = (m_{gu} + m_{co} + m_{ca}) \,/\, m_{co}$$

donde **q** = la proporción de los casos de compra de semilla (-).

m_{gu} = la suma de todos los casos en que se guarda semilla (-).

m_{co} = la suma de todos los casos de compra de semilla (-).

m_{ca} = la suma de todos los casos en que se cambia semilla (-).

MÉTODO B

El método B de estimar las dos tipos de demanda usa las cantidades adquiridas por los agricultores.

La demanda potencial

La demanda potencial según el método B es nada mas que un cálculo inferido de los agricultores entrevis tados a la población total para una región distinta en base de la cantidad de semilla guardada, comprada y cambiada por los agricultores.

La demanda real

La demanda real se estima con un cálculo inferido en base de la cantidad de semilla comprada por los agricultores entrevistados.

Demanda dinámica

La demanda en función del tiempo se puede nombrar demanda dinámica. En esto trabajo se trata de evaluar dos objetivos. Primero se analiza la velocidad de difusión y el nivel de adopción de una variedad mejorada y segundo se evalúa la forma de adquisición.

La forma de adquisición

La forma de adquisición — se dice la manera como el agricultor hace la adquisición de semilla criolla y de semilla mejorada en los últimos 14 años — es de importancia porque el cambio de los hábitos determinan la demanda real durante el tiempo. No se quiere evaluar el cambio en cantidad de área sembrada con una distinta variedad en el tiempo (demanda potencial'). El método para recoger los datos se puede verificar en la sección la encuesta de demanda. El método de colectar los datos no permite hacer un análisis de sene cronológica. El resultado de este análisis es nada mas que el porcentaje agricultores clasificados en función de la forma de obtener semilla para la siguiente siembra y el cambio de este hábito (forma) durante el pasado.

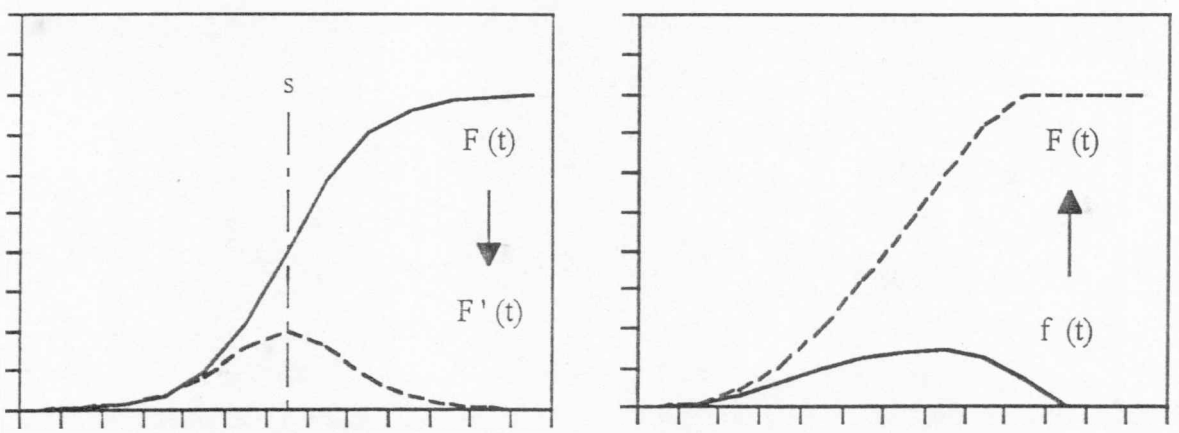
La velocidad de difusión y el nivel de adopción

El otro objetivo es de evaluar la velocidad de difusión de una variedad liberada. El dato de la velocidad o la tasa de crecimiento, la cual es — en una pnmera táse — idéntica con la primera adquisición de una nueva vanedad liberada, permite estimar la demanda en el tiempo para esta variedad distinta después de la liberación. Como cambia la demanda en el tiempo es importante para calcular la oferta potencial del mismo periodo. Para eso se necesita un método para pronosnear como cambia la velocidad de difusión

en función dei tiempo. En un mercado pequeño, disperso y riesgoso (PDR) — como Garay (1991) caracterizó el mercado de semilla de frijol — es muy importante para tener un instrumento para predecir la demanda en el tiempo.

Existen vanos posibilidades de describir la tendencia. El método mas común es calcular una tendencia lineal. Hartung (1991) presenta cuatro funciones clásicas no lineales[12], las cuales representan una función F(t). Para describir el fenómeno de difusión de un nuevo producto, la función logística es en la economía la mas popular como Kotler (1984) mencionó. Normalmente no se determina directamente la tasa de crecimiento, la cual es una función del tiempo f(t), pero la curva acumulativa F(t)[13]. La derivada del primer grado [= F'(t)] de la función F(t) es — es el punto de partida — igual que la tasa de crecimiento: la función de interés. En la Figura 12 a la izquierda se presentan estas circunstancias para la función logística. Se ve de luego, que la función F '(t) es simétrica a la línea s donde F '(t) obtiene el máximo. Si la curva acumulativa F(t) y el nivel de adopción no es el primer interés, la derivación de la función logística no es adecuada para describir el compartamiento durante el tiempo.

FIGURA 12: Dos modelos matemáticos para describir el fenómeno de la difusión como tendencia no lineal.



Función logística: F (t)

Primera derivación de F (t) —> F ' (t)

Polinomios.[0]: f(t)

Suma de $f(_t) \longrightarrow p(t)$

Un polinomio de tercer grado, como se presenta con la Fórmula 6a y en la Figura 12 a la derecha describe mejor la tasa de crecimiento f(t), la cual es idéntica como la primera adquisición en el tiempo. Se

[12]L*s cuatro clásicas funciones no lineales de tendencia (Hartung, 1991):

Función logística:	F(t) g/(l+be"^{at})	
Función de Mitseherlich:	F(t) = a + beid	con g < 0
Función de Gomucrtz:	F(t) = e^{a+brt}	con 0 < r < 1
Función algomeétnca:	F(t) = at^b	

>3 i_a función F(t) es en general la integral J'Jft) o en casos mas especiales la smuatona 7 t'(t).

nota que la función f(t) no es simétrica, en contrano la función F '(t)- La suma de la función f(t) es la función F(t) (Fórmula 6b). La función F(t) presenta la adquisición acumulativa.

FORMULA 6a: $f(t) = a * t^3 + \mathbf{b} * t^2$

donde	f(t)	=	la primera adquisición (% de los agricultores)
	a y b	=	los parámetros, los cuales hay que determinar
	t	=	los años después de la liberación de una nueva variedad,
	zona definida de f(t):	0 s **t** s °°	
	zona de valor de f(t):	0% s **f(t)** s 100%	

FORMULA6b: $F(t) = 2^{f(t)} = \sum_{t=0}^{n} (a * l^3 + b * l^2) + (a * 2^3 + b * 2^2) + ...$

donde	F(t)	=	la suma de los agricultores, cuales tienen la nueva variedad liberada (% de los agricultores)
	zona definida de F(t):	**o** s t s oo	
	zona de valor de F(t):	0% s **F(t)** s 100%	

La ventaja de este modelo matemático (Fórmula 6a) permite pronosticar, como se cambia la demanda de semilla a partir de la primera adquisición durante el tiempo — la primera vez al final del segundo año después de la liberación de una nueva variedad, porque la Fórmula 6a tiene solamente dos parámetros desconocidos. Un polinomio de tercer grado tiene en general cuatro parámetros. Se ve en la Figura 12 a la derecha, que la curva va para el origen de las coordinadas y ahí existe un mínimo local. De eso se concluye, que los dos parámetros c y d de un polinomio de tercer grado es igual a cero. Los parámetros a y b se calculan según las fórmulas 7a y 7b para observaciones f^ en el primero y segundo año después de la liberación (deducción de las fórmulas 7_ ver el Anexo 4).

FORMULA 7a: a = " 1 * f Ct-l) + 1/4 * f(t=2)

donde	a -	=	el parámetro desconocido del término de t^3
	f(t=n	=	el valor observado en el año t=l (% de los agricultores)
	t (t-:>	=	el valor observado en el año t=2 (% de los agricultores)

FORMULA 7b: b = 4 - O * f — 1/4 * $f_{(t=2)}$

donde b = el parámetro deseonoeido del término de t^2

$f_{(t=1)}$ = el valor observado en el año t=l (% de los agricultores)

f (t=2) = el valor observado en el año t=2 (% de los agricultores)

Se debe anotar que el método presentado para pronosticar la demanda en el futuro, no es un análisis estadístico, la cual permitiría indicar un intervalo de confianza. Hay que decir, que el autor se decide por pronosticar la demanda dinámica en base de este modelo matemático, porque se puede usar "en el campo" sin calculadora computadora. La idea de este modelo es, que promotores rurales tengan un instrumento para describir la demanda dinámica en base de datos[14]: Sin embargo, el mismo método se puede usar para calcular el volumen de producción si por ejemplo una PES sabe sus volúmenes vendidos en los años anteriores.

Hay que mencionar, que con el aumento de t, el error de estimar el valor $f_{(t)}$ viene más grande y más grande. Al respecto de este problema, los parámetros a y b se pueden calcular mejor según las fórmulas 7c y 7d para observaciones f en el segundo y tercer año después de la liberación.

FORMULA 7c: a $= - 1/4 * f_{(t=2)} + 1/9 * f_{<t-3)}$

donde a = el parámetro desconocido del término de t^2

f(t=2) = el valor observado en el año t=2 (% de los agricultores)

f(t=3) = el valor observado en el año t=3 (% de los agricultores)

FORMULA 7d: b $= +3/4*f_{(t=2)} - 2/9 * f_{(t=3)}$

donde b = el parámetro desconocido del término de t^2

f (t=2) = el valor observado en el año t=2 (% de los agricultores)

f(t=3) = el valor observado en el año t=3 (% de los agricultores)

Para evaluar el método presentado arriba, se calculó en base de la primera adquisición de la variedad ICTA-Ostúa y ICTA-San Martín V.B. de 1984 y 1985 los valores de los años de 1986 hasta 1991. El resultado obtenido, se compara con las observaciones **f (t=i**986 — 1991**)-** Además se hizo un análisis estadístico con los **valores** observados **f(t=i984 - 1991)** de la variedad ICTA-Ostúa e ICTA-

[14]Método: 1. Hacer una encuesta muy simple con la pregunta: ¿En cual año siembra usted por la primera vez la nueva variedad X? 2. Calcular el porcentaje de los agricultores entrevistados en cual año (primero o segundo) ellos han demandado la primera vez la nueva variedad X. Se dan las observaciones $f_{(t=1)}$ y $f_{(t=2)}$ y 3. Usar las fórmulas 7a y 7b para calcular las parámetros a y b. 4. Estimar la demanda potencial para el futuro con la formula óa. Se sugiere entrevistar 1 a 2 % de la población total. Los resultados son solamente válidos para la región en la cual se realizó la encuesta.

San Martín V.B. (regresión 3.°).

La encuesta de demanda

Se realizó en cada departamento mas o menos 200 encuestas para determinar la demanda de semilla. El número total se repartió en base del III Censo Nacional de 1979 (Dirección General de Estadística, 1982) proporcional a los municipios[15] de cada departamento. La muestra representa uno por ciento de la población, lo que es representativo para cada departamento. El error de probabilidad se calcula en base del número de la muestra y de la población a 9 por ciento.

El formato del cuestionario trata de disminuir el tiempo para escribir la repuesta del agricultor a un mínimo. Por eso se codifica la mayoría de las respuestas posibles en el cuestionario (preguntas cerradas, ver el Anexo 5a). Para preguntas difíciles (demanda dinámica) se usó materiales didácticos (ver el Anexo 5a). En cada departamento se capacitó 5 extensionistas de DIGESA para recolectar la información.

Canales de venta

Las canales de venta se determinaron en base de la encuesta de demanda, se dice del lado del cliente y no del lado de la producción, ni de comerciantes. Se pregunto al agricultor — si el tiene la forma comprar o cambiar semilla ~~en~~ que lugar el la ha adquirido y se da una serie de respuestas posibles (pregunta cerrada). Las respuestas posibles eran (ver el Anexo 5, Pregunta 12):

de otro agricultor (ST),
en el mercado (ST),
de productor individual de semilla (SnC),
en una tienda o cooperativa agrícola (SC),
en DIGESA (SC) o
en ICTA (SC).

Ademas sé preguntó, si el lugar de comprar se sitúa:

en la misma aldea,
en otra aldea pero siempre del mismo municipio o
en otro municipio.

Para el resumen se clasificó los lugares de compra (= ST, SnC o SC) en base de la ubicación mas probable. Esto significa por ejemplo que la semilla comprada en el mercado fue asignada al ST.

[15] Para el departamento de Juüapa se tomó en cuenta la totalidad de los 17 municipios. Para el departamento de Chimaltenango se realizó solamente en 13 de los 16 municipios la encuesta. La razón porque en los municipios de Pochuta. Acatenango y Yepocapa no se hizo la encuesta: 1) zona no trijolera, 2) zona riesgosa (guerrilla) y 3) zona con acceso muy difícil.

Se toma en cuenta únicamente número de agricultores y no cantidades de semilla adquirida por canal de venta.

Oferta de semilla

La oferta de semilla mejorada se determinó para el SnC y el SC. En el ST no se distingue la categoría de semilla; la oferta incluye semilla mejorada y criolla. Abajo se explica el método que se usó por sector para determinar la oferta de semilla por sector. En general se determinó la oferta en base de registros de producción (SnC y SC). Por el método usado, hay que hablar de la oferta potencial para el año siguiente. La metodología para la determinación de la oferta potencial de semilla, sobrestima la oferta real. Se debe tomar en cuenta un rechazo de granos dañados o de calidad no apto para semilla, para definir la oferta real. Normalmente la oferta se determina en base de la venta efectiva. Por falta de información no fué posible estimar la oferta para cada sector bajo la misma metodología. La relación entre la oferta potencial, oferta real y la venta efectiva es la siguiente:

oferta potencial >	oferta real	> venta efectiva
(= producción total)	(= producción - el rechazo)	(venta realizada)

Sector convencional (SC)

En el SC hay que distinguir la oferta potencial de semilla mejorada producida del subsector privado o del subsector público. Además se distingue entre semilla de fundación y semilla registrada (ver Anexo 1: Aclaración de la terminología).

NIVEL NACIONAL

La oferta potencial de semilla mejorada se determinó para el nivel nacional en base de los registros de inscripción de campos y de producción (para los años 1988 - 1991), los cuales están bajo el control de la Dirección Técnica de Semilla de DIGESA (citado por Baltensweiler 1992). Los datos de estos registros permiten calcular la oferta potencial para el subsector privado y el subsector oficial y además para semilla de fundación y semilla registrada. Se analizó también los registros de venta en ICTA para determinar la venta efectiva del subsector público (1984 - 1991). Se realizó encuestas informales con varias empresas privadas para determinar la oferta real del mismo subsector. Sólo una empresa privada tiene la función mayorista y da la información sobre la cantidad de semilla vendida en los años 1989 - 1991. Viana 1992 presenta datos de la oferta potencial para los años 1979 - 1989.

En un capítulo adicional, se hace la comparación de la oferta potencial determinada bajo el método explicado arriba con la venta efectiva para el subsector privado (ver Fórmula 8). Los datos de la empresa incluye la semilla vendida a agricultores y también vendida a intermediarios. Correctamente, se debería

hablar de una oferta mínima a nivel nacional, porque solamente se toma en cuenta los datos de esta empresa. Existen (pocos) otros vendedores de semilla registrada de frijol, pero en general, ellos son productores privados, los cuales tienen sus propias salidas (sin intermediarios).

FORMULA 8: $Dif_0 = OP_{sr}$ [año nj $- Om_{sr}$ [año n+1]

donde Dif_0 = la diferencia entre la oferta potencial y la venta o oferta mínima de semilla registrada para el subsector privado (en Kg),,

$OPsr$(año n] = *a oferta potencial de semilla registrada (clasificada por DIGESA en el año n para el subsector privado) (en Kg),

Om_{sr}[año n+1] = la oferta mínima de semilla registrada (vendida por una empresa privada en el año n=l) (en Kg).

En el mismo capítulo adicional se calculó la diferencia entre el área potencial, la cual se puede sembrar con semilla de fundación para producir semilla registrada y el área realizada (ver Fórmula 9). El área realizada se determinó en base de los registros de la Dirección Técnica de Semilla de DIGESA. Para determinar el área potencial se usó la oferta potencial de semilla de fundación, producida en el año n-1 según los registros, dividido por 65 kilogramos, lo que se usa en promedio para sembrar una hectárea en monocultivo.

FORMULA 9. $Dif_{\wedge} = OPsf$ [año n-1] / $^{c}m\ ^{Ar}$ [año nj

donde $Dif_{\wedge}$ = la diferencia entre el área potencial y realizada para la semilla registrada (en Ha),

$OPsf$ [año n-1] = la oferta potencial de semilla de fundación (clasificada por DIGESA en el año n-1 para los subsectores público y privado) (en Kg),

^{c}m = la cantidad de semilla en monocultivo para una parcela de semilla (en 65 Kg/Ha) y

^{Ar} [año n| = el área realizada para producir semilla registrada (área inscrita en DIGESA en el año n para los subsectores público y privado) (en Ha).

NIVEL DEPARTAMENTAL: JUTIAPA Y CIIIMALTENANGO

La oferta potencial a nivel de los dos departamentos se determinó también para el subsector privado y público. Para el subsector público se hizo una revisión de los registros de venta en ICTA Jutiapa y en ICTA Ciiimaltenango para los años 1988 - 1991.

La oferta potencial para el subsector privado se determinó en base de discusiones informales con los certificadores de cada región y con comerciantes de casas agrícolas.

Sector no convencional (SnC)

Para el SnC se distingue la oferta potencial de semilla mejorada producida bajo el modelo de PES y bajo el modelo de PIS. Se incluye parte del análisis a nivel de los dos departamentos la oferta de semilla a nivel nacional.

NIVEL NACIONAL

La oferta potencial de semilla mejorada bajo el modelo de PIS se determinó en base de la información de PROGETTAPS (Anónimo, 1992) y de las fuentes siguientes: Carrillo 1990, Rosado 1989 y 1992 y Baltensweiler 1991.

Otro proyecto de DIGESA APROPA-PNUD de producción de semilla de frijol, se encuentra en el departamento Baja Verapaz (Anónimo, 1992) y se toma en cuenta como modelo de PES, aunque todavía no se puede hablar de una empresa, igual como en el caso del proyecto en las Alamedas de Chimaltenango. La oferta potencial bajo el modelo de PES a nivel nacional se calculó con estos tres únicos casos (Cooperativa Santa Gertrudis, Jutiapa; Proyectos de DIGESA / APROPA-PNUD en las Alamedas de Chimaltenango y en la aldea Chiac del municipio Rabinal, Baja Verapaz).

NIVEL DEPARTAMENTAL: JUTIAPA Y CHIMALTENANGO

La oferta potencial de semilla mejorada producida bajo el modelo de PIS, se determinó en base de los registros de producción de DIGESA / PROGETTAPS por cada departamento. En los registros de cada agencia regional se toma en cuenta solamente las parcelas, las cuales se reportan para los extensionistas. Esto significa que parcelas de producción artesanal de semilla, las cuales eran establecidas por agricultores sin relación directa con DIGESA en el año 1991, no son incluidas en la oferta. No se distingue la oferta por época, porque casi todos las parcelas se refieren a la época primera del año 1991, ni por variedad.

La oferta potencial de semilla mejorada bajo el modelo de PES se determinó aparte. Para el departamento de Jutiapa se entrevistó al gerente de la Cooperativa Santa Gertrudis. El proyecto de DIGESA / APROPA-PNUD ubicado en'las Alamedas de Chimaltenango con el fin de formar una PES tenía registros de producción (Anónimo, 1992). En base de estos registros se determinó la oferta potencial de semilla mejorada producida bajo el modelo de PES para el departamento de Chimaltenango.

Desde luego se usa las mismas fuentes como se ha citada anteriomente para el nivel nacional.

Sector tradicional (ST)

NIVEL NACIONAL

La oferta de semilla mejorada y criolla (Ogj) se determinó según la demanda potencial (Dp) menos la oferta potencial de semilla mejorada del SC (Opg^) y menos la oferta potencial del SnC (Ops_n£) (ver Fórmula 10). Porque las ofertas potenciales del SC y del SnC sobrestiman las ofertas reales de los mismos sectores, la oferta del ST subestima la oferta real de este sector. Correctamente, se debería hablar de la oferta mínima de semilla del ST. La oferta se calcula para los dos departamentos y nivel nacional aparte.

FORMULA 10: Ogq' = Dp — Op^Q — OpSnC

donde	Og-j-	=	la oferta (mínima) de semilla del ST (en Kg),.
	Dp	=	la demanda potencial de semilla (en Kg),
	°PSC	=	la oferta potencial de semilla del SC (en Kg) y
	°PSnC	=	la oferta potencial de semilla del SnC (en Kg).

La demanda potencial se calculó en base de la Fórmula la para el nivel nacional. Los datos para el área sembrada se toma del Cuadro A3a (1979 - 1988) y de otra pane se calcula el área en base de la tendencia presentada en el Cuadro A3b (1989 - 1991). La cantidad de semilla por hectárea se fijó a 65 kilogramos por los 20 por ciento de superficie sembrada en monocultivo y a 40 kilogramos por los 80 por ciento en asocio. Porque existen datos de la oferta potencial de semilla del SC (y del SnC) de 1979 hasta 1991 se puede calcular la oferta de semilla del ST para el mismo período.

NIVEL DEPARTAMENTAL: JUTIAPA Y CHIMALTENANGO

La oferta del ST a nivel de los dos departamentos se determinó para el período de 1988 hasta 1991. Como demanda potencial se usa el valor calculado según el método A para el año 1991. Por falta de más información se ha usado el mismo valor de la demanda potencial para los años 1988,1989 y 1990.
La oferta potencial del SC como se presenta en la Fórmula 10 se remplazó para calcular la oferta del ST a nivel de los dos departamentos con la venta efectiva (por falta de información).

Estructura del mercado

La estructura del mercado se determina únicamente a nivel nacional. Se estima la forma en base de los números de productores, oferentes y demandantes en cada uno de los tres sectores (ST, SnC, SC). Ademaś se calcula el porcentaje de productores, oferentes, demandantes y de la oferta por sector. Cien por ciento se refiere a la suma de los tres sectores.
La recopilación de datos se realiza con encuesta informales, revisión de registros de la Dirección técnica de semilla DIGESA y de PROGETTAPS y de la literatura. Los resultados se refieren al año 1991.

3.2.3. LOS PRECIOS DE SEMILLA Y DE GRANO DEL FRUOL NEGRO

Los precios de semilla de fundación, semilla registrada (certificada) y los precios de frijol negro por menor y por mayor se analiza sobre el período de 1972 hasta 1991.
Para la deflación de los cuatro precios nominales se usa los índices del precio al consumidor (base 1985=100, según la Formula 11 (Fuentes: Precios nominales de granos: Sección de noticias de mercado, INDECA; Precios nominales de semilla: ICTA; Indice del precio al consumidor: EFI).

FORMULA 11: $p_r = Io / It * Pn(t)$

donde
p_r = precio real
¡o = índice del precio al consumidor para el año base
It = índice del precio al consumidor para el año t
Pn(t) = precio nominal en el año t

Con los precios reales se determinó las tendencias. Las regresiones fueron calculadas según el método de mínimos cuadrado.

3.2.4. LA PROMOCIÓN

El método para analizar como, cáda sector promociona su producto, se significa su semilla, se realiza en una forma cualitativa (observaciones personales). La promoción enfoca el flujo de información mencionada en la Figura 9. El Capítulo sobre la promoción debe entonces verificar como funciona este flujo de información y cuales instrumentos de propaganda usa cada sector. Además se analiza las formas, presentación de empaque y los lugares de venta.

3.2.5. LAS PREFERENCIAS DE LA CLIENTELA META

El grupo meta es el pequeño agricultor. Eso implica saber algunas puntos sobre las preferencias del pequeño agricultor, que siembra su frijol primero para su familia y solamente si la cosecha fue buena, él vende su excedente. Agricultores del departamento de Jutiapa tienen casi siempre un excedente por los extensiones de campos de frijol mas grandes. Sin embargo el frijol es en primer lugar un 'food crop' para los agricultores guatemaltecos, que significa que los agricultores no maximizan en primer lugar la ganancia. Por eso los agricultores no tienen la costumbre de buscar con gran despliegue semilla. La consecuencia de este hecho es que las preferencias de los agricultores solamente se pueden determinar en una forma hipotética. En la encuesta de la demanda (ver Anexo 5a) se ha formulado preguntas al respecto de las preferencias por el caso si el agricultor puede conseguir la semilla sin grandes dificultades. Las preguntas eran:

¿Cuál es el precio máximo que usted pagaría por un libra de semilla de alta calidad?
¿Que cantidad de semilla compraría usted para este precio?
¿Cuántos ciclos usaría usted esta semilla mejorada sin renovarla?

Para comparar el precio máximo se pregunta, como referencia, el precio actual de semilla en la aldea del agricultor.
De los datos de las cuatro preguntas se hizo análisis con estadística descriptiva (promedio, moda, mínimo y máximo, análisis de frecuencia)
Para justificar las respuestas en cuanto a los ciclos de semilla mejorada se ha calculado en base de la demanda dinámica la renovación al respecto de semilla criolla.

3.2.6. LA ADOPCIÓN DEL PAQUETE TECNOLÓGICO DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA EN EL **SNC** BAJO EL MODELO DE **PIS**

Según el objetivo específico número seis, la adopción del paquete tecnológico de la producción de semilla bajo el modelo de PIS se debe analizar. El método usado compara un grupo de agricultores, que han obtenido desde el inicio del programa de producción artesanal de PROGETTAPS la ayuda de los extensionistas de DIGESA, con un grupo de agricultores, que solamente han colaborado un año y con un grupo de control. En el Anexo 5b se puede ver, como se tiro de la población la prueba al azar para cada grupo. Para el departamento de Chimaitenango no hubo problemas de encontrar 20 agricultores por grupo. Por el departamento de Jutiapa no era posible encontrar bastante agricultores para el grupo participante únicamente una vez en el programa de producción artesanal de semilla. Se encontró en el departamento vecino Santa Rosa de Lima este grupo. Por esta razón, el grupo de control se ha dividido en dos para que cada departamento tuviera un grupo de control. Más detalles sobre la prueba al azar para

cada departamento se puede ver en ei Anexo 5b. A los agricultores de los tres grupos se paso las mismas preguntas semi-cerradas. Las preguntas analizadas se puede también consultar en el Anexo 5b. La encuesta se realizo con extensionistas de DIGESA. El análisis estadístico se limita a un análisis de variación (ANOVA, Fische's Dmps) entre los grupos. Dentro de cada grupo se analizó también el uso de variedades criollas versus variedades mejoradas antes del inicio del proyecto y para el año 1991 (ANOVA, Fische's Dmps). Desde luego, se calculó un índice para determinar el manejo especial en lotes de semilla. Este índice toma en cuenta 11 criterios como por ejemplo la selección de plantas con características inadecuadas, enfermedades etc. Los criterios se refieren a las recomendaciones del programa de producción artesanal de semilla de DIGESA / PROGETTAPS. El índice es nada mas que el porcentaje de los puntos obtenidos por el grupo. La base de cien por ciento es el total de los puntos posibles por grupo. Cada criterio es equivalente y da un punto por agricultor.

ANEXO i: ACLARACIÓN DE LA TERMINOLOGÍA

CUADRO Ala: Vista de conjunto de la terminología común en América Latina(IVO 1991; Dávila 1977; Poey 1982; Voysesty otros 1991).

Offlsñífiicacñénii di® H®s anatemas di® pir©<álün(£(E2énn di® sonnnñllQáis			
Sobre-noción **Sinónimo**	**Sistema de abastecimiento de semillas** **Suministro de semillas**		
Sub-nociones **Sinónimos**	***Sistema de semillas informal*** **• Sistíuna de semilla no oficial**		***Sistema de semillas jormal*** **Sistema de semillas oficial**
Sub-nocióney **Sinónimos**	***Sector• tradicional (ST)*** **Sistemas locales (de provisión de semillas) Sistema de semillas de agricultor**	***Sector no convencionah (SnC)*** **Sistemas de semilla para pequeños agricultores**	***Sector convencional (SC)***
Términos inglés	*Farmer seed system*		
Sub-nociónes (Til)			*1) Subsector oficial (estatal)* *H) Subsector privado*
MflDdkiIlMaidl di® ©¡psirasnénn			
Sinónimos	**Autoabastecimiento**	**Producción artesanal de Semilla (PAS)** **Industria artesanal**	**Empresarial**
Términos inglés		*Collage industry* *Rural industry* *Community industry*	
Sub-nociones (A-B)		*A) Productor Individual de Semillas (P1S)* *B) Pequeña Empresa de Semillas (PES)*	
Tñp®fl®gfiai di® vam'ñffidlaQdks			
Sobre-noción	**< Variedad**		
Sub-nociones **Sinónimos**	***Variedad criolla*** **Variedad local Variedad tradicional Variedad indígena**	***Variedad mejorada e Híbrido*** **Variedad moderna**	
Términos inglés	*Land variety*	*Improved variety and hybrid*	
Tñ[p)®fl®gíffl d ffl ssmSMlai			
Sobre-noción	**Semilla**		
Sub-nociónes **Sinónimos**	***Semilla criolla*** **Semilla local Semilla tradicional Semilla indígena Semilla del agricultor**	***Semilla mejorada***	
V í'íiíiM ***Sub-nociones*** **Sinónimos**			***Semilla genética*** **Semilla del fitomejorador**
Sobre-noción *Sub-nociones (1-3)* **Sinónimos**		**Semilla artesanal** **Semilla limpia Semilla seleccionada**	**Semilla certificada** *1) Semilla de fundación* **Semilla básica** *2) Semilla registrada* *3) Semilla comercial* **Semilla certificada**
Sinónimos			

Existe una gran confusión en el uso de la terminología de sistemas de semilla en general y del tipo de variedad o semilla en especial. Esta vista de conjunto en el Cuadro Ala trata de agrupar las nociones en un esquema jerárquica sin pretención de totalidad.

El esquema no se debe interpretar estrictamente como se ve a primera vista. La agregación de un término para un distinto sector se dirige a la frecuencia del uso en la distinta relación. Por ejemplo existen 'Productores Individuales de Semillas' y 'Pequeñas Empresas de Semillas' también en el SC, pero las abreviaturas de PIS y PES deben ser usados únicamente para caracterizar la modalidad de operación en el SnC, porque ella fué creados en el marco las discusiones sobre la semilla mejorada para el pequeño agricultor: La sobre-noción de PIS y PES es 'Producción artesanal de semilla' (PAS). Entonces, el termino 'industria artesanal' fúé introducido porPoey 1982 en "la primera reunión de trabajo sobre semilla mejorada para el pequeño agricultor" en el CIAT. Garay 1991 creó la abreviatura PES y el autor del presente estudio añadió PIS correspondido a la abreviatura PES. Hay que aclarar, que desde el inicio del las discusiones sobre semilla mejorada para el pequeño agricultor en el CIAT se habla de los dos modelos (Domínguez 1986). El punto esencial se dirige a la estrategia del PES, como se puede ver en el desarollo de los títulos[1] de las reuniones de trabajo sobre SnC desde 1982 hasta 1991.

En el Cuadro Ala se ve, que el ST y el SnC forman el 'sistema de semillas informal'. Esto indica que ST y/o SnC no se puede usar como un sinónimo para el termino 'sistema de semillas informal'. La misma observación es justa para el uso de los términos 'semilla criolla' y 'semilla artesanal', pues no son sinónimos.

'Semilla (variedad) criolla' y 'semilla (variedad) mejorada' definen la procedencia de semilla. 'Semilla genética', 'semilla de fundación', 'semilla registrada' y 'semilla comercial' definen la diferencia de generaciones y/o categoría y solamente en relación con una 'variedad mejorada' producida dentro del SC se puede hablar normalmente de estos términos de semilla. 'Semilla certificada' caracteriza la modalidad en al producción de semilla y es una sobre-noción de 'semilla de. fundación', 'semilla registrada', y 'semilla comercial' aunque mucha veces 'semilla certificada' se usa como sinónimo para 'semilla comercial'.

1 Talleres organizados ñor CIAt sobre "Semilla mejorada para el pequeño **agricultor";**

• 9 - 13 de Agosto 1982 en Cali, Colombia: Primera reunión de trabajo sobre semilla mejorada para el pequeño agricultor.

• 22 - 26 de Sept 1986 en Cali, Colombia: Semilla mejorada para el pequeño agricultor. Segunda reunión.

• 1987 en Jutiapa, Guatemala: Taller nacional de producción artesanal de semilla (con técnicos de DIGESA, 1CTA y agricultores).

• 24 - 28 de Julio 1989 en Jutiapa, Guatemala: Taller centroamericano sobre Sistemas de producción y distribución de semilla de frijol para pequeños agricultores.

•••22:- 26 de Abril 1991 en Jutiapa, Guatemala: Taller centroamericano sobre desarollo de pequeñas empresas do semillas (PES).

'Semilla de fundación' es en general la primera generación de 'semilla genética'.
'Semilla registrada' es en general la segunda generación de 'semilla genética'.
'Semilla comercial' es en general la segunda generación de 'semilla genética'.

Las propias categorías de semilla se pueden usar para multiplicar la semilla para la misma categoría. Los tres últimas categorías de semillas ('fundación', 'registrada' y 'comercial') son producidas bajo control del organismo certificador. Por eso se habla de 'semilla certificada' y nada tiene que ver con la generación de semilla.

'Semilla artesanal' no es un término bueno por diferentes razones: 1.) El término correcto es 'semilla de producción artesanal' o 'semilla producida artesanalmente', pero no se usan por una frase muy larga. 2.) 'Semilla artesanal' marca la modalidad en laproducción de semilla. Por eso no se puede hacer comparaciones directamente con los términos, que caracterizan la diferencia de generaciones, aunque se opone a 'semilla registrada' o 'semilla certificada' usado en casos incorrectos. Si se usa el término 'semilla certificada' correctamente y se enfoca con él el modo de operación, el cual es 'empresarial', con un control externo, se puede oponer al término 'semilla artesanal' sin problemas. En otras palabras: 'semilla artesanal' se produce bajo la modalidad de un 'productor individual' o 'mini-empresarial' sin control externo; 'semilla certificada' se produce bajo la modalidad 'empresarial' con control externo. Como consecuencia de estas explicaciones, el termino 'semilla artesanal' en el Cuadro Ala se puede poner al mismo nivel que el de 'semilla certificada'. A pesar de todo, el autor prefiere el termino 'semilla artesanal' en comparación de sus sinónimos 'semilla limpia' y 'semilla seleccionada', porque 'semilla certificada' es también 'limpia' y 'semilla seleccionada' se refiere a la segunda generación de semilla de papa.

Nota adicional: En un sentido más amplio, 'semilla mejorada' significa semilla de buena calidad (libre de enfermedades etc.) de una variedad mejorada o de una variedad criolla (Camargo y otros 1989).

r