

**CHOCHO, FREJOL Y ARVEJA,
LEGUMINOSAS DE GRANO COMESTIBLE,
CON UN GRAN MERCADO POTENCIAL EN
ECUADOR**



Enero, 1999
QUITO - ECUADOR



FUNDACYT
P-BID-206



PROFRIZA

ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA
PROGRAMA NACIONAL DE LEGUMINOSAS

**CHOCHO, FRÉJOL Y ARVEJA,
LEGUMINOSAS DE GRANO COMESTIBLE,
CON UN GRAN MERCADO POTENCIAL
EN ECUADOR**

Carlos Caicedo V., Ing. Agr. M.Sc.
Eduardo Peralta I., Ing. Agr. M.C.

Editado por
Lic. Sofía Ayala D.

Enero, 1999
Quito-Ecuador

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a todas las personas e instituciones que contribuyeron a la realización de esta investigación y publicación:

- ◆ Al Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) y a la Cooperación Técnica Alemana (GTZ).
- ◆ Al Economista Gonzalo Trujillo, Director de Tesis.
- ◆ A la Universidad Internacional SEK, a su personal docente y administrativo.
- ◆ Al Personal Técnico y Administrativo del Programa Nacional de Leguminosas (PRONALEG).
- ◆ Al Proyecto de Frijol de la Zona Andina (PROFRIZA) auspiciada por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y la COSUDE (Suiza).
- ◆ A la Fundación de Ciencia y Tecnología (FUNDACYT) y al Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Proyecto P-BID-206.
- ◆ A la Facultad de Ciencias Agrícolas (Alumnos de tercer año, 97/98) de la Universidad Central de Quito.
- ◆ A Fernando Romero, Carlos Monar, Fausto López, Ricardo Guamán, Luis Minchala, Marco Vivar, Mauricio Araujo, Vicente Vargas, Martha, Isabel y Polibio Zúñiga, quienes colaboraron decididamente en el levantamiento de la información en los diferentes lugares del país.

INDICE

	<i>Páginas</i>
AGRADECIMIENTO	i
INDICE	ii
PRESENTACION	iii
INTRODUCCION	iv
1. El gran mercado potencial de chocho, fréjol y arveja está en que las familias de las zonas urbanas del Ecuador consumen estos productos	1
1.1. Consumo actual de chocho, fréjol y arveja en Ecuador.....	1
1.2. Demanda futura de chocho, fréjol y arveja en Ecuador.....	4
2. Ecuador tiene condiciones agroecológicas y tecnológicas para la producción sostenible de grano comestible y semilla de buena calidad	8
2.1. Centros de producción de chocho, fréjol y arveja en Ecuador	8
2.2. Tecnologías para la producción sostenible de chocho, arveja y fréjol	10
2.3. Demanda potencial de semilla de buena calidad de chocho, arveja y fréjol	12
2.4. Costos, Ingresos y Ganancias en la producción de chocho, fréjol y arveja	13
3. La comercialización de chocho, fréjol y arveja tiene varios sistemas a nivel interno y externo que aseguran el gran mercado potencial	15
3.1. Comercio interno de chocho, fréjol y arveja	15
3.2. Posibilidades agroindustriales de chocho, arveja y fréjol	17
3.3. Comercio externo de chocho, arveja y fréjol	18
BIBLIOGRAFIA	23
ANEXOS	25

PRESENTACION

Constituye motivo de singular importancia el realizar la presentación de esta importante contribución al conocimiento de la realidad presente y las proyecciones futuras, de tres importantes rubros de leguminosas de grano comestible como elementos importantes de los procesos de producción, comercialización, agroindustria y consumo.

Este resumen, es el extracto de un trabajo de investigación/Tesis de Maestría, cuyo título es "El chocho, fréjol y arveja, leguminosas de grano comestible, tienen un gran mercado potencial en el Ecuador", y que a través del mismo, utilizando los resultados (encuestas) se llega a importantes conclusiones en torno a tres grandes aspectos: el mercado potencial, condiciones agroecológicas y tecnología de producción y comercialización, analizando diferentes escenarios.

En la época, frente a la globalización del mercado, es trascendental la contribución que se hace a través de indicadores y referentes que permitan a agricultores, comerciantes, industriales, exportadores, etc., mostrar el enorme potencial que existe para producir y comercializar leguminosas de grano comestible ante una población que crece vertiginosamente y una demanda inusitada por alimentos de alto valor proteico.

Gustavo Vera Mosquera, Ing. Agr. Ph. D.
DIRECTOR DE INVESTIGACIONES DEL INIAP

INTRODUCCION

La globalización mundial del mercado presenta una serie de oportunidades desafíos y dificultades, especialmente para los países en vías de desarrollo. En estos países, los niveles de inflación y desempleo son elevados por lo que afectan la producción, productividad y competitividad de los diferentes sectores, siendo uno de ellos el sector agrícola.

En este marco se encuentran inmersos múltiples actores: la empresa privada, exportadores, gremios organizados, productores individuales y el sector público con sus instituciones como el INIAP, Instituto que tiene como misión generar tecnología para la producción agrícola sostenible, pero en base a la demanda y con conocimiento y análisis del mercado, especialmente de los productos agrícolas como las leguminosas: chocho, fréjol y arveja, que son estratégicos para la seguridad alimentaria de los ecuatorianos y la exportación.

Con estos antecedentes, el Programa Nacional de Leguminosas del INIAP, ha realizado una investigación de mercado de tres leguminosas. El objetivo fue determinar las oportunidades de mercado de chocho, fréjol y arveja en base del análisis de la oferta y demanda de grano comestible y semilla de calidad por parte de consumidores urbanos y de productores. Se utilizó información secundaria y primaria. La información secundaria fue obtenida de Estadísticas Nacionales, Informes de Proyectos, Consultorías, Informes de los Programas de Investigación, Artículos Científicos, etc. y la primaria se obtuvo mediante novecientos ocho encuestas realizadas a consumidores del área urbana, a nivel nacional.

Esta investigación permitió plantear la conclusión-tesis de que “El chocho, fréjol y arveja, leguminosas de grano comestible, tienen un gran mercado potencial en el Ecuador”, la misma que presenta tres argumentos.

El *primer argumento* se refiere a la demanda de consumidores urbanos, por lo que el gran mercado potencial de estas tres leguminosas está en que se consume a nivel nacional. Se presenta el porcentaje de familias del área urbana que consumen estas leguminosas, el consumo per cápita y la actitud de los consumidores frente al consumo de las mismas. Además, considerando criterios de crecimiento poblacional y del PIB se presenta la demanda potencial para los próximos cinco años.

El *segundo argumento* se refiere a la oferta de los productos y de tecnología, por lo que se determina que en Ecuador existen áreas agroecológicas y tecnologías para la producción sostenible de estas tres leguminosas.

Se considera la inversión en investigación en estos cultivos, se analiza la producción y productividad en la última década y se presenta la demanda potencial de semilla de calidad y la rentabilidad de la producción de estas leguminosas.

Finalmente, como *tercer argumento* se analiza la comercialización, ya que esta tiene varios sistemas a nivel interno y externo que aseguran el gran mercado potencial de chocho, fréjol y arveja. Se analiza las posibilidades agroindustriales, el comercio interno y externo.

Por tanto, con estos tres argumentos se sostiene que el chocho, fréjol y arveja tienen un gran mercado potencial, por lo que esta información será de utilidad para programas de investigación y desarrollo.

Antes de tratarse el tema principal es importante definir conceptos como: mercado, potencial, demanda, investigación de mercados, etc.

Mercado, de un producto, servicio o idea, se refiere a una persona, conjunto de personas organizadas o no que tienen interés real o potencial y los recursos necesarios para la compra de los mismos. Este interés varía de acuerdo a las características del producto, servicio o idea para satisfacer las necesidades del consumidor o cliente.

Potencial, nos indica dos criterios: el primero se refiere a existente como posibilidad y el segundo capaz de ser desarrollado. Por o tanto el mercado potencial se refiere a la oferta y demanda de productos si se presentan condiciones adecuadas como calidad, precios, volúmenes. etc., es decir si el mercado se desarrolla normalmente (Aaker, 1990)

La *Investigación de mercados* permite conocer el ambiente interno y externo del mercado de determinado producto o servicio, mediante la recolección, tabulación, codificación y análisis de información, lo cual permite analizar los problemas y oportunidades de mercado .

La demanda de un bien o un servicio esta determinado por los millones de consumidores en el mundo, pero la parte de la oferta es más compleja, porque los productos o servicios son producidos por personas particulares como el caso de la agricultura y en otros casos funcionan en organizaciones o sociedades (Wonnacott, 1992).

1. EL GRAN MERCADO POTENCIAL DE CHOCHO, FREJOL Y ARVEJA EN QUE LAS FAMILIAS DE LAS ZONAS URBANAS DEL ECUADOR CONSUMEN ESTOS PRODUCTOS.

En un estudio realizado en el país en 1989, se determinó que el promedio de consumo per cápita de leguminosas debería ser de al menos 10 kg al año, es decir 0,8 kg por persona en el mes (Bayona, 1989).

En 1998, se realizó un estudio de mercado de chocho, fréjol y arveja a nivel de consumidores urbanos de estratos alto, medio y bajo, en varias ciudades de la Costa, Sierra y Oriente ecuatoriano. En este estudio se determinaron: el porcentaje de familias que consumen estas leguminosas, cantidad de consumo y la actitud de los consumidores frente al consumo de estas leguminosas. Por lo que esta información es la base del primer argumento

1.1. Consumo actual de chocho, fréjol y arveja en Ecuador

En Ecuador, el chocho es consumido por el 71% de familias urbanas de la Sierra, 87% de familias del Oriente y un 19% de familias en la Costa. El consumo per cápita en la Sierra y Oriente es de 0,4 kg mensual. El consumo en la Costa es de 0,2 kg por persona al mes. Los niveles de consumo son medio en la Sierra y Oriente y bajo en la Costa en relación a la cantidad recomendada que es de 0,8 kg per cápita al mes. La actitud frente al consumo del 38% de familias de la Sierra, 10% de la Costa y 50% del Oriente, es que consumen igual que antes, aunque existen familias que aumentaron o disminuyeron el consumo de este producto. (Figuras 1.1; 1.2; 1.3)

Se ha determinado que la época de mayor consumo de chocho en la Sierra, se produce en el período escolar. Lo consumen niños y jóvenes de escuelas y colegios Este producto se procesa todo el año, en mayor cantidad en los meses de marzo y abril para la preparación del plato típico de la temporada, la tradicional "fanescas". La época de menor demanda identificada por los procesadores es en los meses de agosto y septiembre, por vacaciones en escuelas y colegios y en el mes de diciembre porque los escolares destinan o compran más caramelos y galletas (INIAP, 1997)

Las familias de las zonas urbanas del Ecuador, en un rango del 35% en Sierra, 9% en Costa y 22% en el Oriente consumen arveja en grano seco en forma de harina, sopas, menestras, etc. y el consumo per cápita es de 0,3 a 0,4 kg por mes.

La actitud del 24% de familias de la Sierra, 6% en la Costa y 11% en el Oriente es que consumen igual que antes, mientras que un porcentaje menor de familias consume más o menos que antes.

A pesar de los bajos porcentajes de familias que consumen arveja en grano seco tanto en la Sierra, Costa y Oriente, no deja de ser un nicho de mercado potencial. Este mercado puede variarse por medio de subproductos como harinas, arvejas secas, enlatadas, etc. Incluso en años anteriores se exportaba arveja en grano seco o se podría comercializar como semilla para sembrar y cosechar en vaina verde para consumo de grano tierno.

El gran mercado potencial de la arveja es en grano tierno ya que es un producto de consumo masivo en Ecuador, el 96% de familias en la Sierra, 82% de familias en la Costa y 94% de familias en el Oriente, consumen esta leguminosa en estado tierno. El consumo per cápita no varía entre las regiones Sierra, Costa y Oriente y es de 0,4 kg al mes. Así mismo, la actitud de las familias es que el 59% en la Sierra, 61% en la Costa y 54% en el Oriente consumen arveja en grano tierno igual que antes, mientras una minoría de familias consumen menos que antes. (Figuras 1.1; 1.2; 1.3)

El consumo de fréjol en grano seco en familias del área urbana del Ecuador es menor en la Sierra (54%) y Oriente (44%) mientras que en la Costa aumenta a 78% de familias. El consumo per cápita mensual en la Costa y Oriente es de 0,5 kg y en la Sierra es de 0,4 kg al mes. La mayoría de familias de la Costa (56%), de la Sierra (32%) y Oriente (25%) consumen igual que antes.

En la Sierra el 89%, Costa 85% y Oriente 84% de familias consumen fréjol en grano tierno, el consumo per cápita varía de 0,4 a 0,5 kg al mes en las tres regiones. Sobre el 50% de familias de estas regiones consumen igual que antes mientras que un menor porcentaje consumen más y menos que antes. (Figuras 1.1;1.2;1.3).

Figura 1.1. Porcentaje de familias que consumen leguminosas en Ecuador. 1998

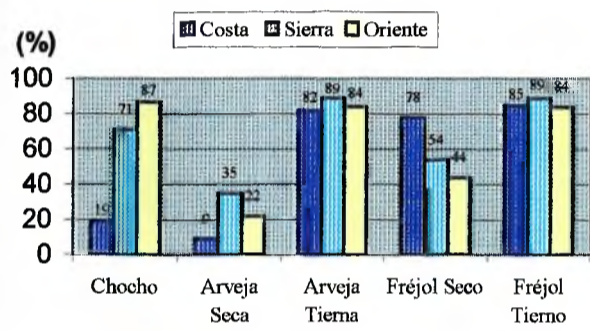
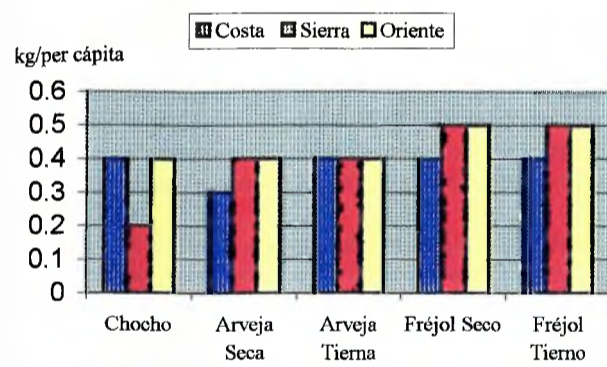
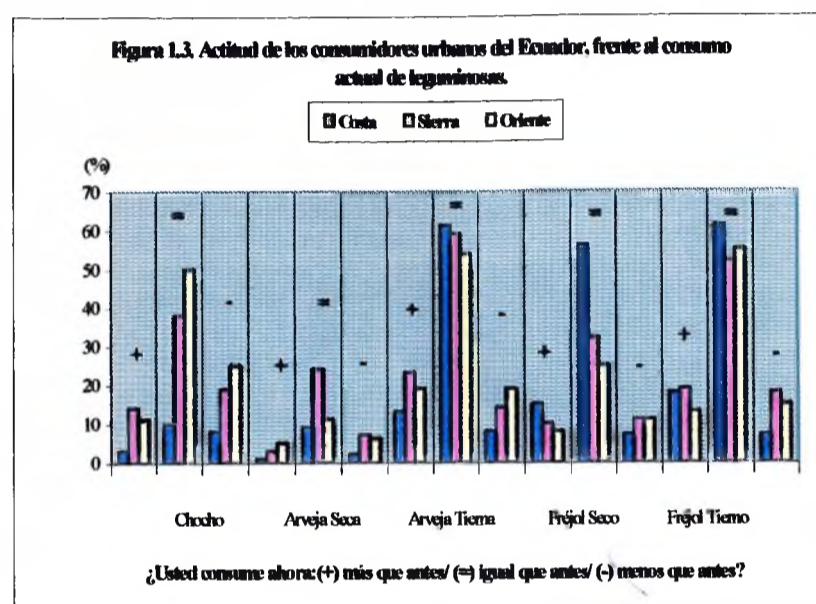


Figura 1.2. Consumo per cápita mensual (kg), de leguminosas de grano comestible en el área urbana del Ecuador. 1998





1.2. Demanda futura de chocho, fréjol y arveja en Ecuador.

Se ha determinado que los productos agrícolas como las raíces, tubérculos y los granos tienen una elasticidad-precio de la demanda inelástica. Es decir, son productos de consumo popular en los cuales la mayoría de consumidores no estarían dispuestos a consumir mayores cantidades por el hecho de que bajen los precios. Por el contrario, si se incrementan los precios, dada la rigidez de la demanda, la gente no los dejaría de consumir o sería muy pequeña la disminución de la demanda.

Las elasticidades precio de la demanda de chocho, arveja y fréjol en la mayoría de las provincias de la Sierra, Costa y Oriente ecuatoriano son inelásticas, porque existe una gran diversidad de bienes sustitutos.

La relación inelástica de consumo, nos indica que frente al incremento en el ingreso en términos reales se genera un efecto de sustitución de chocho, arveja y fréjol seco y tierno, que en cierto modo se demuestra ante la variación del crecimiento del consumo.

Son los estratos socioeconómicos medio y bajo los que demandan en mayor cantidad estos subproductos, aunque un gran sector del estrato alto también lo hacen. Por lo que, de producirse el efecto sustitución, este será marginal y no modificará esencialmente los patrones de consumo de estos tres estratos y por lo tanto la demanda en general. Además, la mayoría de la población urbana consume chocho, arveja y fréjol seco y tierno por costumbre, tradición y porque conoce de alguna manera el valor nutritivo.

En la Sierra tenemos los siguientes alimentos de origen vegetal y animal que podrían sustituir en diferentes momentos de variaciones de precios: maíz como choclo o mote, chocho, arveja y fréjol en grano seco y tierno, lentejas, habas, papa, trigo, cebada, hortalizas, carne huevos, leche, etc.

En la Costa, los bienes sustitutivos son la soya, sorgo, fréjol de palo, maíz, banano, plátano, yuca, arveja y fréjol en grano seco y tierno, pescado, mariscos, etc. En el Oriente tenemos fréjol de palo, maíz como choclo o mote, habas, lenteja, yuca, plátano, fréjol y arveja en grano seco y tierno, etc.

Tanto el chocho, la arveja y fréjol en grano seco y tierno pueden sustituirse entre ellos y tienen una gran cantidad de bienes sustitutos. Las fortalezas que tienen estos productos no es sólo por el contenido de proteína, sino también por la presencia de micronutrientes y vitaminas necesarias para el desarrollo humano. Estos elementos superan en calidad y contenido de proteína a otros tipos de granos como cereales y es comparable con la proteína de origen animal (Peralta, 1993).

El contenido de proteínas de las leguminosas es tan considerable que constituyen una fuente de nutrientes, sobre todo cuando no hay disponibilidad de proteína animal. Nutricionalmente, se recomienda la combinación de cereales y leguminosas, porque además del aporte de calorías que nos da esta combinación, la calidad de proteínas aumenta al complementar sus aminoácidos (Villacorta, 1998)

Además las proteínas de chocho, arveja y fréjol en grano seco y tierno, son más baratas en relación a proteínas de origen vegetal y animal, lo cual puede ser una alternativa para toda la población ecuatoriana e incluso aquellas poblaciones desnutridas y pobres (Figura 1.4).

Por tanto, el gran mercado potencial de chocho, arveja y fréjol, a pesar de tener alimentos sustitutos, tienen fortalezas socioeconómicas frente a otros productos.

La demanda futura (1.999-2.003) de chocho, arveja y fréjol en grano seco y tierno de las familias del área urbana del país, se presenta en un escenario optimista, es decir que a pesar de los problemas políticos, económicos y naturales se puede desarrollar la oferta y demanda en términos normales para beneficio tanto de consumidores como de productores.

La demanda de chocho, listo para el consumo, para 1.999 será de 10.597 t sólo para consumidores del área urbana del Ecuador, es decir deberán sembrarse alrededor de 5.000 hectáreas (si consideramos que el chocho listo para el consumo es en una relación de 2.5:1 quintal de grano seco y el rendimiento esperado de 0,800 t/ha. A nivel nacional la demanda será por lo menos dos veces, si tomamos en cuenta que en el área rural consumen casi el 100% de familias. En la Sierra la demanda será de 8.363 t, en la Costa de 1.804 t y en el Oriente de 431 t. Para el año 2.000 la demanda se incrementará a 10.815 t, en el año 2.001 será de 11.038 t, en el año 2.002 de 11.265 t y en el año 2.003 será de 11.497 t. De la demanda de chocho para 1.999, corresponderá a la Sierra el 82%, seguido por la Costa el 17% y el Oriente el 1%.

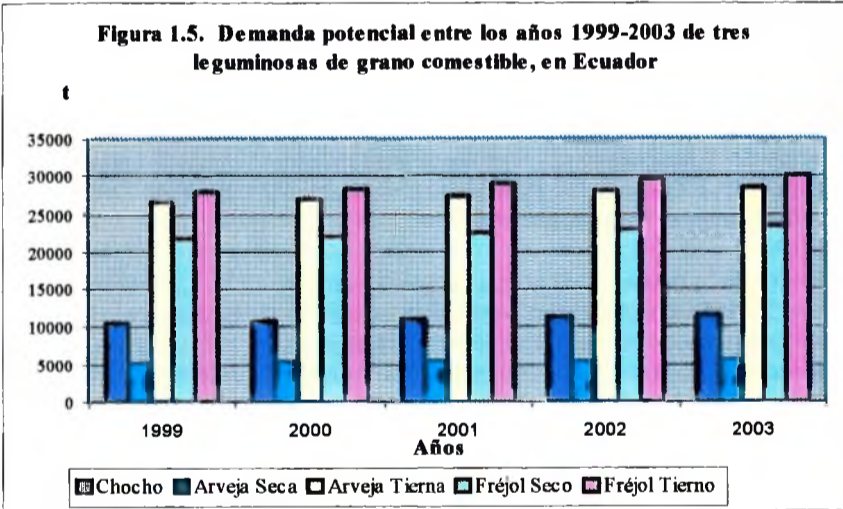
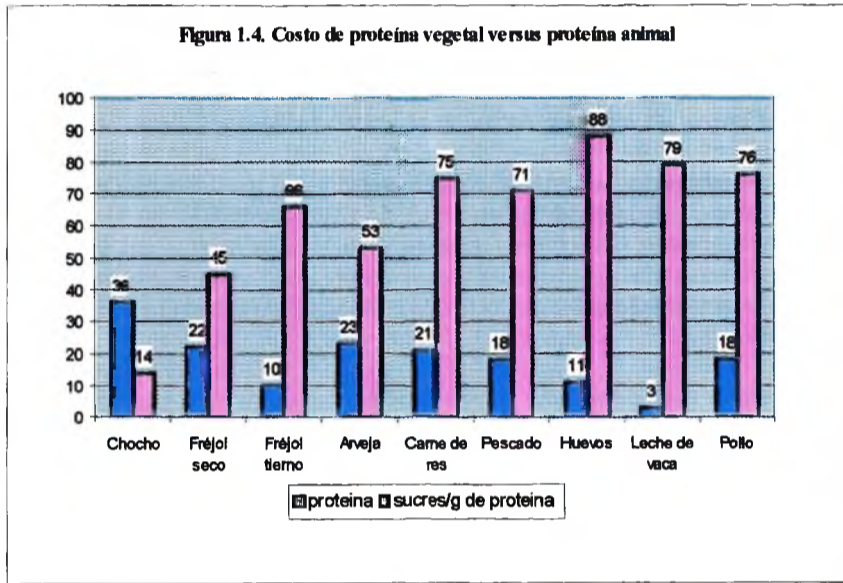
La demanda de arveja en grano seco para el año 1.999 será de 5.191 t a nivel nacional, la Sierra demandará 4.365 t, la Costa 717 t y el Oriente 109 t. Sin embargo esta demanda para el año 2.003 será de 5.561 t correspondiendo a la Sierra el 84% de demanda, la Costa el 14% y el 2% al Oriente.

Mientras que arveja en grano tierno tendrá una demanda en el año de 1.999 de 26.368 t, en la Sierra (51%), Costa (47%) y Oriente (2%) y en el año 2.003 será de 28.596 t.

En 1.999, el fréjol en grano seco tendrá una demanda a nivel nacional de 21.670 t, correspondiendo a la Sierra 6.835 t, a la Costa 14.565 t y al Oriente 265 t. Esta demanda será creciente hasta el año 2.003, en donde la demanda nacional será de 23.370 t con un porcentaje de 32% para la Sierra, Costa 67% y 1% para el Oriente.

Así mismo, fréjol en grano tierno para 1.999 tendrá una demanda de 27.798 t a nivel nacional, a la Sierra le corresponderá el 44%, Costa 55% y Oriente el 1%. Esta demanda para el año 2.003 será de 30.126 t, en las tres regiones. (Figura 1.5).

Por tanto, el gran mercado potencial de chocho, fréjol y arveja está en que las familias de las zonas urbanas y rurales del Ecuador consumen estos productos, los mismos que tienen fortalezas socioeconómicas frente a otros alimentos de origen animal y existe demanda potencial en los próximos cinco años.



2. ECUADOR TIENE CONDICIONES AGROECOLÓGICAS Y TECNOLOGÍAS PARA LA PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DE GRANO COMESTIBLE Y SEMILLA DE BUENA CALIDAD.

2.1. Centros de producción de chocho, fréjol y arveja en Ecuador.

Los centros en los que se sembró chocho, entre 1.986 y 1.995, son Cotopaxi (48%) en los cantones de Juan Montalvo y Alaquez y Chimborazo en los cantones de Palmira y Riobamba (23%), pero también se cultiva en otras zonas agroecológicas de la Sierra ecuatoriana, aunque en menor proporción, como Pichincha (Cayambe), Bolívar (Guaranda), Imbabura (Cotacachi), Tungurahua (Quero) y Carchi (Bolívar) (Anexo 1).

En un estudio para determinar la zonificación del cultivo de chocho en la Sierra ecuatoriana, se identificó una área potencial de 31.702 ha para sembrar esta especie sin limitaciones en Ibarra-San Pablo-Imbabura (3%), Cayambe-Cangahua-Pichincha (13%), Sigchos-Mulaló-Cotopaxi (18%), Latacunga-Salcedo-Cotopaxi (38%), Quero-Guano-Tungurahua-Chimborazo (16%), Riobamba-Guamote-Chimborazo (11%), Tixán-Palmira-Chimborazo (1%). Es decir que en estas zonas se encuentran condiciones agroecológicas óptimas como temperatura, precipitación y altitud, para el cultivo de esta especie. También se determinaron 17.159 ha con limitaciones ligeras y 55.768 ha con limitaciones importantes. Las limitaciones se refieren a la presencia de factores abióticos indeseables para el cultivo como heladas, granizadas, pendientes pronunciadas y presencia de piedra pómez (INIAP, 1997).

La arveja, para cosechar en grano seco, se cultiva en grandes extensiones en las provincias de Chimborazo (24%) y Bolívar (22%). Pero también en Loja (11%), Imbabura (11%), Cañar (8%), Pichincha (8%), Carchi (6%), Azuay (4%), Cotopaxi (3%) y Tungurahua (3%), (Anexo 2).

Los centros de producción de arveja en vaina verde están en Chimborazo (23%) y Carchi (12%). También existen superficies en donde se ha sembrado arveja para consumo en fresco, en las provincias de Imbabura (11%), Pichincha (11%), Tungurahua (11%), Cañar (11%), Azuay (7%), Cotopaxi (7%), Loja (4%) y Bolívar (3%), respectivamente, (Anexo 3).

El fréjol seco, mayormente proviene de tipos arbustivos, se vende en su mayoría como grano seco, pero también se comercializa en tierno de acuerdo al mercado. Este cultivo se siembra más en Imbabura y Carchi (28%), Azuay y Loja (32%), además en Bolívar (11%), Chimborazo (9%), Pichincha (8%), Cañar (6%), Tungurahua (4%) y Cotopaxi (2%) (Anexo 4).

Dependiendo del mercado, una parte de los cultivos de fréjol arbustivo son destinados a la cosecha en vaina verde. Otra fuente de fréjol para comercializar en vaina verde y consumo en grano tierno se conoce como voluble o trepador y se cultiva en las provincias de Chimborazo (19%), Imbabura (18%), Pichincha (15%), Azuay (10%), Carchi (8%), Loja (8%), Tungurahua (8%), Cañar (7%), Bolívar (4%) y Cotopaxi (3%), (Anexo 5)

En la Figura 2.1, se observa la evolución de la superficie cosechada de chocho, arveja seca, arveja tierna, fréjol seco y fréjol tierno en la Sierra ecuatoriana en el periodo 1.986 y 1.995.

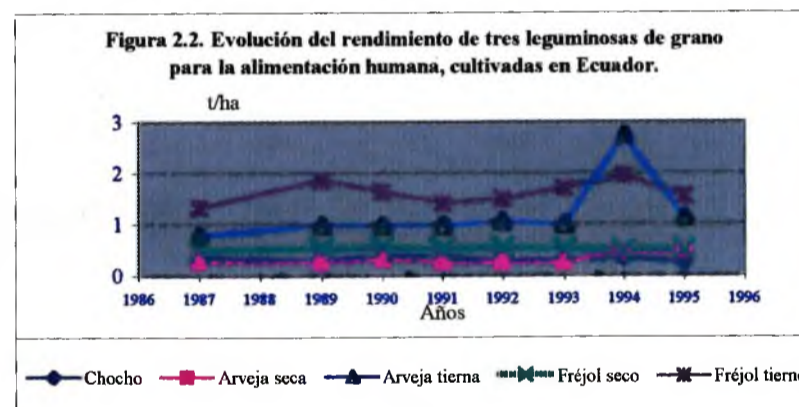
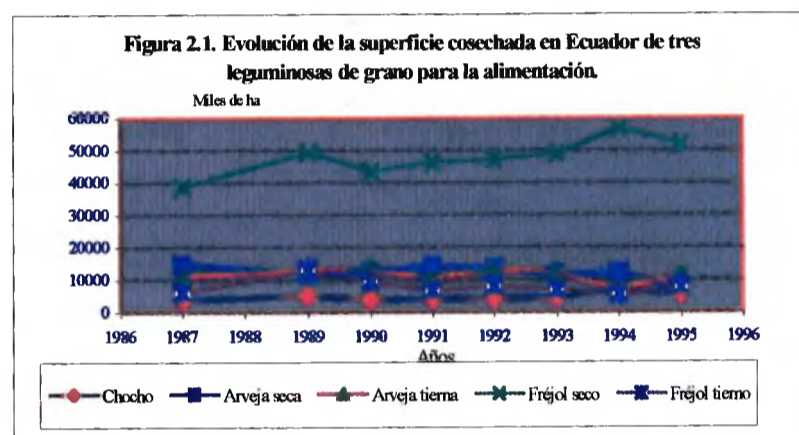
En chocho se observa un incremento de superficie cosechada entre 1.986 y 1.995, la arveja seca y tierna presentan mínimos decrementos en el mismo periodo, mientras que el fréjol seco incrementó la superficie cosechada y el fréjol tierno también tuvo un ligero incremento.

Estos incrementos y decrementos pueden deberse a la demanda de estos productos en el mercado, como también a los precios y a factores bióticos (plagas, enfermedades) y abióticos como heladas, sequías y exceso de precipitación.

En la Figura 2.2, se presenta la evolución del rendimiento de chocho, arveja seca, arveja tierna, fréjol seco y fréjol tierno entre 1.986 y 1.995, en la Sierra ecuatoriana.

Se observa que los rendimientos, en este periodo, de chocho, arveja seca y fréjol seco han sido bajos pero mas o menos estables, y en el caso de arveja tierna se observa incrementos apreciables especialmente entre 1.994 y 1.995, mientras que en el fréjol tierno los incrementos son menores.

Estos rendimientos, a pesar de factores adversos de carácter bióticos y abióticos, podrían mejorarse. La semilla de calidad y tecnología de producción pueden contribuir a mejorar. Es preciso aplicar épocas y sistemas de siembra, fertilización y controles fitosanitarios, en las épocas de desarrollo y en dosis adecuadas.



2.2. Tecnologías para la producción sostenible de chocho, arveja y fréjol .

En el Anexo 6, se presentan las variedades de fréjol arbustivo, voluble y arveja que fueron liberadas entre 1.990 y 1.998, por el INIAP a través del Programa Nacional de Leguminosas de grano comestible. Estas variedades tienen rendimientos potenciales para mejorar la producción y productividad de cada especie, siguen vigentes y se encuentran disponibles para los productores de estos cultivos.

Las variedades de fréjol arbustivo INIAP-411 IMBABELLO e INIAP-418 JE. MA, se caracterizan porque el color de grano seco es rojo moteado cuya demanda está en los mercados de Colombia. Se adapta en los valles del norte del país (Imbabura, Carchi).

Las variedades INIAP-413 VILCABAMBA, INIAP-414 YUNGUILLA, INIAP-417 BLANCO IMBABURA e INIAP-419 CHAUPENÑO cuyos colores de grano crema, rojo moteado, blanco y crema, respectivamente, se recomiendan para zonas agroecológicas de los valles del Austro ecuatoriano (Azuay y Loja) y los mercados potenciales están ubicados en la Costa ecuatoriana.

En fréjol voluble, cuya rentabilidad se incrementa cuando es cosechada en vaina verde y es cultivada en asociación con maíz, se disponen de dos variedades mejoradas: INIAP-412 TOA e INIAP-416 CANARIO, con colores de grano seco rojo moteado y amarillo. El mercado de estas dos variedades, especialmente de la variedad CANARIO, es muy amplio y prometedor en la Costa y todo el país, para uso en menestras.

En arveja se dispone de cuatro variedades: dos de color verde y dos de color crema en grano seco, con rendimiento en grano tierno y vaina verde de 2 y 6,8 t ha⁻¹, cuyos mercados potenciales están en el consumo interno como para exportación. La fortaleza de estas variedades radica en la resistencia o tolerancia genética a una diversidad de enfermedades como roya, antracnosis, añublo de halo y virus en fréjol y en arveja a oidio, alternaria, antracnosis y ascochyta y el grado de adaptación a diversos ambientes agroecológicos.

La resistencia genética de estas variedades se consiguió en base al mejoramiento genético mediante selección e hibridaciones, lo cual permite ahorrar aproximadamente 1,5 kg de pesticidas/ha/ciclo de cultivo (4 meses) en fréjol arbustivo y arveja y a la vez obtener un producto de calidad, sin tóxicos, cuya demanda se incrementa cada vez más tanto en los mercados nacionales como internacionales (Peralta, 1998).

El chocho es un cultivo que a pesar de su importancia nutricional, agroecológica y socioeconómica no ha tenido la acogida favorable de instituciones involucradas en la ciencia y tecnología para mejorar y desarrollarlo.

El Programa de Cultivos Andinos y luego el Programa de Leguminosas del INIAP, desde hace 8 años han dedicado recursos y esfuerzos a esta especie que tiene un futuro promisorio por su aporte de proteína vegetal barata y por la demanda interna y externa que crece.

Hasta el momento se disponen de materiales promisorios que se destacan por su precocidad y rendimiento potencial, los mismos que superan en un 50% el rendimiento promedio nacional que es de $0,32 \text{ t ha}^{-1}$

En este grupo se destacan las líneas ECU-8415 y ECU-2659 que son precoces (180 días a la cosecha en relación a las variedades tradicionales o nativas que se cosechan al año), el color de grano es blanco y el rendimiento promedio es de $0,800 \text{ t ha}^{-1}$, las mismas que podrían considerarse como futuras variedades.

2.3. Demanda potencial de semilla de buena calidad de chocho, arveja y fréjol.

Se consideró la demanda potencial obtenida en el estudio realizado a nivel de consumidor urbano, en el cual se determinó la demanda potencial de grano de chocho para el consumo, el mismo que dividido para 2,5 (relación de 1:2,5 cuando el grano seco se procesa para el consumo por efecto de el desamargamiento-hidratación). Además, se tomó en cuenta el rendimiento potencial, si se utilizara semilla de buena calidad, de $0,800 \text{ t ha}^{-1}$ y la densidad de siembra recomendada que es de $0,08 \text{ t ha}^{-1}$. Por lo tanto, la semilla de buena calidad necesaria (potencial) para 1999 es de 424 t, para el año 2.000 será de 433 t y para el año 2.003 será de 460 t. Por lo que existe una oportunidad importante para la producción de semilla de buena calidad de esta especie, (Anexo 7).

Con el rendimiento potencial de arveja de $5,3 \text{ t ha}^{-1}$ en vaina verde y $1,9 \text{ t ha}^{-1}$ en grano seco y una densidad de siembra de $0,120 \text{ t ha}^{-1}$, se prevé la cantidad de 925 t de semilla de calidad para el año 1.999. En el año 2.000 se necesitará 943 t y para el año 2.003 se necesitará la cantidad de semilla de 999 t, (Anexo 8).

Para 1.999 se necesitará 1.204 t de semilla de fréjol arbustivo, para estimar este volumen se consideró un rendimiento potencial de $1,8 \text{ t ha}^{-1}$ y la densidad de siembra recomendada de $0,100 \text{ t ha}^{-1}$. Además se considera la cantidad de 1.298 t de semilla para el año 2.003, (Anexo 9).

Para fréjol arbustivo, los agricultores de la provincia de Imbabura, en el valle del Chota y zonas contiguas, manifestaron la necesidad por semilla de calidad. La semilla que obtienen para cada siembra (siembran dos veces al año en febrero y septiembre) generalmente son semillas con granos enfermos, mezclas con malezas y granos dañados. Esta "semilla" compran a los intermediarios o sólo intercambian con otros agricultores de la zona. Esto implica mayor utilización de pesticidas e insumos como fertilizantes y los rendimientos son de medios a bajos, además que el grano pierde calidad y precio en el mercado.

Se identificó la cantidad de 1.000 t como demanda potencial de semilla de calidad por año, es decir 500 t por ciclo.

Para la producción de fréjol voluble en grano tierno en 1.999 se necesitará la cantidad de 329 t de semilla, en este escenario se considera un rendimiento potencial de 3.8 t ha⁻¹ en estado tierno o vaina verde y se considera la densidad de siembra de 0,045 t ha⁻¹, siempre y cuando se siembre en el sistema de producción tradicional asociado con maíz. Para el año 2.003 la demanda será de 357 t de semilla de calidad de fréjol voluble, (Anexo 10).

2.4. Costos, Ingresos y Ganancias en la producción de chocho, fréjol y arveja.

El costo de producción de una hectárea de chocho es igual a 1'923.762,5 sucres (USD \$ 305). El ingreso obtenido es de 5'600.000 sucres (USD \$ 889) y la utilidad neta es de 3'676.237,5 sucres (USD \$ 584), es decir se tiene una relación beneficio costo de 1,9. La rentabilidad será del 191%, (Anexo 11).

El cultivo de arveja puede realizarse para cosechar tanto en grano seco como en grano tierno. La mayor cantidad de productores produce arveja en grano tierno, pero también lo hacen en grano seco como semilla para próximos cultivos. El costo de producción de una hectárea de arveja en grano seco es de 4'296.855 sucres (USD \$ 682). Por tanto el ingreso es de 11'376.000 sucres (USD \$ 1.806). La utilidad es igual a 7'079.145 sucres (USD \$ 1.124) y la relación beneficio costo es de 1,65. Por tanto, la rentabilidad es igual a 165%, (Anexo 12).

El costo de producción total de una hectárea de arveja en grano tierno es de 3'355.780 sucres (USD \$ 533) y un ingreso de 21'384.000 sucres (USD \$ 3.394). La utilidad es de 18'028.220 sucres (USD \$ 2.862), la relación beneficio costo igual a 5,37 y la rentabilidad es del 537%.

Las tendencias del costo marginal y total medio es a decrecer mientras la producción se incrementa al igual que la ganancia, (Anexo 13). Sin duda que la mejor utilidad se obtiene al vender arveja en vaina tierna. Sin embargo la arveja en grano seco permite enfrentar problemas de sobreoferta. Si se realiza un proceso de selección podría venderse como semilla, cuyo valor por kg es igual o mayor al del grano tierno.

El fréjol arbustivo se vende en grano seco, pero en épocas en que hay demanda por grano tierno los productores comercializan en este estado. El costo de producción de una hectárea de fréjol arbustivo para comercializar en grano seco es de 4'668.750 sucres (USD \$ 741). El ingreso es de 12'670.000 sucres (USD \$ 2.011). La utilidad es de 8'001.250 sucres (USD \$ 1.270) y el beneficio costo de 1,71. El costo marginal disminuye con el incremento de la producción al igual que el costo total y fijo medio. Mientras el costo variable medio tienden a constante. La rentabilidad en la producción de fréjol arbustivo seco es de 171%, (Anexo 14).

Mientras que el costo de producción de una hectárea de fréjol arbustivo para la venta en estado tierno es igual a 3'979.540 sucres (USD \$ 632). El ingreso es de 13'500.000 sucres (USD \$ 2.143), por la venta de 2.700 kg a 5.000 sucres (USD \$ 0,79) cada kg. La utilidad es igual a 9'520.460 sucres (USD \$ 1.511), la relación beneficio costo es de 2,4 y la rentabilidad es de 239%, (Anexo 15).

La producción de fréjol arbustivo en estado tierno depende de la demanda del mercado y es sólo en ciertas épocas del año. La mayoría de agricultores producen fréjol arbustivo para cosechar en grano seco, incluso se realizan dos siembras en un año y la producción es destinada principalmente al mercado de Colombia.

El fréjol voluble generalmente se comercializa como grano tierno. Este tipo de fréjol se siembra asociado con maíz, tutoreado con madera o en espaldera utilizando piolas como guías de las plantas.

El sistema más utilizado en Ecuador es asociado con maíz. Por lo tanto el costo total de producir una hectárea de fréjol en este sistema es de 5'225.000 sucres (USD \$ 829). El sistema brinda ventajas, ya que se obtienen dos productos, maíz y fréjol. Entonces el ingreso del maíz es de 12'250.000 sucres (USD \$ 1.944) por la venta de 2.500 kg a un precio de 5.000 sucres (USD \$ 0,79) cada kg. Mientras que el ingreso por la venta de 950 kg de fréjol a 6.000 sucres (USD \$ 0,95) el kg es de 5'700.000 (USD \$ 905).

El ingreso total obtenido mediante este sistema es de 18'216.000 sucres (USD \$ 2.889) y la utilidad es igual a 12'991.000 sucres (USD \$ 2.023). El beneficio costo es de 2,48 y la rentabilidad es de 249%, (Anexo 16).

3. LA COMERCIALIZACIÓN DE CHOCHO, FREJOL Y ARVEJA TIENE VARIOS SISTEMAS A NIVEL INTERNO Y EXTERNO QUE ASEGURAN EL GRAN MERCADO POTENCIAL.

3.1. Comercio interno de chocho, fréjol y arveja.

En los centros de mayor producción de chocho: Cotopaxi, Chimborazo, Pichincha e Imbabura, la distribución de chocho desamargado es similar en cada zona; por aspectos de tradición, ubicación y comercialización.

En las cuatro provincias, el mayor volumen de producción se destina a la venta (90%). Para el consumo familiar y semilla, apenas queda el 10%. Estos valores evidencian dos aspectos: El primero es que existe una necesidad económica. Esta necesidad obliga a la venta del mayor volumen de producción. El segundo aspecto se debería a que procesan muy poco chocho para su consumo y este se realiza mediante la compra del producto ya procesado. Sin embargo en Chimborazo y Cotopaxi se dedica la mayor cantidad de chocho para la venta, mientras que en Imbabura y Pichincha la mayor cantidad se dedica para el consumo en finca y para semilla (Moncayo, 1998).

El sistema de comercialización de chocho en los centros de producción de Chimborazo, Cotopaxi, Pichincha e Imbabura se realiza por medio de intermediarios o acopiadores zonales ubicados en Guamote, Alausí, Latacunga, Saquisilí, Cayambe, Otavalo y Cotacachi.

De estos centros pasan a su vez a los procesadores, los cuales realizan el procesamiento tradicional de remojo, cocción y desamargado y luego distribuyen a vendedores ambulantes o tiendas para llegar al consumidor final. En Pichincha e Imbabura es más acentuada la presencia de intermediarios para comercializar chocho.

Sin embargo la mayoría de productores de la provincia de Imbabura y Cotopaxi no tienen problemas en la comercialización. En las provincias de Chimborazo y Pichincha, ocurre lo contrario, se quejan de injusticia en la venta del producto (grano comercial), porque el precio que reciben es bajo.

Con estos antecedentes se analizan dos situaciones: La primera, que se debería mejorar la calidad del producto. Es decir se debe ofertar un grano libre de impurezas, sano y uniforme. La segunda situación es que el sistema de comercialización debe fortalecerse organizando a los productores para que no sean explotados por los intermediarios. Estos intermediarios se llevan el mayor porcentaje de ganancias sin arriesgar y en corto tiempo.

El sistema de comercialización de arveja en grano seco se desarrolla a través de varios compradores. El productor vende generalmente al intermediario. Este a su vez comercializa a los acopiadores provinciales y de aquí llega al consumidor. El intermediario vende a las tiendas, mercados minoristas y mayoristas para su distribución a los consumidores. El productor e intermediario pueden vender o intercambiar como semilla para futuras siembras.

En arveja en grano tierno hay varios sistemas de comercialización. El productor vende al intermediario, minoristas o mayoristas, de aquí pasa a los consumidores. El productor o los intermediarios también venden directamente a los agroindustriales. Finalmente el consumidor puede obtener arveja tierna para consumo directo o en conservas.

El fréjol arbustivo, una vez que llega a su maduración como grano seco debe también someterse a un proceso de trillado, clasificado y secado, con el fin de obtener grano de calidad para el mercado.

En los centros de producción de Imbabura, Carchi y Bolívar, la trilla se realiza en forma manual utilizando varas, palos o en ciertos casos se utiliza trilladoras estacionarias (mecánicas). El clasificado y secado es manual en el suelo y con energía solar. Estas actividades tradicionales disminuyen la calidad del grano y es más fácil para mezclarse con impurezas.

El fréjol como grano seco puede comercializarse de varias formas:

El grano es vendido en fincas de agricultores a los intermediarios o acopiadores zonales. Estos acopiadores comercializan con acopiadores provinciales. También el productor puede entregar directamente a los acopiadores provinciales. Aunque la mayoría recibe la visita de los intermediarios en sus fincas.

Una vez que la producción llega al acopiador provincial, en el caso del norte del país, se comercializa a acopiadores de la frontera con Colombia. El 95% de la producción de fréjol arbustivo como grano seco se vende a Colombia. El grano para consumo interno se vende en mercados minoristas, mayoristas y tiendas.

Se ha identificado una serie de organizaciones agroempresariales, especialmente en Imbabura, Carchi, Bolívar y Chimborazo, pero que no están funcionando debidamente. En todo caso es importante fortalecer este tipo de organizaciones.

El fréjol voluble se comercializa en grano tierno. El sistema de comercialización más conocido es cuando el intermediario compra en la finca del agricultor para después comercializar a los diferentes mercados del país. En estos mercados se oferta a los consumidores.

Otra forma de comercializar es cuando el productor vende directamente a los mercados mayoristas o minoristas. En la comercialización del fréjol en grano tierno se vende en dos presentaciones: con y sin cáscara (vainas). El mejor precio es cuando se vende sin vaina, pero se requiere de más mano de obra para realizar esta actividad. Por lo tanto existen sistemas de comercialización interna que aseguran el gran mercado potencial de fréjol voluble y arbustivo.

3.2. Posibilidades agroindustriales de chocho, arveja y fréjol.

El chocho tiene en sus semillas alcaloides (lupanina, esparteína y lupanidina) los mismos que son de sabor amargo. El chocho antes del consumo debe someterse a un proceso de desamargado: el grano amargo libre de impurezas es hidratado o remojado de 14 a 20 horas, luego es cocido por el tiempo de dos horas para finalmente lavar con agua por el tiempo de cuatro a cinco días. En el proceso de cocción y lavado prácticamente se eliminan los alcaloides y el chocho está listo para el consumo.

Los centros de agroindustria o procesamiento de chocho están ubicados en las parroquias San Rafael y San Pablo del cantón Otavalo provincia de Imbabura. En la parroquia Totoras del cantón Ambato provincia de Tungurahua. En la parroquia Sixiloma del cantón Saquisilí provincia de Cotopaxi y en las parroquias San Miguel de Tapi y El Retamal del cantón Riobamba provincia de Chimborazo.

El chocho a más de consumirse como grano desamargado, tiene potencial agroindustrial. Se puede hacer harina, confites y derivados. Además hay la posibilidad de presentarlo como conserva.

La arveja es un producto que se consume en estado tierno aunque es una de las leguminosas de mayor opción para industrializarse, pues ya existen diferentes derivados como: sopas, cremas y otros.

Actualmente se observa en supermercados productos de arveja enlatadas. Las agroindustrias FACUNDO y SNOB, están ofertando a los consumidores del Ecuador conservas a base de arvejas. Las presentaciones son de 425 g y el precio está en USD \$ 0,61 y 0,67. Además de estas posibilidades agroindustriales, se puede procesar harinas de arvejas como también ofertar arvejas partidas.

El fréjol también se encuentra como conservas. La agroindustria ecuatoriana presenta productos a base de fréjol. La agroindustria FACUNDO oferta a las familias ecuatorianas Chili con fréjol, fréjol rojo y fréjol negro en conservas. Las posibilidades agroindustriales para otros productos todavía son mínimas.

3.3. Comercio externo de chocho, arveja y fréjol.

América Latina en el futuro no tendrá un crecimiento económico sostenible si no dispone de un sector dinámico productor de alimentos.

Las exportaciones de carácter minero e industrial así como de productos tropicales no son expectantes en un futuro cercano. Por lo tanto la producción de alimentos será fundamental para la generación y ahorro de divisas.

Por otro lado será necesario crear demanda efectiva doméstica, por medio de la mejora de ingresos en otros sectores de la economía (Jordán).

En el año de 1.995, en Ecuador, el comercio total nacional con el exterior superó los 8.500 millones de dólares por primera vez. Las exportaciones FOB fueron de 4.362 millones mientras que las importaciones CIF llegaron a 4.195 millones, con un saldo favorable de apenas 167 millones.

Los productos de mayor exportación son petróleo, banano, camarón, café en grano, derivados de petróleo, productos del mar, cacao en grano y derivados, manufacturas de muebles, flores, y otros productos agrícolas importantes. Las exportaciones ecuatorianas se dirigen a Norteamérica, Europa, Asia, África y Oceanía. Sin embargo el Ecuador dispone de recursos naturales para su desarrollo y para expandir sus exportaciones entre las cuales tenemos entre otros: chocho, fréjol, arveja, lenteja y habas (Luna).

Actualmente no se comercializa chocho al exterior, pero conocemos que existe demanda por este producto, especialmente para mercados de Europa y Colombia. De confirmarse se necesitarían volúmenes adecuados y estables para la exportación.

Entre 1.991 y 1.998; Ecuador importó volúmenes considerables de arveja, principalmente en estado seco. Los países en donde se compró son Brasil; Estados Unidos, Canadá, Reino Unido, Chile y Perú. El país que más veces vendió arveja al Ecuador fue Canadá. Tabla 3.1. Mientras que entre 1.990 y 1.998 Ecuador exportó arveja tanto seca como tierna a varios países del mundo. Entre estos países tenemos a Bélgica; Francia, Holanda; Estados Unidos, Colombia, y Canadá. Tabla 3.2

Tabla 3.1. Importaciones de arveja entre 1.991 y 1.998

AÑO	PAÍS	TON	F.O.B.	C.I.F:
			(Miles de dólares)	
1.991	Brasil	0,08	0,288	0,324
1.993	EE.UU.	3,437	0,995	1,484
	Canadá	142,683	36,266	48,413
1.994	Canadá	253,006	48,046	69,068
1.995	Canadá	137,822	41,775	55,984
	EEUU	2,862	3,121	3,624
	Reino Unido	1,069	3,246	3,655
1.996	Canadá	85,004	22,216	30,478
	EEUU	14,18	14,473	18,682
1.997	Canadá	63,957	18,816	24,363
	Chile	0,038	0,06	0,064
	EEUU	31,608	30,087	36,693
1.998	EE.UU.	3,257	2,265	2,963
	Perú	21,14	2,64	2,813

Fuente: Banco Central del Ecuador

Tabla 3.2. Exportaciones de arveja entre 1991 y 1998

AÑO	PAÍS	TON	F.O.B.
			(Miles de dólares)
1.991	Brasil	0,352	0,176
1.993	EE.UU.	0,186	0,095
	Canadá	0,025	0,013
1.994	Canadá	0,008	0,005
1.995	Canadá	1,716	1,373
	EEUU	0,004	0,003
	Reino Unido	0,055	0,03
1.996	Canadá	13,54	20,21
	EEUU	4,95	7,771
1.997	Canadá	150	23,22
	Chile	16,026	17,281
	EEUU	0,005	0,003
1.998	EE.UU.	18,28	18,28
	Perú	26,46	2,607
	Colombia	1	1,4

Fuente: Banco Central del Ecuador

El Proyecto de fréjol para la Zona Andina (PROFRIZA), determinó que Ecuador vende aproximadamente 20.000 t de fréjol arbustivo como grano seco a Colombia en el año. El precio de cada tonelada es de 600 dólares aproximadamente. El ingreso que se recauda es de 12'000.000 de dólares anuales.

El fréjol arbustivo de color de grano rojo moteado es el más demandado, pero hay demanda por fréjoles con otro color de grano. Estos mercados a nivel mundial son Japón, Holanda, España, Francia, Israel, Tunes, Alemania, Brasil, Italia, Argelia, México, Haití, República Dominicana, El Salvador, Bosnia, Croacia, Ruanda, Tanzania, Angola, etc. Ecuador tiene áreas agroecológicas, germoplasma y tecnología para potenciar la comercialización de fréjol tanto a nivel interno como externo.

En otras zonas de Ecuador se produce fréjoles de tipo canario, bolón bayo, panamito, los mismos que son demandados y comercializados en el país.

Ecuador entre 1.992 y 1.998 importó fréjol de Estados Unidos, Chile y Perú, aunque en cantidades no muy significativas. (Tabla 3.3). Pero también exportó en mayor cantidad entre 1.993 y 1.997. Los países demandantes de fréjol son Colombia, Estados Unidos, Alemania; España, México y Puerto Rico. (Tabla 3.4).

Por lo tanto el comercio externo es un componente importante para el gran mercado potencial de chocho, arveja y fréjol.

Tabla 3.3. Importaciones de fréjol entre 1992 y 1998

Año	PAÍS	TON	F.O.B.	C.I.F.
			(Miles de dólares)	
1.992	EE.UU.	0,295	0,07	1,167
1.995	Chile	20	13,28	13,98
1.997	Perú	198,7	23,896	25,037
	EEUU	0,414	0,525	0,647
1.998	Perú	179,54	22,44	23,518

Fuente: Banco Central del Ecuador

Tabla 3.4. Exportaciones de fréjol entre 1.993 y 1.997

AÑO	PAÍS	TON	F.O.B.
			(Miles de dólares)
1.993	Colombia	30	3
	EE.UU.	3,895	3,856
1.994	EE.UU.	2,259	2,235
1.996	Alemania	4	5,6
	España	0,025	0,072
	EEUU	0,256	0,25
	México	33	26,4
	Puerto Rico	68,026	48,75
1.997	Colombia	80,5	1,073
	España	12,55	13,775
	EE.UU.	0,075	0,075

Fuente: Banco Central del Ecuador

Las políticas de comercialización requieren de mecanismos tendientes a regular el mercadeo, principalmente en lo relacionado a precios, ya que el intermediario es el que obtiene los mayores beneficios económicos.

Los precios son factores determinantes en el desarrollo de la agricultura. Estos son el resultado de una relación directa entre la oferta y demanda de productos agrícolas.

Una liberalización de mercados, como es la tendencia en América Latina y el mundo, significa una variación sustancial de precios a través del tiempo, el espacio y la forma. Estas variaciones de precios son importantes porque el sistema de comercialización (almacenamiento, transporte y procesamiento) tienen que funcionar bien (Tschirley, 1995)

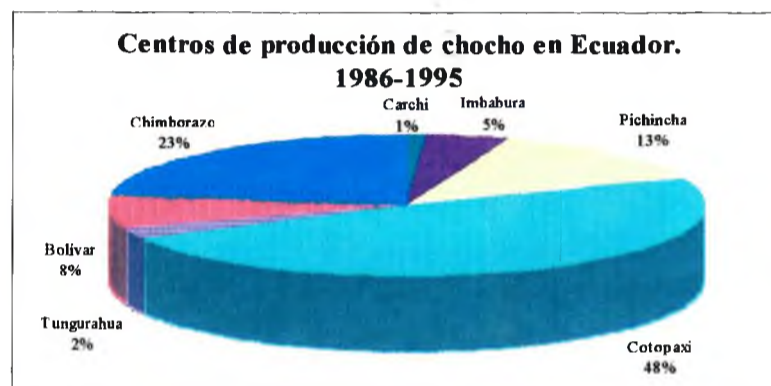
En nuestro país con una inflación del 40%, los precios de los productos de primera necesidad son muy inestables. Esta situación afecta a la demanda de chocho, fréjol y arveja, aunque se considera que tienen demanda inelástica.

BIBLIOGRAFIA

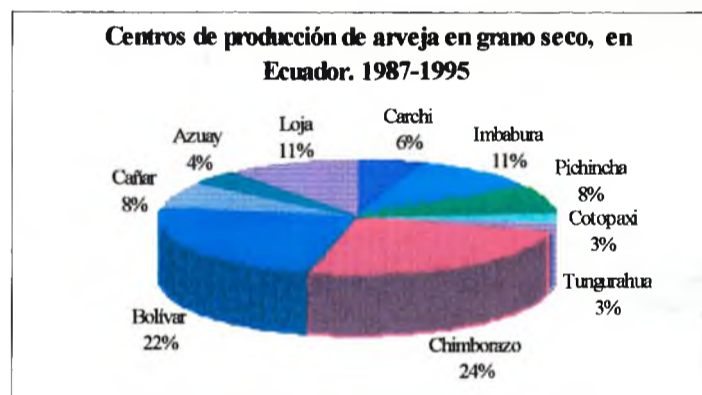
1. Aaker, D.A. y Day, G.S. Investigación de mercados. Tercera edición. Mc Graw-Hill. Cali, Colombia. 1990. pp. 565-581
2. Bayona, L. Fomento de la producción de leguminosas alimenticias. Informe de consultoría sobre la parte de producción. Proyecto FAO – PCT – ECU. 6754. Quito, Ecuador. Mayo de 1989. pp 15-16
3. INIAP. Informe del primer año de actividades del proyecto P – BID – 206. Proyecto P – BID – 206. INIAP – PRONALEG – FUNDACYT. 1997. 80 p.
4. INIAP. Zonificación potencial del cultivo de chocho. PRONALEG. Proyecto P-BID-206. INIAP-FUNDACYT. Diciembre, 1997. 30 p.
5. Jordán, F. La Economía Campesina. Crisis, reactivación y desarrollo. pp. 99
6. Luna, L. Proyección del Ecuador al mundo. pp. 92-119-280
7. Moncayo, L. Caracterización de los sistemas de producción del cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) en cuatro provincias de la Sierra ecuatoriana: Chimborazo, Cotopaxi, Pichincha e Imbabura. pp. 31
8. Peralta, E. et al. El aporte de las leguminosas de grano comestible al desarrollo agrícola sostenible en Ecuador. En: Sexta reunión de leguminosas de grano de la zona andina Releza VI. U.A.G.R.M. PROFRIZA. Santa Cruz de la Sierra. Bolivia 22 – 25 de junio de 1998. pp. 17 - 18
9. Peralta, E. Valor nutritivo y usos del fréjol. En curso sobre: Cultivo, fomento y consumo de fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.). Estación experimental Chuquipata. INIAP. Cañar, Ecuador. Diciembre 8 y 9 de 1993. pp. 53
10. Villacorta, M. Transformación de productos agroindustriales andinos para la alimentación. Comisión de Coordinación de tecnología Andina. Diciembre, 1988. 31 p.
11. Wonnacott, P. et al. Economía. Cuarta edición. Mc Graw – Hill. Edigrafos. España. 1992. pp. 475
12. Tschirley, D. Using microcomputer spreadsheets for spatial and temporal price analysis: an application to rice and maize in Ecuador. In: Gregory, S. Prices, Products and People. CIP. USAA, Colorado. 1995. Pp. 277-278.

ANEXOS

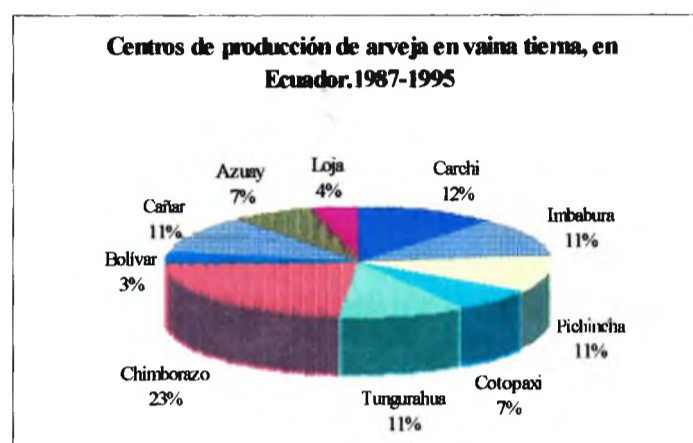
ANEXO 1



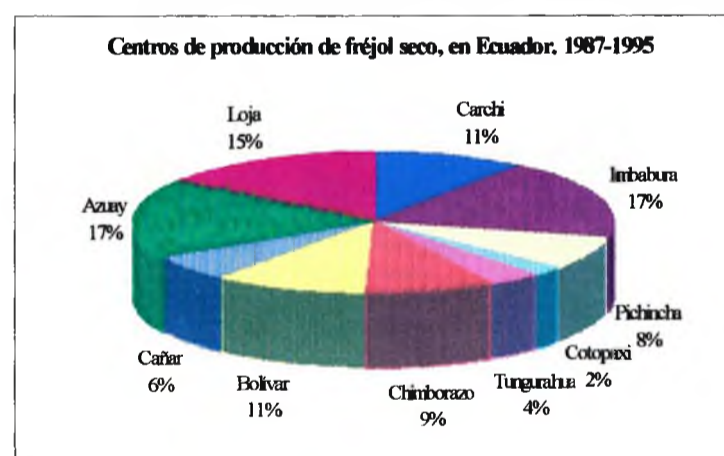
ANEXO 2



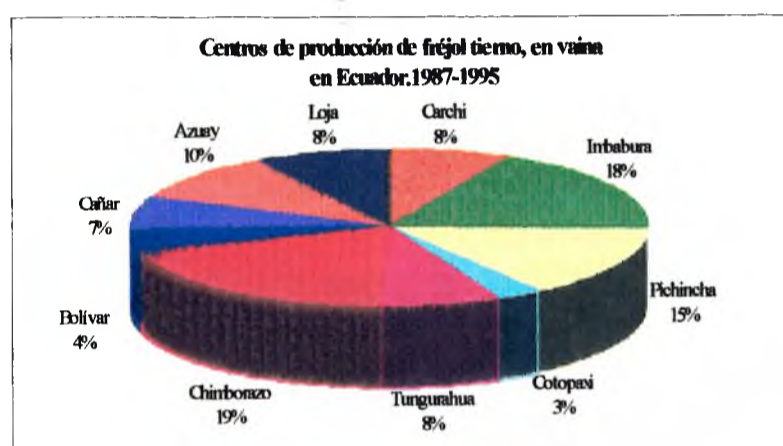
ANEXO 3



ANEXO 4



ANEXO 5



ANEXO 6

Variedades de leguminosas de grano comestible liberadas por el Programa Nacional de Leguminosas del INIAP-Ecuador, 1990-1998

Carácter/variedad	Color grano seco	Rend. Grano seco kg/ha	Rendimiento Vaina verde kg/ha	Rendimiento Grano tierno kg/ha	Resistencia genética a enfermedades
Fréjol arbustivo					
INIAP-411 Imbabello	Rojo moteado	2.119	-	-	Roya (resistencia intermedia)
INIAP-413 Vilcabamba	Crema	1.917	-	-	Antracnosis (resistente) Roya(resistencia intermedia)
INIAP-414 Yunguilla	Rojo moteado	1.745	-	-	Roya (resistente)
INIAP-417 Imbabura	Blanco	1.578	7.000	-	Roya, añublo de halo (resistente)
INIAP-418 JE.MA	Rojo moteado	1.750	-	-	Roya, añublo de halo (resistente)
INIAP-419 Chaupeño	Crema	1.750	5.400	2.700	Roya, añublo de halo, virus (resistente)
Promedio		1.810	6.200	2.700	
Fréjol Voluble					
INIAP-412 TOA	Rojo moteado	744	3.820	-	Roya (resistencia intermedia) Antracnosis (resistente)
INIAP-416 Canario	Amarillo	632	-	-	Antracnosis, Añublo de halo (resistente)
Promedio		688	3.820		
Arveja					
INIAP-431 Andina	Verde	1.833	4.462	2.098	Oidio, alternaria (resistencia intermedia)
INIAP-432 Lojanita	Crema	2.140	5.083	2.496	Oidio, alternaria (resistencia intermedia)
INIAP-433 Roxana	Crema	1.973	6.866	3.570	Oidio, Antracnosis, Ascochyta, alternaria (resistencia intermedia)
INIAP-434 Esmeralda	Verde	1.640	4.971	2.436	Oidio, Antracnosis Ascochyta, alternaria (resistencia intermedia)
Promedio		1.896	5.346	2.650	

Fuente: Adaptado de Peralta, E. et al. El aporte de las leguminosas de grano comestible al desarrollo agrícola sostenible en Ecuador. pp.18

ANEXO 7

Demanda potencial de semilla de calidad de chocho

Años	Demanda potencial de grano-consumo (t)	Demanda potencial grano comercial* (t)	Rendimiento potencial (t ha ⁻¹)	Area potencial de siembra (ha)	Densidad de siembra (t ha ⁻¹)	Demanda potencial de semilla de calidad (t)
1999	10597	4238.8	0.8	5298.5	0.08	424
2000	10815	4326	0.8	5407.5	0.08	433
2001	11038	4415.2	0.8	5519	0.08	442
2002	11265	4506	0.8	5632.5	0.08	451
2003	11497	4598.8	0.8	5748.5	0.08	460

*Grano de consumo dividido para 2,5 (1 de grano comercial seco = 2,5 de grano consumo-desamargado)

ANEXO 8

Demanda potencial de semilla de calidad de arveja

Años	Demanda potencial de grano-consumo-tierno (t)	Demanda potencial grano consumo seco (t)	Rendimiento potencial (t ha ⁻¹)		Area potencial de siembra (ha)			Densidad de siembra (t ha ⁻¹)	Demanda potencial de semilla de calidad (t)
			Tierno	Seco	Vaina verde	Grano seco	Total		
1999	26368	5191	5.3	1.9	4975	2732	7707	0.12	925
2000	26908	5281	5.3	1.9	5077	2779	7856	0.12	943
2001	27459	5373	5.3	1.9	5181	2828	8009	0.12	961
2002	28021	5466	5.3	1.9	5287	2877	8164	0.12	980
2003	28596	5561	5.3	1.9	5395	2927	8322	0.12	999

ANEXO 9

Demanda potencial de semilla de calidad de fréjol arbustivo

Años	Demanda potencial de grano-consumo (t)	Rendimiento potencial (t ha ⁻¹)	Area potencial de siembra (ha)	Densidad de siembra (t ha ⁻¹)	Demanda potencial de semilla de calidad (t)
1999	21670	1.8	12039	0.1	1204
2000	22083	1.8	12268	0.1	1227
2001	22504	1.8	12502	0.1	1250
2002	22933	1.8	12741	0.1	1274
2003	23370	1.8	12983	0.1	1298

ANEXO 10

Demanda potencial de semilla de calidad de fréjol voluble.

Años	Demanda potencial de grano-consumo (t)	Rendimiento potencial (t ha ⁻¹)	Area potencial de siembra (ha)	Densidad de siembra (t ha ⁻¹)	Demanda potencial de semilla de calidad (t)
1999	27798	3.8	7315	0.045	329
2000	28362	3.8	7464	0.045	336
2001	28938	3.8	7615	0.045	343
2002	29526	3.8	7770	0.045	350
2003	30126	3.8	7928	0.045	357

ANEXO 11

Ingresos, Costos y Ganancias de la producción de una hectárea de chocho

Tasa de producción (siete meses) (kg)	Precio (sucres/unidad)	Ingresos Totales (siete meses) (sucres) (2*1)	Costo Total (CT) (siete meses) (sucres)	Ganancia total (siete meses) (sucres) (3-4)	Costos marginales (sucres/unidad)	Ingreso marginal (sucres/unidad) (3)/(1)
1	2	3	4	5	6	7
0	7000	0	587512.5	-587513	0	0
100	7000	700000	754544	-54544	1670	7000
200	7000	1400000	921575	478425	835	7000
274.8233	7000	1923763	1046553	877210	455	7000
400	7000	2800000	1255638	1544363	523	7000
500	7000	3500000	1422669	2077331	334	7000
600	7000	4200000	1589700	2610300	278	7000
700	7000	4900000	1756731	3143269	239	7000
800	7000	5600000	1923763	3676238	209	7000
900	7000	6300000	2090794	4209206	186	7000
1000	7000	7000000	2257825	4742175	167	7000

Rentabilidad 191%

Fuente: Tabla 2.26

ANEXO 12

Ingresos, Costos y Ganancias de la producción de una hectárea de arveja seca

Tasa de producción (cuatro meses) (kg)	Precio (sucres/unidad)	Ingresos Totales (cuatro meses) (sucres) (2*1)	Costo Total (CT) (cuatro meses) (sucres)	Ganancia total (cuatro meses) (sucres) (3-4)	Costos marginales (sucres/unidad)	Ingreso marginal (sucres/unidad) (3)/(1)
1	2	3	4	5	6	7
0	6000	0	1265355	-1265355	0	0
200	6000	1200000	1585133	-385133	1599	6000
400	6000	2400000	1904912	495088	799	6000
716.1425	6000	4296855	2410390	1886465	706	6000
800	6000	4800000	2544469	2255531	168	6000
1000	6000	6000000	2864247	3135753	320	6000
1200	6000	7200000	3184026	4015974	266	6000
1400	6000	8400000	3503804	4896196	228	6000
1600	6000	9600000	3823583	5776417	200	6000
1896	6000	11376000	4296855	7079145	250	6000
2000	6000	12000000	4463140	7536860	83	6000

Rentabilidad 165 %

Fuente: Tabla 2.27

ANEXO 13

Tabla 2.37. Ingresos, Costos y Ganancias de la producción de una hectárea de arveja tierna

Tasa de producción (tres meses) (kg)	Precio (sucres/unidad)	Ingresos Totales (tres meses) (sucres) (2*1)	Costo Total (CT) (tres meses) (sucres)	Ganancia total (tres meses) (sucres) (3-4)	Costos marginales (sucres/unidad)	Ingreso marginal (sucres/unidad) (3)/(1)
1	2	3	4	5	6	7
0	4000	0	1049780	-1049780	0	0
838.945	4000	3355780	1411659	1944121	431	4000
1200	4000	4800000	1567401	3232599	130	4000
1800	4000	7200000	1826211	5373789	144	4000
2400	4000	9600000	2085021	7514979	108	4000
3000	4000	12000000	2343832	9656168	86	4000
3600	4000	14400000	2602642	11797358	72	4000
4200	4000	16800000	2861452	13938548	62	4000
4800	4000	19200000	3120263	16079737	54	4000
5346	4000	21384000	3355780	18028220	44	4000
6000	4000	24000000	3637883	20362117	47	4000

Rentabilidad 537 %

Fuente: Tabla 2.28

ANEXO 14

Ingresos, Costos y Ganancias de la producción de una hectárea de fréjol arbustivo seco

Tasa de producción (cuatro meses) (kg)	Precio (sucres/unidad)	Ingresos Totales (cuatro meses) (sucres) (2*1)	Costo Total (CT) (cuatro meses) (sucres)	Ganancia total (cuatro meses) (sucres) (3-4)	Costos marginales (sucres/unidad)	Ingreso Marginal (sucres/unidad) (3)/(1)
1	2	3	4	5	6	7
0	7000	0	1533750	-1533750	0	0
200	7000	1400000	1880159	-480159	1732	7000
400	7000	2800000	2226568	573432	866	7000
666,9643	7000	4668750	2688962	1979788	693	7000
800	7000	5600000	2919385	2680615	288	7000
1000	7000	7000000	3265794	3734206	346	7000
1200	7000	8400000	3612203	4787797	289	7000
1400	7000	9800000	3958612	5841388	247	7000
1600	7000	11200000	4305021	6894979	217	7000
1810	7000	12670000	4668750	8001250	201	7000
2000	7000	14000000	4997838	9002162	165	7000

Rentabilidad 171 % Fuente: Tabla 2.29

ANEXO 15

Ingresos, Costos y Ganancias de la producción de una hectárea de fréjol arbustivo tierno

Tasa de producción (tres meses) (kg)	Precio (sucres/unidad)	Ingresos Totales (tres meses) (sucres) (2*1)	Costo Total (CT) (tres meses) (sucres)	Ganancia total (tres meses) (sucres) (3-4)	Costos marginales (sucres/unidad)	Ingreso marginal (sucres/unidad) (3)/(1)
1	2	3	4	5	6	7
0	5000	0	1121540	-1121540	0	0
300	5000	1500000	1439096	60904	1059	5000
795.908	5000	3979540	1964023	2015517	660	5000
900	5000	4500000	2074207	2425793	122	5000
1200	5000	6000000	2391762	3608238	265	5000
1500	5000	7500000	2709318	4790682	212	5000
1800	5000	9000000	3026873	5973127	176	5000
2100	5000	10500000	3344429	7155571	151	5000
2400	5000	12000000	3661984	8338016	132	5000
2700	5000	13'500.000	3979540	9520460	118	5000
3000	5000	15000000	4297096	10702904	106	5000

Rentabilidad 239 %

Fuente: Tabla 2.30

ANEXO 16

Ingresos, Costos y Ganancias de la producción de una hectárea de fréjol voluble asociado con maíz

Tasa de producción (seis meses) (kg)	Precio (sucres/unidad)	Ingresos Totales (seis meses) (sucres) (2*1)	Costo Total (CT) (seis meses) (sucres)	Ganancia total (seis meses) (sucres) (3-4)	Costos marginales (sucres/unidad)	Ingreso Marginal (sucres/unidad) (3)/(1)
1	2	3	4	5	6	7
0	5280	0	1645000	-1645000	0	0
400	5280	2112000	2060072	51928	1038	5280
989.5833	5280	5225000	2671872	2553128	618	5280
1200	5280	6336000	2890217	3445783	182	5280
1600	5280	8448000	3305290	5142710	259	5280
2000	5280	10560000	3720362	6839638	208	5280
2400	5280	12672000	4135435	8536565	173	5280
2800	5280	14784000	4550507	10233493	148	5280
3200	5280	16896000	4965580	11930420	130	5280
3450	5280	18216000	5225000	12991000	75	5280
3800	5280	20064000	5588188	14475812	96	5280

Rentabilidad 249 %

Fuente: Tabla 2.31

LA MISION DEL INIAP

Proporcionar tecnología agropecuaria

**LA MISION DEL PROGRAMA NACIONAL DE
LEGUMINOSAS (PRONALEG - INIAP)**

Ofrecer tecnologías para la producción sostenible
de leguminosas de grano comestible

LA MISION DE FUNDACYT

Fortalecer la actividad científica y
tecnológica en el país