

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO**

**Evaluación de abonos orgánicos en el cultivo del fréjol (*Phaseolus vulgaris L*) en la Parroquia de Perucho-Pichincha, Ecuador.**

**Ana del Carmen Ayala Bedoya**

Tesis de grado presentada como requisito para obtener el título de Ingeniero en  
Agro empresa

Quito, Enero 2008

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO**

**Colegio de Agricultura, Alimentos y Nutrición**

**Evaluación de abonos orgánicos en el cultivo del fréjol (*Phaseolus vulgaris L*) en la Parroquia de Perucho-Pichincha.**

**Ana del Carmen Ayala Bedoya**

Mario Caviedes M.Sc.Dr  
Director de Tesis

Raúl de la Torre, Ph.D. ....  
Miembro del Comité de Tesis (Firma)

Eduardo Uzcategui, Ph.D. ....  
Coordinador del Comité de Tesis (Firma)

Michael Koziol Ph.D. ....  
Decano del Colegio de Agricultura Alimentos y Nutricion (Firma)

Quito, Enero 2008

**© Derechos de Autor  
Ana del Carmen Ayala Bedoya  
2008**

## Resumen

En este estudio se elaboraron cuatro diferentes tipos de abonos orgánicos, dos de tipo sólido y dos líquidos, los cuales fueron probados en el cultivo del fréjol, en la zona de Perucho a 2000 msnm.

Para el estudio de mercado se realizaron encuestas a los agricultores que producen fréjol y a consumidores en Quito. El 70% de los agricultores utiliza abono orgánico para la producción del fréjol y están dispuestos a comprarlo. Por otro lado el precio que los consumidores están dispuestos a pagar por el fréjol varía dependiendo de donde lo adquieren, esto quiere decir que los encuestados en el mercado pagarían 0.5 dólares por medio kilo, y los que tienen acceso a Internet están dispuestos a pagar de 1 a 1.5 dólares por la misma cantidad de fréjol.

Refiriéndonos al estudio técnico se tomaron en cuenta dos variables. En primer lugar la producción de vainas por planta en la que el Te de estiércol es el abono mas eficiente, el cual aumento en un 40% la producción. Como segunda variable se peso los granos por planta, el Te de estiércol también dio los mejores resultados aumentando en un 33% la producción de granos por planta.

Los costos de producción de los abonos se lo obtuvieron después del ensayo de campo donde se determinó los materiales y tiempo que se necesitaría en la elaboración. Para determinar el precio de venta se tomaron en cuenta las encuestas que se realizaron en el Estudio de Mercado.

Finalmente podemos concluir, que el uso de abonos orgánicos aumento la producción del fréjol en la zona de Perucho.

Seria interesante que se aplique los abonos orgánicos a otros cultivos de la zona, para determinar su eficacia.

## **Abstract**

In this Project four different types of organic fertilizer were produced, two solid and two liquid, they were all tested in the cultivation of beans, in the region of Perucho, at 2000m above sea level.

Market analyses were done via surveys of bean producers in Perucho and consumers in Quito. Seventy percent of the producers use organic compost in their cultivation of beans and are willing to buy it. On the other hand, the price consumers were willing to pay for beans depended on where the survey was taken. The surveys taken at the market showed consumers were willing to pay \$0.50/half kilo, whereas those who filled in the survey online were willing to pay \$1.00 to \$1.50/half kilo.

Referring to the technical study, two variables were considered. In the production of pods per plant, the estiercol tea is the most efficient compost, increasing production by 40%. The second variable was the weight of the beans per plant, in which the estiercol tea was also the most efficient, increasing production by 33%.

The cost of producing the organic fertilizer was obtained after the practical study, taking into account material and time needed to produce the compost. To determine the sale price, the market surveys were taken into account.

In conclusion, the use of organic fertilizer increased production of beans in the region of Perucho. It would be interesting to do further studies on the impact of organic fertilizer on other products.

# **I INTRODUCCION**

## **1. Antecedentes**

El ser humano desde el año 8000 a.C. comenzó a practicar la agricultura y con esta el uso de los abonos orgánicos, lo que ocasionó un cambio en el estilo de vida de este, aumentando la probabilidad de sobre vivencia que a su vez permitió que las poblaciones mundiales crezcan. (GER, 1991)

Estas primeras culturas desarrollaron técnicas de cultivo en armonía con la naturaleza. La tecnología que se utilizaba era de bajo impacto y casi todos los cultivos eran a pequeña escala.

Con el aumento de las poblaciones y los cambios tecnológicos se modificó la forma de hacer agricultura, la que se centro en los monocultivos y la modificación del medio ambiente para crear situaciones idóneas en la producción de los mismos. La revolución verde de los años sesenta y setenta se basó precisamente en eso: el uso de insumos externos que garantizaban buenas condiciones de crecimiento para aprovechar el potencial genético de las nuevas variedades. La creación de entornos socioeconómicos favorables, que hicieron posible la utilización de esos insumos y crearon mercados para la venta de los productos. (FAO,1996)

Debido a la intensa aplicación de insumos ya sea para control de las plagas o la de fertilizantes sintéticos, los suelos se fueron debilitando, porque los fertilizantes químicos son de acción inmediata y al mismo tiempo solo funcionan al corto plazo, esto produjo un desbalance en la agricultura, y también un desequilibrio ambiental, con la aparición de nuevas plagas o la resistencia de estas a los insumos químicos, ocasionando una dependencia cada vez mayor a la industria agroquímica.

La agricultura actual en el Ecuador, esta altamente influenciada por la revolución verde, en la cual se tendió a realizar monocultivos, con una gran aplicación de productos sintéticos y la siembra de variedades mejoradas de altos rendimientos, para incrementar la producción.

La revolución verde, trajo muchos problemas como es un desequilibrio en la naturaleza, el aumento y aparición de nuevas plagas, extinción de variedades endémicas, degradación de los suelos, pérdida de fauna y flora, una gran dependencia a la mecanización y por lo

tanto un alza de los costos de producción que se torno en una limitante para la producción del pequeño agricultor. (Suquilanda, 2001)

Las tierras agrícolas ocupan una extensión de 36 millones de hectáreas ó 28% de la superficie terrestre (excluyendo Groenlandia y la Antártida). Aunque en los últimos 30 años el área destinada a la agricultura ha aumentado a nivel mundial. Las estadísticas de la FAO muestran que el área total con fines agropecuarios se expandió lentamente entre 1966 y 1996 con un incremento de cerca del 8%. A pesar del crecimiento mundial, en realidad el área agropecuaria ha disminuido en muchos países industrializados al emplearse los terrenos de cultivos para su expansión industrial y urbanística. Cerca del 40% de la tierra agrícola mundial se encuentra gravemente degradada. De toda la extensión ocupada por las tierras agrícolas, en casi tres cuartas partes la fertilidad es deficiente, a lo que hay que añadir que una tercera parte del área total esta constituida por terrenos inclinados, limitándose la producción. En los últimos 50 años cerca de dos tercios de las tierras agrícolas se han degradado como consecuencia de la erosión, salinización, compactación, agotamientos de nutrientes, degradación biológica o contaminación. A medida que la población ha aumentado y que la tierra de buena calidad agrícola se ha tornado más escasa, los insumos como el agua, los fertilizantes, los plaguicidas se han ido intensificando con el fin de incrementar la producción. Pero en la última década el crecimiento del riego ha disminuido y el consumo de fertilizantes sigue un aumento más moderado. (Lopez, 2000)

En cuanto al uso de abonos orgánicos a nivel mundial, cerca de 15,8 millones de hectáreas son manejadas de manera orgánica y es factible pensar que todas realizan aplicaciones de abonos orgánicos como el compost. Latinoamérica ocupa el tercer lugar a nivel mundial en superficie de producción orgánica después de Oceanía y Europa (Nieto-Garibay, 2002).

Es por eso que es de vital importancia que la agricultura cambie, y tanto la agricultura orgánica como la agricultura sostenible son las nuevas alternativas en la producción de alimentos.

## **2. Justificación**

Este estudio tiene como finalidad encontrar una alternativa para la producción de cultivos tradicionales como el fréjol en la zona de Perucho. Pretende además conocer la viabilidad y factibilidad de que los campesinos utilicen los abonos orgánicos.

En base a esto, se elaboraron cuatro tipos de abonos orgánicos, dos sólidos (Bocashi, Compost), y dos líquidos (Biol, Te de estiércol), los abonos fueron producidos con desechos de la finca, para tratar de ahorrar costos, por lo tanto se creó una receta aplicable en la zona de Perucho.

El cultivo de Fréjol constituye actualmente el 0,84% (89.789 hectáreas) del total de superficie sembrada en el Ecuador según el Tercer Censo Nacional Agropecuario (Mayo 2003), de las que se logran rendimientos en promedio de 0,20 TM/ha de grano seco, mientras que en grano verde los rendimientos alcanzan las 0,62 TM/ha. (SICA-MAG, 2000)

La superficie cosechada para el año 2000 de fréjol seco estuvo concentrada mayormente en las siguientes provincias: Imbabura con 18.59% del total nacional, Azuay el 16.38%, mientras que la provincia del Carchi posee el 11.22%, y la provincia de Loja con el 14.15%. En cuanto a fréjol verde la situación varía sustancialmente pues se cosecharon 15.241 ha en el año 2000. Las provincias que sembraron fueron Chimborazo con un poco más del 17%, seguida por la provincia del Guayas con el 12.28%, el tercer lugar lo ocupa la provincia de Pichincha con el 10.68%, mientras que las provincias de Imbabura y Carchi poseen el 8.23% y el 8.76% respectivamente, y finalmente Azuay con el 7.81% y Loja 7.66%. (SICA-MAG, 2000)

Los abonos son una alternativa de fertilización, que en un futuro servirá en la realización de una agricultura más amigable con el ambiente y sobre todo competitiva. Para realizar las pruebas de las dosis de fertilización se escogió el fréjol porque esta planta según la FAO ocupa el octavo lugar entre las leguminosas sembradas en el planeta. Es una de las de mayor consumo tiene un rico sabor y un grado de nutrientes proteicos y calóricos adecuado para la dieta humana, de bajo costo si los comparamos con las fuentes de origen animal. (SICA-MAG, 2000)

A nivel de América Latina, el movimiento por una agricultura limpia va ganando más adeptos pues el mismo a más de obtener productos de alta calidad, permite absorber una



gran cantidad de mano de obra, lo que muestra que en breve esta alternativa puede convertirse en un excelente medio para dar ocupación a una buena parte de la población desempleada. El número de productores orgánicos en América Central, el Caribe y América del Sur está distribuido de la siguiente forma: Nicaragua 2000 productores; Costa Rica 3500; Ecuador 2500; Perú 2500; El Salvador 1000; Honduras 3000; Guatemala 2500; Bolivia 1000; Colombia 1500 y República Dominicana 9000 productores orgánicos, en Estados Unidos el 30% de la producción nacional es orgánica. (Suquilanda, 2001)

Es por eso que es de vital importancia que los países latinoamericanos comencemos a vislumbrar alternativas agrícolas de producción, y que a su vez reduzcan los costos de producción, posibilitando el desarrollo de políticas que también ofrezcan oportunidades a los productores de escasos recursos.

Los abonos orgánicos son importantes debido a la necesidad de disminuir la dependencia a los productos químicos en los cultivos, y sobre todo para que exista un equilibrio con el medio ambiente. En la agricultura sostenible, se le da gran importancia a este tipo de abonos, y cada vez más, se están utilizando en cultivos intensivos o tradicionales. Los abonos orgánicos también mejoran diversas características físicas, químicas y biológicas del suelo, y en este sentido, este tipo de material juega un papel fundamental. Actualmente, se están buscando nuevos productos en la agricultura, que sean totalmente naturales. Existen incluso empresas que están buscando en diferentes ecosistemas naturales en varios lugares del mundo, sobre todo tropicales, distintas plantas, extractos de algas, etc., que desarrollan en las plantas sistemas que les permitan crecer y protegerse de enfermedades y plagas. (FAO,1996)

### 3. **Objetivo General**

Comparar la eficiencia de los abonos orgánicos para el cultivo del fréjol y estimar la potencial demanda en la zona de Perucho.

#### 3.1 *Objetivos Específicos*

1. Estimar la demanda potencial de abonos orgánicos para el cultivo de fréjol tierno en base a una encuesta a productores y consumidores.
2. Establecer procesos eficientes de elaboración de los abonos sólidos y líquidos.
3. Comprobar la eficacia de la propuesta, en términos financieros.

## II ESTUDIO DE MERCADO

### 1. Encuesta A Productores De Frejol

El diseño de la encuesta que se utilizó, la forma de tabular y analizar los datos, fueron basados de acuerdo a la información impartida por Garcia, Bateman y Lamber.

(Garcia, 2002); (Bateman,2000); (Lamber,2002)

#### 1.1 *Información General Encuesta*

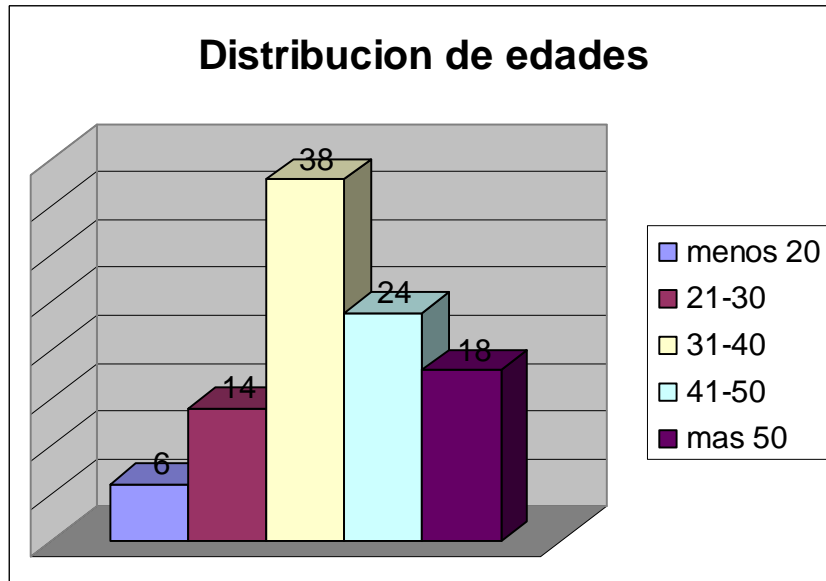
La encuesta a los productores de fréjol se la realizó a 50 agricultores en 9 barrios y pueblos vecinos, escogiendo los más cercanos a donde se realizó el ensayo de campo. La mayor parte de los entrevistados fueron agricultores del barrio la Florencia, que es donde esta ubicada la propiedad en donde se realizó el experimento.

**Tabla 1 Sectores Encuestados**

<b>SECTOR</b>	
<b>Lugar</b>	<b>Encuestados</b>
Ambuela	3
Atahualpa	4
Chimbo	3
Florencia	11
Perucho	8
Pinto	5
Puellaro	10
San Miguel	1
San Ramon	5
	<b>50</b>

El 38% de los encuestados estuvieron entre los 31 y 40 años de edad, seguido por el 24 % de los agricultores que estuvieron entre los 41 y 50 años.

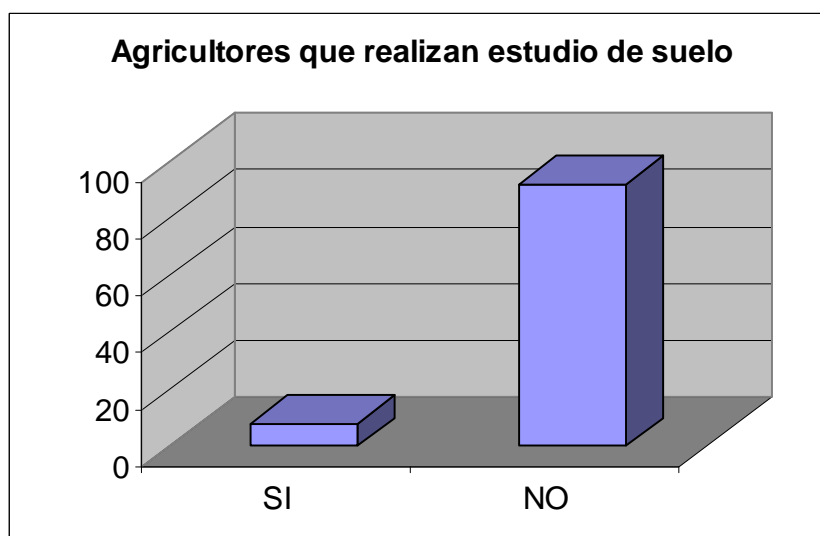
**Gráfico 1. Distribución de edades**



*1. Realiza algún análisis de suelo antes de sembrar.*

El 92% de los encuestados no realiza ningún análisis de suelo para saber la composición de los nutrientes que este contiene, es importante recalcar que la mayoría de los agricultores no tenían conocimiento de la existencia de dichos análisis. Sin embargo es importante anotar que el 8% de los agricultores que si realizaron el estudio de suelo, son personas que han tenido o tienen acceso a algún tipo de entrenamiento agrícola, y que valoran la importancia de hacer dichos estudios.

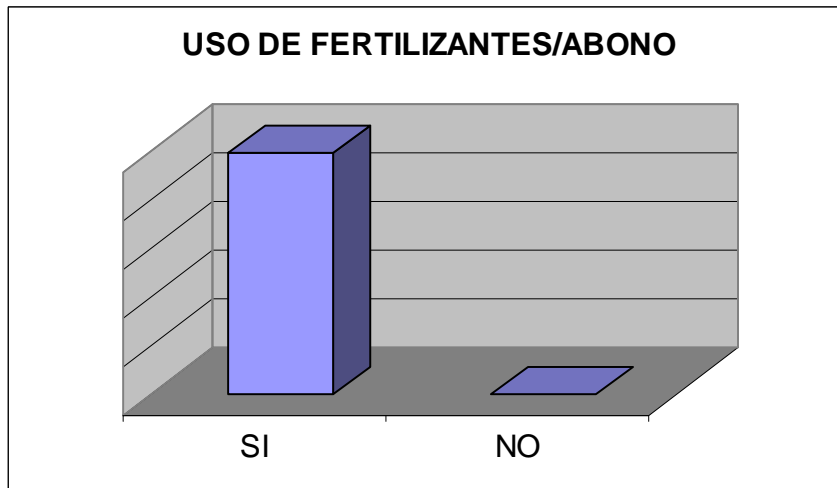
**Gráfico 2. Estudio de suelo**



2. *Utiliza algún tipo de fertilizante o abono en el cultivo del fréjol.*

El 100% de los agricultores que siembran fréjol en la zona de Perucho, utilizan algún tipo de fertilizante en sus siembras, ya sea este químico u orgánico.

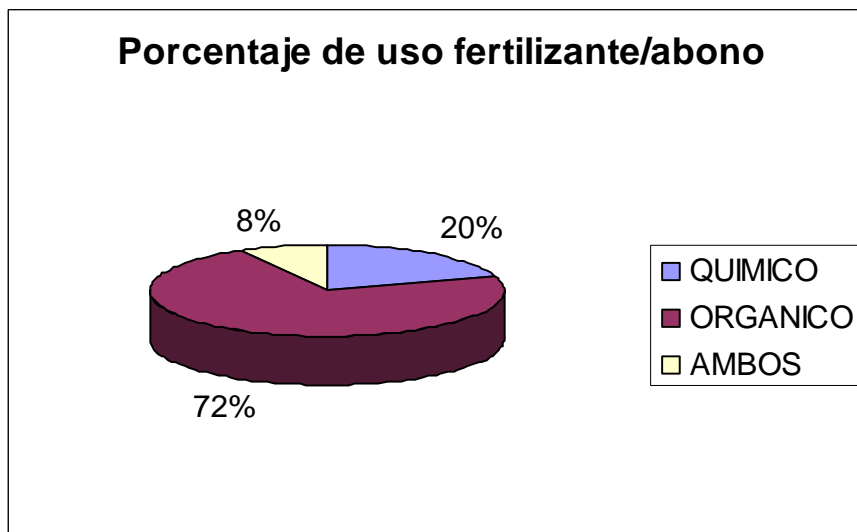
**Gráfico 3. Uso de fertilizantes/abono**



3. *Que tipo de fertilizante o abono orgánico utiliza.*

El 72% de los agricultores utiliza únicamente abono orgánico en la producción del fréjol, por otro lado un 20 % de los encuestados utiliza solo fertilizante químico, y el 8% restante utiliza ambos tipos de fertilización indistintamente.

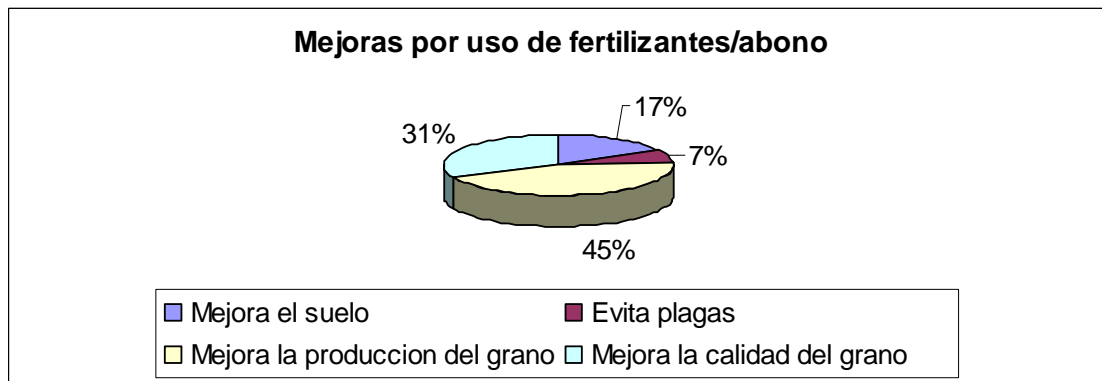
**Gráfico 4. Porcentaje de uso fertilizante/abono**



4. *Que mejoras usted cree que recibe por la utilización de los fertilizantes o abonos en general.*

El 45% de los agricultores afirma que debido a la utilización de fertilizantes y abonos mejora la producción del grano, y el 31% dijo que mejora la calidad del grano; El 24% de los encuestados piensa que se mejora el suelo y se evita plagas cuando se utiliza fertilizantes y abonos en los cultivos.

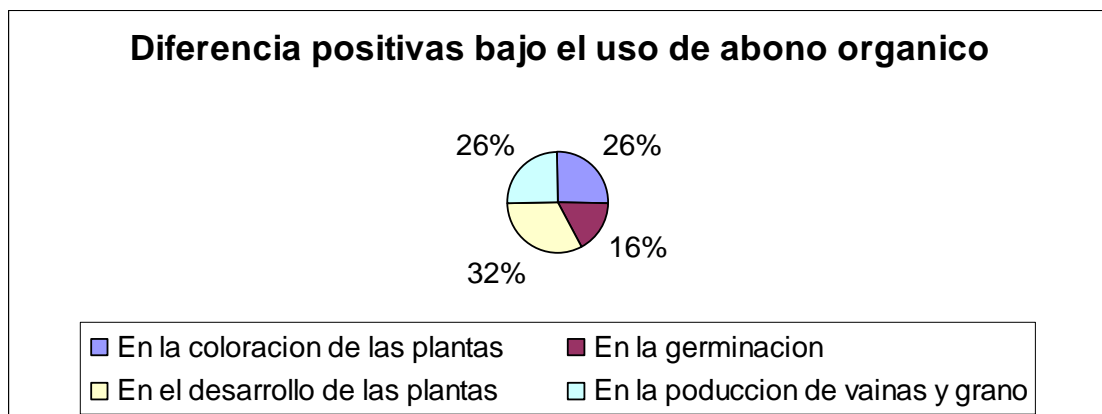
**Gráfico 5. Mejoras por uso de fertilizantes/abono**



5. *Al aplicar abono orgánico usted observa diferencias positivas en el cultivo.*

El 32% de los agricultores coincidió en que los abonos orgánicos mejora el desarrollo de las plantas, pero la gran mayoría de los encuestados, afirmó que al aplicar el abono orgánico se mejora en la coloración de las plantas, la germinación, en el desarrollo de las plantas y en la producción de las vainas y grano.

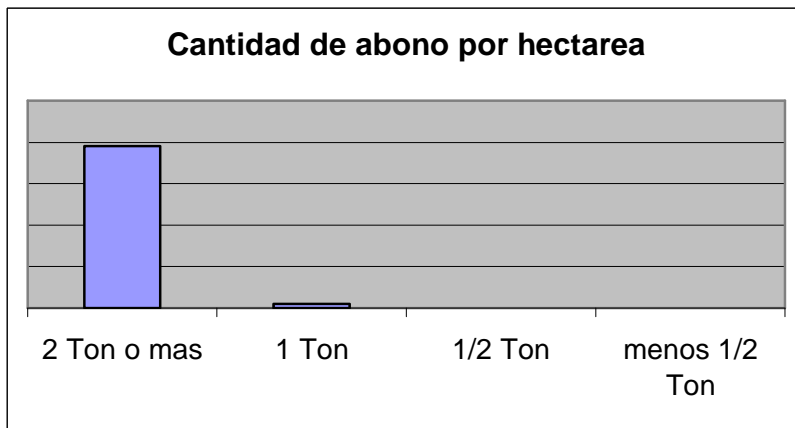
**Gráfico 6. Diferencias**



6. *Que cantidad de fertilizante orgánico utiliza en la siembra de una hectárea.*

El 97,5% de los encuestados dijo que utilizaría dos toneladas más por hectárea por siembra de fréjol, es importante recalcar que ningún agricultor dijo que se necesita menos de una tonelada por hectárea.

**Gráfico 7. Cantidad de abono por Hectárea**

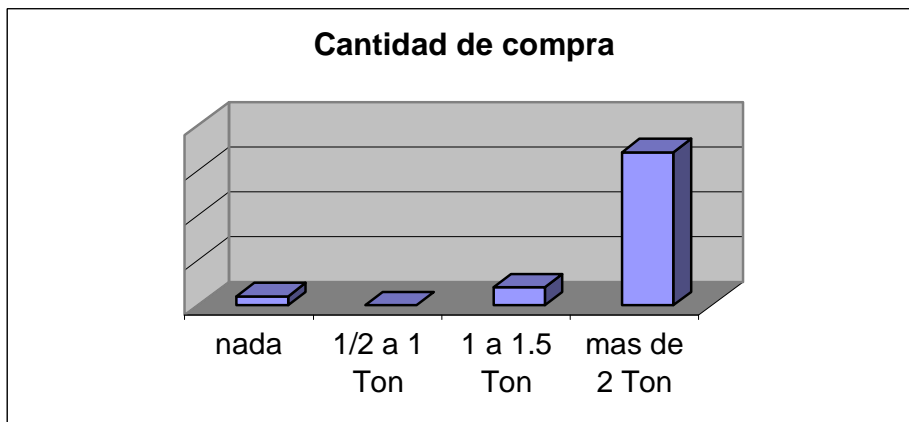


7. *Que cantidad de fertilizante orgánico estaría dispuesto a comprar.*

El 85% de los agricultores dijo que estaría dispuesto a comprar dos toneladas o más de abono orgánico, para aplicar en sus siembras.

Las personas que no están dispuestos a comprar en algunos casos es porque tienen animales y pueden auto sustentarse, y también existe otro grupo de productores que no creen que es tan importante hacer las aplicaciones.

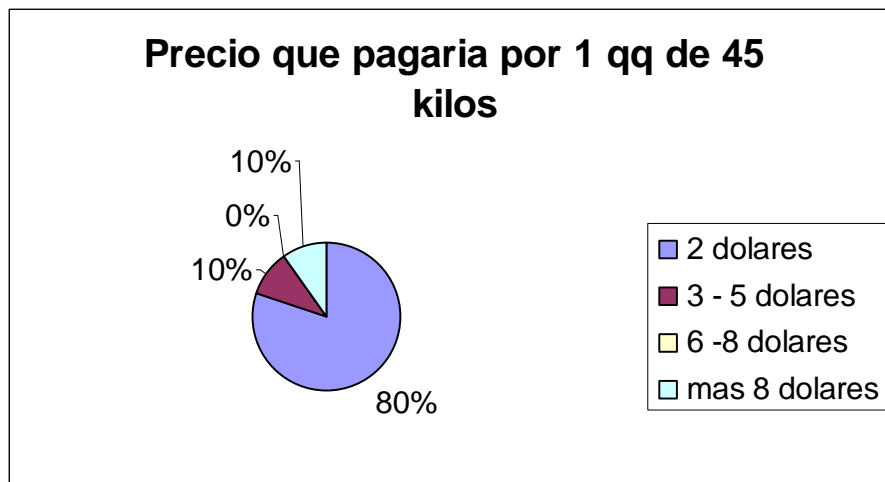
**Gráfico 8. Cantidad de compra**



8. *Que precio estaría dispuesto a pagar por 1 qq/45kg de fertilizante orgánico garantizado.*

El 80% de los agricultores estaría dispuesto a pagar dos dólares por una funda de 45 kilos de abono orgánico, pero lo interesante es que existe un 10% de productores que estaría dispuesto a pagar entre 6 y 8 dólares.

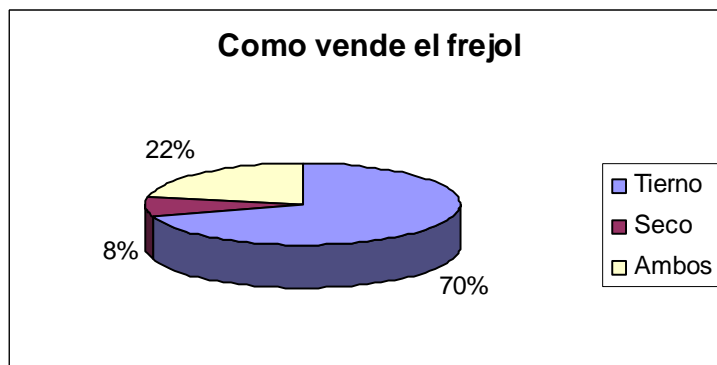
**Gráfico 9. Precio por 45 kilos**



9. *Como vende el fréjol.*

El 70% de los agricultores lo vende tierno, y solamente el 8% lo venden en seco, también hay que tomar en cuenta que el 22 % lo venden en ambas presentaciones. Esta información coincide con la forma de consumir el fréjol de los ecuatorianos.

**Gráfico 10. Comercialización fréjol**

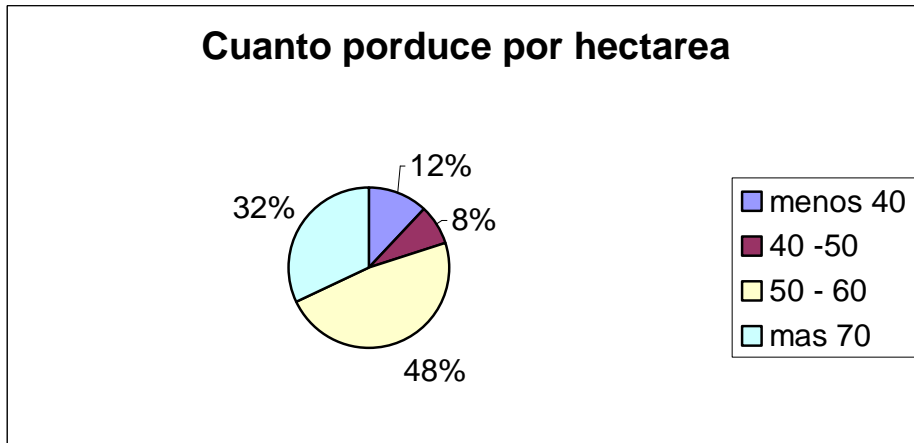




10. *Cuantos sacos normalmente produce por hectárea.*

El 48% de los agricultores producen entre 50 y 60 sacos de 30 kilos por hectárea, y el 32% produce más de 70 sacos de 30 kilos por hectárea.

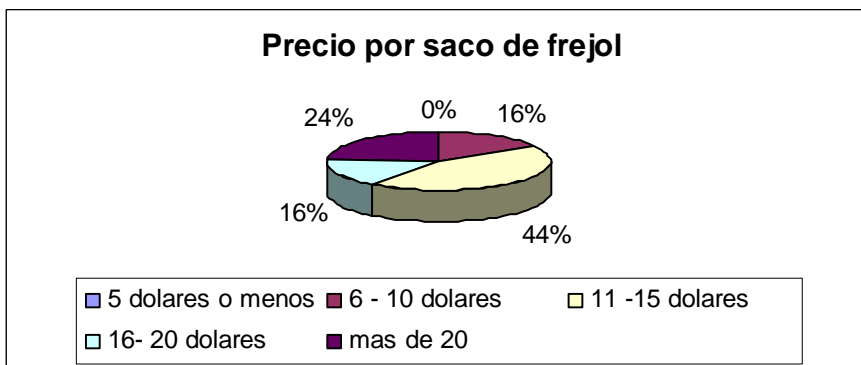
**Gráfico 11. Producción por hectárea**



11. *Cuanto es lo que más le han pagado por saco de fréjol.*

El 44% de los agricultores afirma que lo máximo que les han pagado por saco es entre 11 y 15 dólares, pero también el 22% de productores afirma que en época alta como es en Semana Santa, han llegado a vender el saco en mas de 20 dólares.

**Gráfico 12. Precio fréjol**



## 2. Encuesta A Consumidores De Frejol

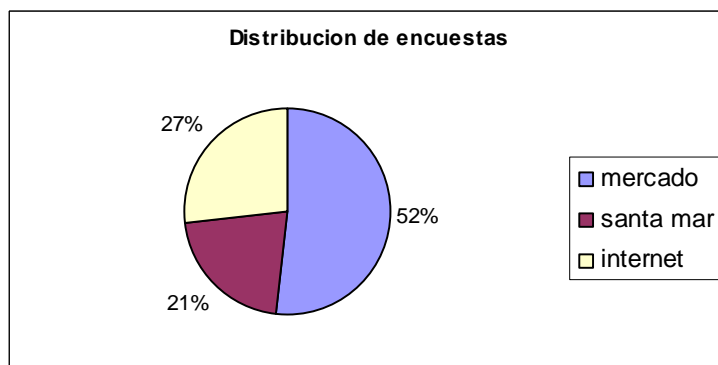
El diseño de la encuesta que se utilizo, la forma de tabular y analizar los datos, fueron basados de acuerdo a la información impartida por Garcia, Bateman y Lamber.

(Garcia, 2002); (Bateman,2000); (Lamber,2002)

### 2.1 *Información General.*

Se realizaron 100 encuestas repartidas en tres grupos, tratando de tomar en cuenta los factores socioeconómicos, para que de esta forma el resultado sea lo más cercano a la realidad. Es por eso que el 52% de las encuestas se las realizó a consumidores de los mercados de la ciudad de Quito, el 21% a clientes de los Santa Maria, y el 27% a consumidores que tengan acceso al Internet, y por lo tanto se asumió que dichos consumidores gozaban de una situación económica privilegiada.

**Gráfico 13. Distribución de encuestas**



Con referencia a la edad el 46 % de los encuestados estuvieron entre los 21 y 30 años de edad, y el 20% fueron de más de 50 años.

**Tabla 2. Edades de consumidores**

EDAD	mercado	santa mar	internet	total
menos 20	5	2	0	7
21-30	11	9	26	46
31-40	8	2	1	11
41-50	13	3	0	16
mas 50	15	5	0	20
	52	21	27	<b>100</b>

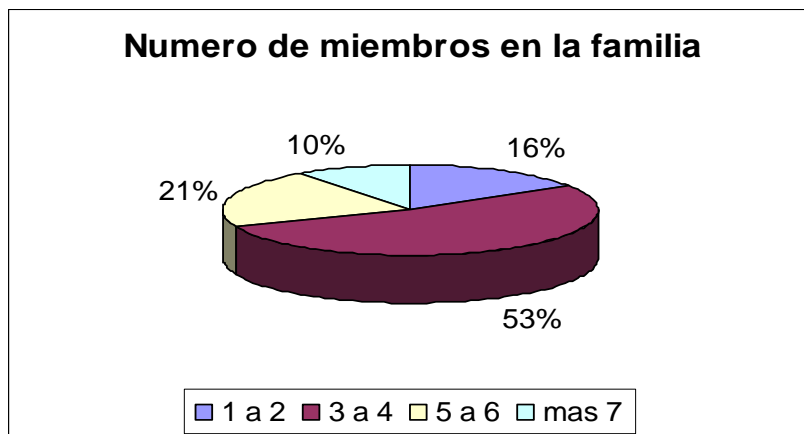
Según las encuestas el 53% de los encuestados pertenecían a familias de 3 a 4 miembros y el 21% a familias con 5 y 6 miembros, lo cual coincide con la información del último Censo Nacional del Ecuador En donde el promedio de hijos por familia en el país es de 3,39; a nivel urbano es de 2,92 y a nivel rural es de 4,36. (SIISE, 2003)

**Tabla 3. Números de miembros por familia**

Numero de miembros en la familia

	Mercados	santa mari	internet	%
1 a 2	6	1	9	16
3 a 4	26	14	13	53
5 a 6	11	6	4	21
mas 7	9	0	1	10
	52	21	27	100

**Gráfico 14. Números de miembros por familia**



2.- *Cuántas veces a la semana consume fréjol?*

El 76% de los encuestados dijeron que consumen fréjol de 1 a 2 veces por semana, mientras que el 18% de los encuestados lo hacen de 3 a 4 veces por semana. Lo que a su vez nos afirma que el 94% de los consumidores, consume por lo menos una vez a la semana fréjol.

**Tabla 4. Consumo semanal de fréjol**

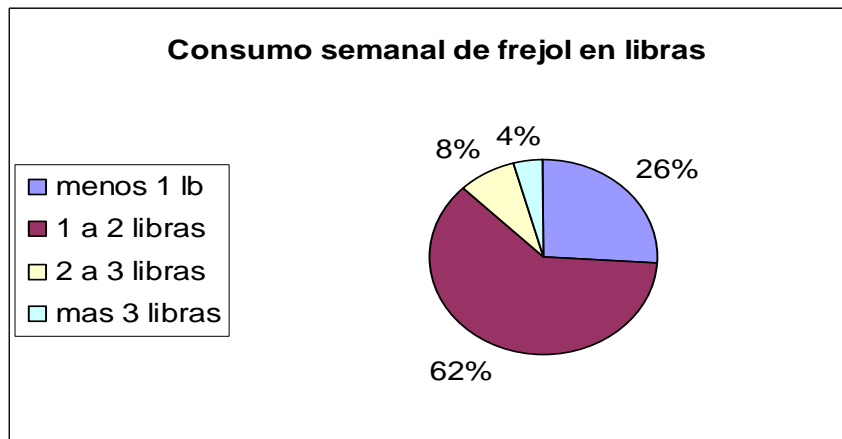
#veces/sema	Mercado	Santa mar	Internet	%
1 a 2	40	16	20	76
3 a 4	7	5	6	18
5 a 6	0	0	0	0

todos días	2	0	0	2
Nunca	3	0	1	4
				100

3.- *Que cantidad de fréjol consume semanalmente.*

Con referencia a la cantidad de fréjol que los consumidores consume semanalmente tenemos, que el 61.5% adquiere de 0.5 a 1 kilo por semana, seguido por el 26% que consume menos de 0.5 kilos por semana.

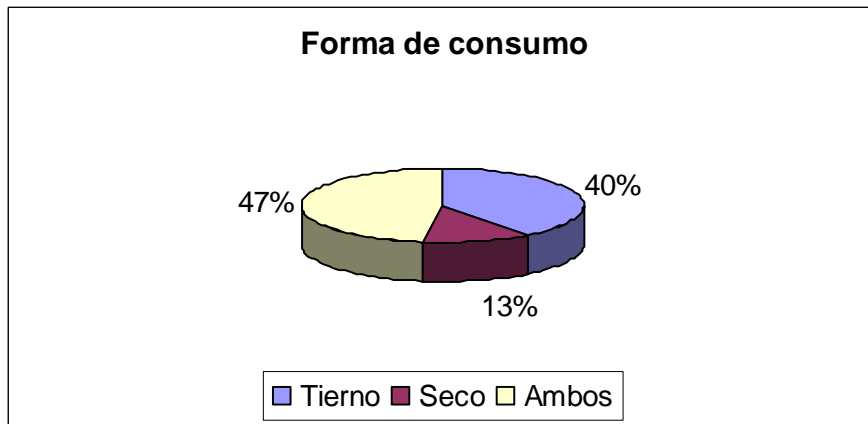
**Gráfico 15. Consumo semanal de fréjol**



4.- *Como prefiere consumir el fréjol.*

El 47% de los encuestados consumen fréjol tierno o seco indistintamente, pero por otro lado el 40% consume fréjol tierno, a si mismo el 13% tiene una clara preferencia para el fréjol seco. Por lo tanto podemos decir que los ecuatorianos prefieren consumir el fréjol tierno.

**Gráfico 16. Formas de consumo**



5.- *Estaría dispuesto a consumir fréjol que ha sido manejado orgánicamente.*

El 94% de los encuestados dijeron que si estarían dispuestos a consumir fréjol manejado orgánicamente, y solo el 6% se manifestó negativamente.

**Gráfico 17. Disposición del fréjol orgánico**



6.- *Cuanto estaría dispuesto a pagar por medio kilo de fréjol tierno orgánico*

En un ámbito general el 29% de los encuestados pagarían de 1 dólar a 1.5 dólares, por medio kilo de fréjol tierno, seguido por el 19% de los encuestados que pagarían de 0.50 a 0.60 centavos de dólar por medio kilo de fréjol tierno orgánico. Para poder entender esta aparente discordancia; se analizo cada uno de los lugares de donde se tomaron la muestra, de esta forma nos podemos dar cuenta que el 30% de las personas que compran en el

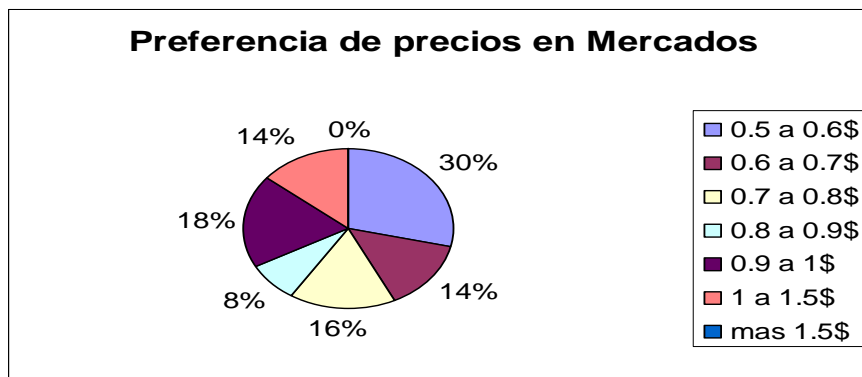
mercado estarían dispuestas a pagar entre 0.50 a 0.60 centavos de dólar por medio kilo de fréjol.

En los Santa Maria el 45% de las personas estarían dispuestas a pagar de 0.80 a 0.90 centavos de dólar por medio kilo, seguido por otro 45% que estaría dispuesto a pagar entre 1 y 1.50 dólares por medio kilo de fréjol. Finalmente el 45% de los encuestados por Internet están dispuestos a pagar de 1 a 1.50 dólares por medio kilo de fréjol orgánico.

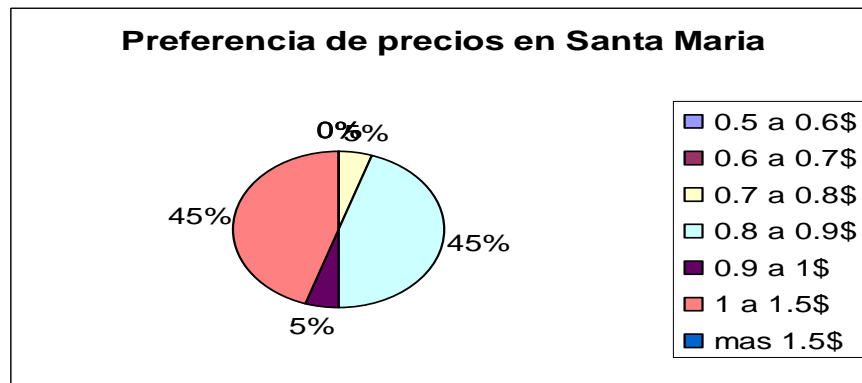
**Tabla 5. Precios de fréjol tierno**

US\$/0.5Kg	Mercados	Santa Mar	Internet	Total
0.5 a 0.6	14	0	4	18
0.6 a 0.7	7	0	1	8
0.7 a 0.8	8	1	3	12
0.8 a 0.9	4	9	2	15
0.9 a 1	9	1	2	12
1 a 1.5	7	9	12	28
mas 1.5	0	0	3	3
				96

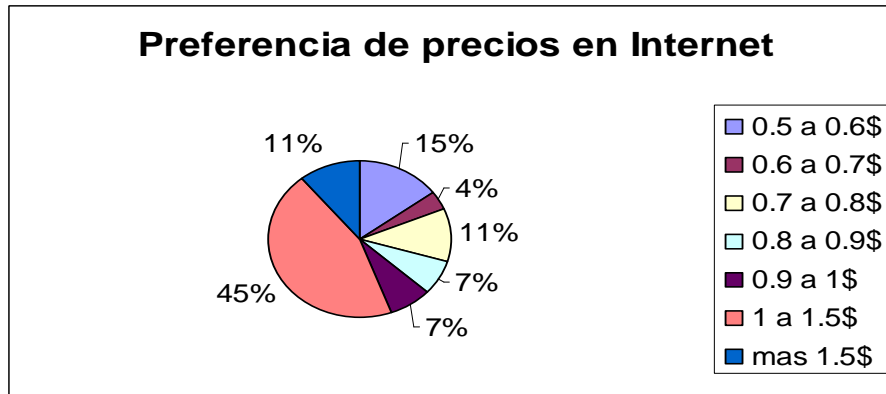
**Gráfico 18. Precios en Mercado**



**Gráfico 19. Precios Sta. María**



**Gráfico 20. Precios Internet**



7.- *Cuanto esta dispuesto a pagar por medio kilo de fréjol seco orgánico.*

El 28% de los encuestados dijo que estaría dispuesto a pagar entre 0.50 a 0.60 centavos de dólar por medio kilo de fréjol seco orgánico, seguido por el 21% de los encuestados que pagaría entre 1 y 1.50 dólares por medio kilo de fréjol seco, por lo tanto es necesaria la división por sectores para entender la gran dispersión de opiniones.

De la muestra tomada en el Mercado el 44% de los encuestados pagaría entre 0.50 a 0.60 centavos de dólar por medio kilo de fréjol, seguido por el 20% que estaría dispuesto a pagar entre 0.60 y 0.70 centavos de dólar por medio kilo.

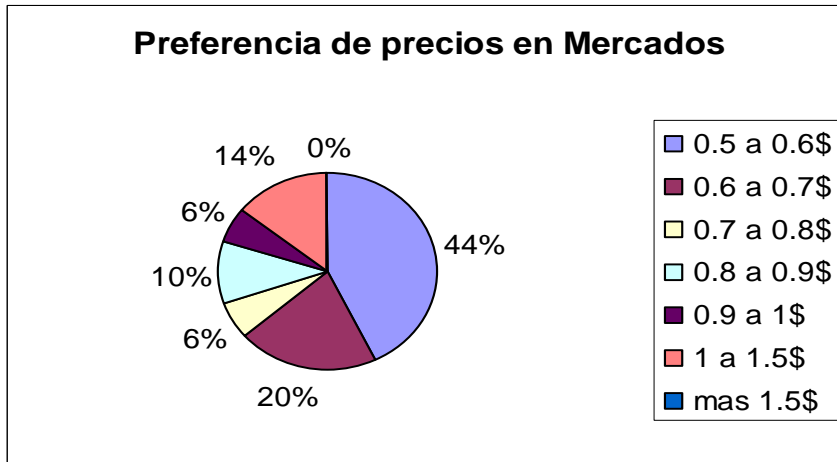
En el Santa Maria el 40% estaría dispuesto a pagar entre 0.8 a 0.9 centavos por medio kilo, seguido por el 27% que pagaría entre 0.7 a 0.8 centavos por medio kilo de fréjol seco orgánico.

Por otro lado en el Internet el 44% de los encuestados pagarían entre 1 y 1.5 dólares por medio kilo de fréjol.

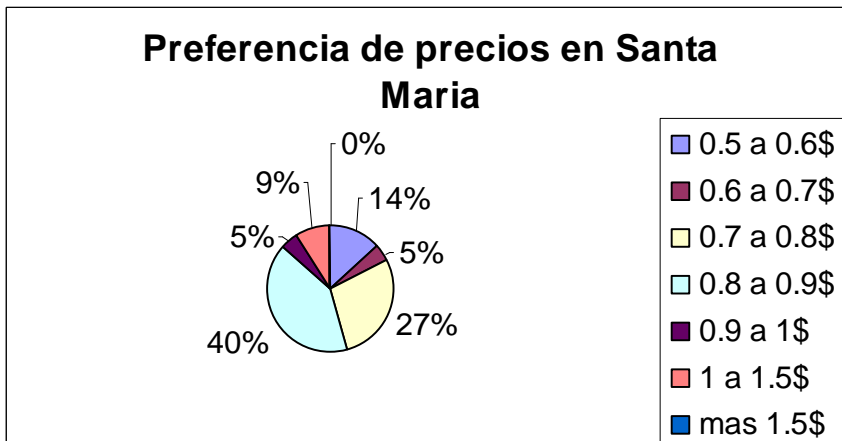
**Tabla 6. Precios fréjol seco**

US\$/0.5Kg	Mercados	Santa Mar	Internet	Total	%
0.5 a 0.6\$	21	3	3	27	28
0.6 a 0.7\$	10	1	2	13	14
0.7 a 0.8\$	3	6	2	11	11
0.8 a 0.9\$	5	9	3	17	18
0.9 a 1\$	3	1	1	5	5
1 a 1.5\$	7	2	11	20	21
mas 1.5\$	0	0	3	3	3
				96	100

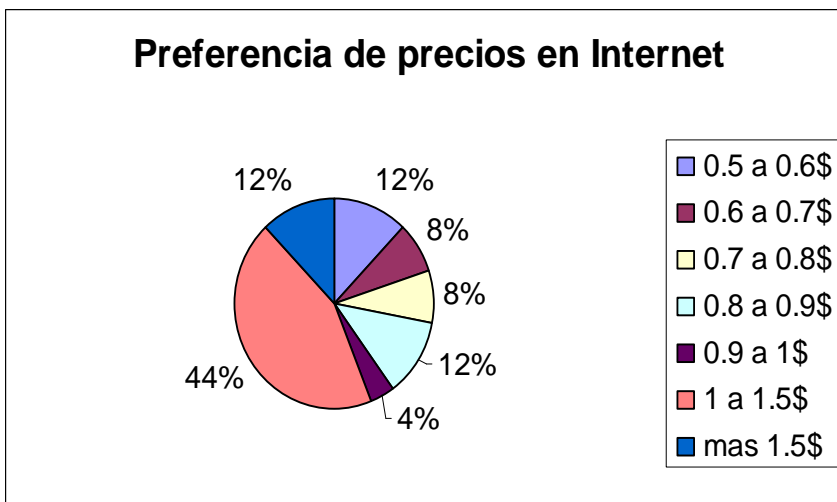
**Gráfico 21. Precios Mercado**



**Gráfico 22. Precios Sta. María.**



**Gráfico 23. Precios Internet**





### III ESTUDIO TECNICO

#### 1. Características de la zona

Este estudio fue realizado en la hacienda La Florencia ubicada en la Parroquia de Perucho que es parte del Distrito Metropolitano de Quito de la provincia de Pichincha. Se encuentra a 2000 msnm, tiene una pluviosidad de 600 a 800 mm/año. Se ubica a 44 Km. del Nor-Oriente de Quito. (Bedoya, 2002)

La superficie que fue sembrada es de 600 m<sup>2</sup> el suelo es franco arenoso, con un contenido de 68% de arena, 10% de arcilla y 22% de limo. La conductividad eléctrica es relativamente baja (0,33 mmhos/cm), el contenido de materia orgánica es de 3,95%, tiene niveles bajos en Nitratos, Sodio, Magnesio, Sulfatos; niveles normales de Fósforo, amonio, Potasio, Calcio, Zinc, Boro; y el Cobre, Hierro, esta en exceso. (AGROBIOLAB, 2005)

#### Ilustración 1. Hda. La Florencia



#### 2. Metodología

2.1 *Descripción de actividades para la elaboración de los abonos orgánicos* (Suquilanda, 2001); (Coleman, 1993); (Jeavons, 2002)

### 2.1.1 Elaboración de microorganismos eficientes (EM)

#### **Materiales**

- Tarros de plástico o de vidrio pequeños.
- 120 gr. de arroz
- Tela nylon y ligas
- 1 lt. de melaza y agua

#### **Procedimiento**

- Cocinar el arroz y colocarlo en los tarros.
- Asegurarles bien con la tela nylon y las ligas.
- Posteriormente se enterró los tarros a lado de una acequia y tapo con compost.
- Se debe dejar por 15 días, revisar que se hayan producido las bacterias y levaduras des-sintetizadoras de materia orgánica.
- Licuar, por cada litro de melaza, tres litros de agua, y el arroz cocinado.
- El resultado es la mezcla madre, y esta lista para ser utilizada en las composteras y en el “bocashi”.

## 2.2 *Elaboracion de Abonos Sólidos*

### 2.2.1 Bocashi

#### **Materiales: para 30 sacos de 45 kg c/u**

- 450 kg. de gallinaza o estiércol de vaca seco
- 450 kg. de planta de maíz picado
- 450 kg. de tierra de bosque
- 45 kg. de carbón molido
- 4 kg. de cal o ceniza vegetal
- 1 kg. de levadura o un litro de Microorganismos Eficientes (EM)
- 1 kg. de melaza

200 litros de agua.

### **Procedimiento**

- Primero apilar todos los materiales bajo techo y mezclarlos.
- Una vez que tiene una mezcla homogénea agregar 200 ml de EM + 200 ml de melaza en 20 litros de agua/m<sup>2</sup> de material.
- Extender el abono dejando una capa de no más de 50 cm sobre el suelo. Y realizar la prueba del puño para verificar que tenga la suficiente humedad relativa.
- Se procede a voltear el material extendido, una vez en la mañana y otra vez en la tarde, utilizando herramientas manuales como el rastrillo.
- Mojarlo durante los primeros 5 días en verano y luego parar de hacerlo para permitir que este se seque.
- En invierno, al cabo de 7 días, el “bocashi” está listo para ser utilizado. En verano, el tiempo de fermentación debe alargarse 15 días.

#### 2.2.2 Compost

##### **Materiales para 30 sacos de 45 kg c/u.**

1. Sustancias que contengan Carbono como es el caso de hojas secas, paja, palos picados, heno, ensilaje, etc. (675 kg)
2. Sustancias que contengan Nitrógeno como es el caso de majada de animales, sangre, hojas verdes, etc. (675 kg)
3. Fuente Mineral como es el caso de la ceniza o el carbón vegetal. (3.35 kg).
4. Agua suficiente.

### **Procedimiento**

- Hacer un hueco de 1 m de ancho, 1 metro de profundidad y el largo deseado.
- Poner una capa de 20 centímetros de la fuente de Carbono que se vaya a utilizar, luego se aplica la fuente de nitrógeno y se esparce, formando una capa de no más de 10 centímetros de alto, que se deberá cubrir inmediatamente con la fuente de carbono.
- Posteriormente se aplica la fuente mineral, la ceniza y se aplica agua. Se hace la prueba del puño.
- Es importante hacer huecos con palos a lo largo de la compostera para que entre oxígeno.
- Se debe revisar si la compostera esta descomponiéndose, chequeando la temperatura. Esta deberá de subir paulatinamente, y mantenerse entre los 60 y 70 grados centígrados.
- Cada semana se deberá virar la compostera a lo largo de 2 meses, cuando ya no exista mal olor y la mezcla esta totalmente unida, el compost esta listo.

### 2.3 *Elaboracion De Abonos Liquidos.*

(Suquilanda, 2001); (Coleman, 1993); (Jeavons, 2002)

#### 2.3.1 Te de estiercol

##### **Materiales: para elaborar 100 litros de te de estiércol**

- 1 caneca con capacidad para 100 litros
- 1 saquillo de polipropileno o de lienzo.
- 5.5 kilos de estiércol animal fresco.
- 2 kg. de sulphomag o muriato de potasa
- 2 kg. de hojas de leguminosa (alfalfa)
- 1 cuerda de 2 metros de largo

- 1 pedazo de lienzo o plástico para tapar la caneca y una piedra de 5 kg de peso para evitar que la mezcla flote.

### **Procedimiento**

1. Poner en el saquillo los 5.5 kilos de estiércol, los 2 kg. de sulphomag, 2 kg. de hojas de leguminosa, en este caso alfalfa, y la piedra de 5 kilogramos.
2. Se amarro el saquillo con la soga e introducir en la caneca como si fuera una bolsa de te.
3. Llenar la caneca con agua limpia y fresca.
4. Taparla con el pedazo de lienzo o plástico, si es plástico hacer algunos orificios para que exista intercambio de aire, porque esto facilitara la elaboración del abono.
5. Amarrar bien con la soga.
6. Dejarlo en un lugar bajo sombra y que sea seco, y déjelo fermentar por dos semanas.

#### 2.3.2 Biol

##### **Materiales: para elaborar 100 litros de Biol**

- Un tarro de 100 litros
- Poner 40 kg. de estiércol de vaca fresco.
- Poner 20 kg de leguminosa picada (alfalfa).
- Llenar el tanque con agua.
- Cerrar el tanque herméticamente y dejar fermentar por 45 días.
- Filtrar el Biol
- Plástico y cuerda.

##### **Procedimiento**

1. Primero recolectar el estiércol de vaca fresca, si es posible la del día.

2. Picar la leguminosa, y mezclar el estiércol y la leguminosa en el tarro de 100 litros.
3. Llenar el tarro con agua.
4. Cerrar el tanque herméticamente y dejar pasar 45 días, para cerrarlo herméticamente se puede amarrar el tanque con una cuerda y plástico.
5. Una vez que han pasado los 45 días, se debe cernir la mezcla lo mayormente posible.
6. El resultado es el biol.

### 3. Manejo del Experimento

El Experimento se lo realizó utilizando un Diseño de bloques completamente al Azar (DBCA), con tres repeticiones con los cuatro tipos de abonos y un testigo al que no se le aplico ningún tipo de fertilizante, así mismo la distribución fue completamente al azar. Cada bloque midió 5 metros de longitud, cada tratamiento contó con tres surcos y cada planta se sembró a 30 cm.

**Gráfico 24. Diseño de bloques**

BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III
<b>TE DE ESTIERCOL</b>	<b>TESTIGO</b>	<b>COMPOST</b>
<b>BOCASHI</b>	<b>TE DE ESTIERCOL</b>	<b>BIOL</b>
<b>TESTIGO</b>	<b>COMPOST</b>	<b>TE DE ESTIERCOL</b>
<b>BIOL</b>	<b>BOCASHI</b>	<b>TESTIGO</b>
<b>COMPOST</b>	<b>BIOL</b>	<b>BOCASHI</b>

Después de 15 días de realizada la siembra se hizo la primera deshierba.

1. Las aplicaciones de abonos sólidos se realizaron antes de la siembra y después de la primera deshierba.
2. La aplicación de abonos líquidos se realizó cada tres semanas por lo tanto dos veces durante el experimento.

#### IV ANALISIS ESTADÍSTICO DEL EXPERIMENTO

(Saez,1994); (Caviedes,2005)

Se utilizó el Diseño de Bloques Completamente al Azar, debido a que el experimento se lo realizó en el campo, y se utilizaron cuatro tratamientos y un testigo, con tres repeticiones. Se analizaron las siguientes variables:

1. La producción de vainas por planta para lo cual se tomó una muestra de 15 plantas para cada tratamiento y por cada repetición se contó la cantidad de vainas de fréjol que habían producido dichas plantas.
2. Como segunda variable se peso los granos por planta para determinar la diferencia en la producción de fréjol tierno, para esto se utilizó una muestra de 15 plantas por cada uno de los tratamientos en cada repetición.

##### 1. Produccion De Vainas

###### ANALISIS CON UN DISENO DE BLOQUES COMPLETOS AL AZAR

TRATAMIENTOS	# vainas en 15 plantas			$\Sigma$	x
	I	II	III		
Bocashi	30.00	32.00	31.00	<b>93.00</b>	31.00
compost	34.00	40.00	36.00	<b>110.00</b>	36.67
Te	46.00	41.00	40.00	<b>127.00</b>	42.33
Biol	40.00	30.00	31.00	<b>101.00</b>	33.67
Testigo	27.00	23.00	26.00	<b>76.00</b>	25.33
$\Sigma$	<b>177.00</b>	<b>166.00</b>	<b>164.00</b>	<b>507.00</b>	
x	35.40	33.20	32.80		

**FACTOR DE CORRECCION**

media  
general= 33.8  
Vainas/15  
pantas

$$F.C. = \frac{\sum(X_{ij})^2}{rt}$$

$$(507)^2 / 5 \cdot 3$$

**F.C.= 17136.60**

**SC(TOTAL) =  $\sum X_{ij}^2 - FC$**

$(30^2 + 34^2 + \dots + 20^2) - FC$

Bocashi	2885
Compost	4052
Te	5397
Biol	3461
Testigo	1934
	<b>17729</b>

**SC = 17729 - 17136.6 = 592.40**

**SC (REPET) =  $\frac{\sum^2 j - FC/t}{t}$**

$(177^2 + \dots + 164^2) - FC/5$

17156.2                  17136.6

**SC (REPET) = 19.60**

**SC (TRATAMIEN) =  $\frac{\sum^2 i - FC/r}{r}$**

$(93^2 + \dots + 76^2) / r - FC$

17618.33                  17136.6

**SC (TRATA)= 481.73**

**SC (ERROR) = 91.07**

**ANOVA**

F. de. V	g. de l.	SC	C.M.	Fc	Ft	
					5%	1%
TOTAL	14	592.40				
REPETICIONES	2	19.60	9.80			
TRATAMIENTOS	4	481.73	120.43	10.58**	3.84	7.01
ERROR	8	91.07	11.38			

**Desviacion estandar de las medias**



$$11.38/3= \quad \quad \quad \mathbf{1.95}$$

**Desviacion estandar de la diferencia entre medias**

$$2(11.38)/3= \quad \quad \quad \mathbf{2.75}$$

**Coefficiente de variacion**

$$S= \quad \quad \quad 3.37$$

$$(3.37/33.8) *100 = \quad \quad \quad \mathbf{9.98\%}$$

**Hipótesis nula: *NO EXISTEN DIFERENCIA ENTRE TRATAMIENTOS.***

Se contó las vainas por planta porque se quería comprobar si es que al aplicar los diferentes abonos orgánicos había o no variación en la producción de vainas de fréjol.

La hipótesis nula fue descartada, debido a que la producción de vainas de fréjol si varió en las tres repeticiones, y con cada uno de los tratamientos.

Al observar el ANOVA nos podemos claramente dar cuenta que si existen diferencias entre tratamientos, al comprobar F tabular: 5 % (3.84) y con un 1% (7.01) debido a que estas dos cantidades son menores al F calculada que es de 10.58, por lo tanto la F calculada fue altamente significativa. Por lo tanto, podemos llegar a la conclusión que aplicar abonos orgánicos ya sea sólido o líquido va a aumentar la producción de vainas en el fréjol tierno. El coeficiente de variación es de 9.98%, lo que es muy positivo porque significa que el experimento fue bien manejado, sin muchos inconvenientes externos, lo que garantiza la confiabilidad de los datos. El valor máximo que el coeficiente de variación debe tener es entre el 20 - 25% en experimentos en campo, si tiene más de este valor, el experimento no es lo suficientemente confiable y por lo tanto habría que repetirlo.

**PRUEBA DE TUKEY**

$$D= Q(Sx)$$

$$D= 4.88(1.95) \quad = \quad 9.52$$

Tratamientos	testigo	bocashi	Boil	compost	te
Media	25.33	31.00	33.67	36.67	42.33
	c	cb	cba	ba	a

Para realizar el análisis la diferencia entre los tratamientos se utilizó la prueba de Tukey porque es la mas utilizada en los experimentos de campo, lo que se busca con esta prueba es saber cual de los tratamientos fue el más efectivo.

Claramente nos podemos dar cuenta que el té de estiércol es el que mayor producción de vainas de fréjol dio en general, con una media de 42.33 vainas por planta. En segundo y tercer lugar se encuentra el compost con 36.67 y el biol con una media de 33.67; luego el bocashi con una media de 31, finalmente el testigo con una media de 25.33 vainas. Si comparamos el té de estiércol con el testigo nos podemos dar cuenta que el te aumenta en un 40.16% la producción de vainas por planta, en el caso del compost aumenta en un 30.92%, el biol es 25% mas eficiente que el testigo, y el bocashi 18.30% mas efectivo.

Por lo tanto podemos concluir que al aplicar abonos orgánicos ya sean en forma sólida o liquida, aumenta entre un 18% a un 40% la producción de vainas de fréjol tierno. Sin embargo son el Té de estiércol y el Compost los estadísticamente superiores al Testigo.

## 2. Produccion De Granos

En este ensayo pesamos los granos de fréjol, para estimar la cantidad de producción y para reafirmar si existe o no diferencia entre tratamientos.

### ANALISIS CON UN DISENO DE BLOQUES COMPLETOS AL AZAR

peso de vaina/kilogramos en 15 plantas

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			$\Sigma$	x
	I	II	III		
Bocashi	8.16	10.20	9.00	<b>27.36</b>	9.12
compost	9.30	11.24	8.23	<b>28.77</b>	9.59
Te	13.40	10.65	10.45	<b>34.50</b>	11.50
Biol	10.23	9.24	8.80	<b>28.27</b>	9.42
Testigo	7.06	8.25	7.62	<b>22.93</b>	7.64
$\Sigma$	<b>48.15</b>	<b>49.58</b>	<b>44.10</b>	<b>141.83</b>	
x	9.63	9.92	8.82		

**FACTOR DE CORRECCION**

$$F.C. = \frac{\Sigma(X_{ij})^2}{rt}$$

$$(141.83)^2 / 5 * 3$$

media  
general= 9.46  
Kg/15/plantas

**F.C.= 1341.05**

**SC(TOTAL) =  $\sum X_{ij}^2 - FC$**   
 (8.16<sup>2</sup>+.....+7.62<sup>2</sup>)-FC

Bocashi 251.63  
 Compost 280.56

Te 402.19  
 Biol 267.47  
 Testigo 175.87  
**1377.71**

**SC = 1377.712-1341.05**  
**= 36.66**

**SC (REPET) =  $\sum ^2j - FC/t$**   
 (48.15<sup>2</sup>+.....+44.1<sup>2</sup>)-FC/5  
 1344.282 1341.05

**SC (REPET) = 3.23**

**SC (TRATAMIEN) =  $\sum ^2i - FC/r$**   
 (27.36<sup>2</sup>+.....+22.93<sup>2</sup>)/r-FC  
 1363.837 1341.05

**SC (TRATA)= 22.79**

**SC (ERROR) = 10.64**

**ADEVA**

F. de. V	g. de l.	SC	C.M.	Fc	Ft	
					5%	1%
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>36.66</b>				
<b>REPETICIONES</b>	<b>2</b>	<b>3.23</b>	<b>1.62</b>			
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>4</b>	<b>22.79</b>	<b>5.70</b>	<b>4.28*</b>	<b>3.84</b>	<b>7.01</b>
<b>ERROR</b>	<b>8</b>	<b>10.64</b>	<b>1.33</b>			

**Desviacion estandar de las medias**  
 1.33/3= **0.66**

**Desviacion estandar de la diferencia entre medias**  
 2(1.33)/3= **0.94**

**Coefficiente de variacion**

$$S = 1.15$$

$$C.V. = (1.15/9.46) * 100 = 12.15\%$$

La hipótesis nula que se quería descartar al pesar los granos por planta, era la de comprobar si pese a la aportación de abono orgánico ya sea sólido o líquido no variaba el peso de los granos por planta de fréjol. Para comprobar esto se estimó si existe diferencia entre tratamientos.

Observando el ANOVA nos podemos claramente dar cuenta que el F tabular es menor al F calculada con un 5 % (3.84) de probabilidad de error pero no con un 1% (7.01), porque el F calculada es de 4.28. Sin embargo que sea mayor al F tabular del 5% es suficiente para descartar la hipótesis nula, lo que nos permite afirmar, que la aplicación de abonos en forma sólida o líquida, provoca una variación en la producción en kilos de granos por planta de fréjol.

El coeficiente de variación fue de 12.15%, lo que es muy positivo porque significa que el experimento se realizó con la precisión necesaria, lo que hace que los datos sean confiables y por lo tanto el experimento también.

### PRUEBA DE TUKEY

$$D = Q(S_x)$$

$$D = 4.88 (0.66) = 3.2208$$

tratamientos	testigo	bocashi	biol	compost	té
media	7.64	9.12	9.42	9.59	11.5
	b	ba	ba	ba	a

Para determinar si había diferencia entre los tratamientos se utilizó la prueba de Tukey, lo que se busca con esta prueba es saber cual de los tratamientos fue el más productivo.

Claramente nos podemos dar cuenta que el Té de estiércol es el que mayor producción de de fréjol dio en general, con una media de 11.5 kilogramos. En segundo lugar se encuentra el compost con 9.59 kilogramos; el biol con una media de 9.42; luego el bocashi con una media de 9.12, finalmente el testigo con una media de 7.64 kilogramos por vainas. Si comparamos el té de estiércol con el testigo nos podemos dar cuenta que el Té aumenta en un 33.54% la producción de la planta, el compost aumenta la producción

en un 20.33%; el biol es 19% mas productivo que el testigo y el bocashi produce en un 16.23% mas gramos de fréjol tierno que el testigo. Por lo tanto la aplicación de abonos ya sea en forma liquida o sólida aumenta entre un 16% a un 33% la producción de granos de fréjol tierno. Sin embargo estadísticamente solo el Té de estiércol es superior al Testigo.

## V ESTUDIO DE COSTOS DE PRODUCCION DE ABONOS ORGANICOS.

### 1. Abonos Sólidos

#### 1.1 *Microorganismos Eficientes 17 litros de mezcla madre.*

Los Microorganismos Eficientes (EM), se los utilizó en la elaboración de los Abonos Sólidos, debido a que estos aceleran el proceso de descomposición, lo que permitió obtener los abonos en menos tiempo.

Cada litro de mezcla madre, tendrá un costo de 1.60 dólares, y la melaza será el elemento más caro para los costos de producción.

El precio al cual se estaría dispuesto a vender un litro de mezcla madre es de 2.5 dólares. Debido a que se desea hacer aplicaciones directamente en el cultivo, necesitaría 1 litro de mezcla madre por cada 2 hectárea de siembra. Si se hacen aplicaciones a composteras o a la preparación del Bocashi, se necesita 20 ml, por cada 20 litros por cada metro cuadrado de abono.

**Tabla 7. Costos de los ME**

Elementos	Cantidad	Precio/unitario	Total
arroz (1qq)	2 kilos	0.55	1.1
Tarros	5 tarros	1	5
Tul	2 metros	1	2
mano obra	1 jornal	7	7
Melaza	40 litros	0.3	12
			<b>27.1</b>

#### 1.2 *Compost 100 quintales*

Para la elaboración de 100 quintales de compost, se necesitó de los siguientes elementos que podemos ver en la Tabla 1. El costo mayor en este proceso es la mano de obra,

debido a que el compost se viró una vez a la semana durante dos meses para que tenga la suficiente aireación, y el proceso de descomposición se acelere.

El resto de elementos son relativamente bajos, sin embargo el costo final por quintal de Compost es de 1 dólar 78 centavos.

Hay que tomar en cuenta que según nuestro análisis estadístico, en las dos variables el compost tuvo los mejores resultados entre los Abonos sólidos, y fue el segundo entre todos los tipos de abonos.

El compost aumento la producción entre un 30% y un 20% de acuerdo a la evaluación.

**Tabla 8. Costos de compost**

**100**

**COMPOST    quintales**

<b>Elementos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio/ unitario</b>	<b>Total</b>
<b>Mano obra</b>	10 jornales	7 dólares	70
<b>picadora</b>	1 hora	10 dólares	10
<b>rastrojo</b>	1 camión	10 dólares	10
<b>agua</b>	20 horas	1 dólar	20
<b>majada</b>	50 fundas	1 dólar	50
<b>ceniza</b>	10 kilos	0.5 centavos	5
<b>EM</b>	5 litros	2.5 dólares	12.5
			<b>177.5</b>

COSTO POR QUINTAL                      1,78

El precio de venta por quintal de compost de 45 kilos será de 2 dólares por saco, que es el que la mayoría de las personas están dispuestos a pagar.

### *1.3    Bocashi 100 quintales*

En el caso del Bocashi, la mano de obra sigue siendo el elemento que mayor peso tiene en los costos de producción, sin embargo si comparamos con el Compost, son muy inferiores y esto básicamente esta dado porque el Bocashi esta listo en dos semanas, por

lo tanto es menor el tiempo que tendrá que ser cuidado. Por otro lado, los desechos orgánicos en este caso la majada de vaca, es otro factor que pesa en los costos de producción, sin embargo el costo por quintal del Bocashi de 45 kilos, es únicamente de 1 dólar con 12 centavos.

El Bocashi, aumentara entre un 16% a un 18% la producción de fréjol según las evaluaciones realizadas.

**Tabla 9. Costos Bocashi**  
**100**  
**BOCASHI quintales**

Elementos	Cantidad	Precio/unitario	Total
majada	33 qq	1 dólar	33
rastrojo	33 qq	0.5 centavos	16,5
tierra	33 qq	0.5 centavos	16,5
	10%		
carbón vegetal	3.3 kilos	1 dólar	3,3
	1%		
ceniza o cal	3.3 kilos	0.8 centavos	2,64
	0,30%		
melaza	4.5 litros	0.30 centavos	1,35
	0,30%		
EM	4 litros	2.50 dolares	10
agua	4 horas	1 dólar	4
m.o	4 jornales	7 dólares	28
			<b>111.29</b>

COSTO POR QUINTAL 1,12

El precio de venta a ofertar por un quintal de 45 kilos de Bocashi es de 1 dólar 80 centavos, básicamente para diferenciarlo del compost, y porque según el análisis estadístico es de menor eficacia que el compost.



## 2. Abonos Líquidos

### 2.1 *Biol 100 litros*

La producción de 100 litros de Biol es de 55.5 dólares, lo que quiere decir que cada litro de Biol me cuesta producir 55 centavos. El costo mayor es el del tarro de 100 litros y los desechos orgánicos.

El Biol sin embargo aumenta entre un 19% y 25% la producción de fréjol, según las evaluaciones realizadas.

**Tabla 10. Costos Biol**  
**BIOL 100 LITROS**

Elementos	Cantidad	Precio unitario	Total
<b>un tarro</b>	100 litros	20 dólares	20
<b>majada</b>	40 kilos	0.5 centavos	1
<b>alfalfa picada</b>	20 kilos	0.5 kilo	10
<b>agua</b>	50 litros	1 dólar/hora	1
<b>madera</b>	1 metro	2 dólares	2
<b>malla</b>	1 metro	5 dólares	5
<b>platico</b>	1 metro	2 dólares	2
<b>cuerda</b>	1 metro	0.5 centavos	0,5
<b>mano obra</b>	2 jornal	7 dólares	14
			<b>55,5</b>

COSTO POR LITRO 0,555

Necesito 2.5 litros de el biol para fertilizar una hectárea, por lo tanto el precio de venta por cada litro de biol es de 1 dólar, debido a que los bioles que se encuentran en el

mercado cuestan 3.5 el litro para fertilizar un hectárea. Esto quiere decir que vendería en 2 dólares 50 centavos la cantidad necesaria para fertilizar una hectárea.

## 2.2 *Te de estiércol 100 litros*

El costo de la realización del Te de estiércol es el más bajo de todos los abonos elaborados en este trabajo, es de 40 centavos por litro. Paralelamente es el más productivo en los ensayos, aumentándola entre un 33% a 40% la producción de fréjol.

**Tabla 11. Costos té de estiércol**  
**TE DE ESTIERCOL 100 LITROS**

Elementos	Cantidad	Precio unitario	Total
1 tanque	100 litros	20 dólares	20
Sulfomag	2 kilos	0.5 centavos	1
Majada	6 kilos	0.5 centavos	1
leguminosa	2 kilos	0.5 centavos	1
cuerda	2 metros	0.5 centavos	1
saquillo	1 saco	0.5 centavos	0,5
m.o	2 jornal	7 dólares	14
agua	100 litros	1dolar/hora	1
pedra	1 de 5 kilos	0.5 centavos	0,5
			<b>40</b>

COSTO POR LITRO 0,4

El precio de venta para el te de estiércol por litro sería de 1 dólar 20 centavos, debido a que este es mas efectivo que los otros abonos, basándonos en nuestro análisis estadístico. La cantidad necesaria es la misma del Biol por hectárea, o sea se necesitan 2.5 litros del Te de estiércol por hectárea. Por lo tanto vendería en 3 dólares la cantidad necesaria para fertilizar una hectárea.

## VI CONCLUSIONES

1. En base a las encuestas hechas a los agricultores es importante recalcar que el 70% utilizan abono orgánico en sus siembras, y están dispuestos a comprar dicho producto, por lo tanto promover el uso de abonos garantizados será una actividad aceptada por la población, debido a los resultados obtenidos en los análisis estadísticos de dichos abonos.
2. En el caso de los consumidores, podemos decir que el 76% de la población ecuatoriana come fréjol de 1 a 2 veces por semana, por lo tanto se le puede considerar una de los productos de la canasta básica. Por otro lado el 94% de los encuestados estarían dispuestos a consumir fréjol producido bajo las prácticas de la agricultura orgánica.
3. Por otro lado la gente encuestada en el Santa Maria o en el Internet, están dispuestos a pagar en general 1 dólar por medio kilo de fréjol tierno. Y para el fréjol seco, entre 0.8 centavos a 1 dólar. El 48% de los productores, producen 1800 kilos de fréjol por hectárea, sin embargo existe la posibilidad que con el uso de abonos orgánicos, específicamente el Te de estiércol, esta producción suba en un 30%, lo que sería muy beneficioso, para el agricultor, debido a que tendría mas producto para ofertar.
4. Se realizaron 4 tipos de abonos, dos sólidos y dos líquidos, utilizando en su mayoría desechos de la propia finca, y desechos comunes de la zona para que los costos de producción sean lo mas bajos posibles.
5. La primera variable, fue el conteo de vainas por planta, en donde el Te de estiércol dio los mejores resultados en general al compararle con el testigo, el cual aumento en un 40% la producción de fréjol, seguido por el Compost que aumento en un 30% la producción. Es por eso que podemos concluir que al aplicar abonos orgánicos, aumento la producción de vainas por planta en el cultivo del fréjol.
6. La segunda variable, fue pesar los granos por planta en de los diferentes tipos de abono del ensayo. En este caso el Te de estiércol, también fue el mas productivo, aumentando en un 33% la producción, y el Compost en un 20%. Es por eso que el uso de abonos incremento la producción de grano del cultivo.

7. El Compost es el abono mas caro de producir básicamente porque requiere de mayor mano de obra debido a que se necesitan dos meses para su preparación.
8. Por otro lado el Te de estiércol que fue el abono mas efectivo en el estudio estadístico, fue a su vez el de menor costo de producción. Costando 0.40 centavos de dólar producir un litro de este producto.
9. Para poder determinar el precio de venta al publico de los abonos, se utilizo como principal variable, la información de la encuesta a los agricultores, en donde el 80% de estos estaría dispuesto a pagar 2 dólares por un saco de 45qq de abono orgánico garantizado.
10. Sin embargo aunque el precio a la venta por litro de Te de estiércol esta catalogado en 1,20 dólares, y es menor al precio que los productores en general están dispuestos a pagar, es el que mayor retorno económico produce.

## **VII RECOMENDACIONES**

1. Sería importante realizar el mismo ensayo con otros cultivos tradicionales del Ecuador, para comparar la productividad y la variabilidad que se pueda presentar en los abonos.
2. Se podría de igual forma hacer una comparación de los mismo tipos de abono pero tomando como testigo al método de fertilización químico mas utilizado en la zona, para poder comparar con la productividad de las plantas.
3. Se deberían hacer las encuestas a los agricultores en otras zonas agrícolas del Ecuador, para tener una idea general de la tendencia a utilizar abonos químicos y orgánicos en las siembras, y determinar otros posibles nichos de mercado para vender los abonos orgánicos.
4. Para establecer las recomendaciones del uso de los abonos orgánicos en cuestión, se debería aclarar que los abonos orgánicos sólidos, únicamente se deberán aplicar una vez antes de la siembra, debido a que los compuestos sólidos son de lenta liberación en el suelo, y el ciclo de fréjol es de corto periodo, por lo tanto no requeriría de una segunda aplicación durante la siembra del fréjol.

## VIII Bibliografía

1. Enciclopedia GER. **Agricultura Historia**. Última actualización en 1991. Disponible en la World Wide Web:  
[http://www.canalsocial.net/GER/ficha\\_GER.asp?id=7536&cat=Historia](http://www.canalsocial.net/GER/ficha_GER.asp?id=7536&cat=Historia)
2. Suquilanda, Manuel B. **La producción orgánica de cultivos en el Ecuador**. (online) Quito, 6 de julio del 2001. Disponible en la World Wide Web:  
[http://www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/organicos/organicos\\_ecuador/agricultura\\_organica.htm](http://www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/organicos/organicos_ecuador/agricultura_organica.htm)
3. FAO, 1996. **Cumbre Mundial sobre la alimentación**. Disponible World Wide Web:  
<http://www.fao.org/docrep/003/w2612s/w2612s06.htm>.
4. SICA - MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería). **El Fréjol**. Información desde el 2000 hasta mayo 2005. Disponible en World Wide Web:  
[http://www.sica.gov.ec/cadenas/frejol/docs/frej\\_esp.htm](http://www.sica.gov.ec/cadenas/frejol/docs/frej_esp.htm)
5. García, José. **Estudio de Mercado**. (online) Agosto 18 2002. Disponible en la World Wide Web: <http://www.monografias.com/trabajos11/refin/refin.shtml>
6. Bateman, S. Thomas. **Administración una ventaja competitiva**. Cuarta Edición. Última impresión 2000.
7. Lamber, Jr. W. Charles. **Marketing**. Sexta Edición. Última impresión, 2002
8. SIISE. **Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador**, 1997-2003; Tasa global de fecundidad, Media de hijos esperados.
9. Suquilanda, Manuel B. **Elaboración, Uso y Manejo de los Abonos Orgánicos**. Febrero 2001. Disponible en el World Wide Web: [www.pidecafe.com.pe/textos/txt\\_6.doc](http://www.pidecafe.com.pe/textos/txt_6.doc)
10. Jeavons, John. **How to grow more vegetables**. Última edición 2002, por el Ecology Action of the Midpeninsula.
11. Coleman, Eliot. **The new organic grower**. Última edición en 1993 en Chelsea Vermont.
12. Saez, A; Suarez J.M; ALIAGA J.y BO R.M. **La utilización de los procedimientos de comparaciones múltiples en la investigación educativa en España**. Artículo publicado en *Revista de Investigación Educativa*, 1994, nº 23 (1), pp 396-404. Disponible en la World Wide Web:  
<http://www.uv.es/~aliaga/COMPMU93.html>
13. Caviedes, Mario. **Técnicas Experimentales y Proyectos Agropecuarios**. Artículos de respaldo y clase tomada en 2005 en la USFQ.
14. Lopez Miguel, Martinez Cesar, Castelo Angel, Fuente Unai. **Agrosistemas**. 2000.  
<http://www.ucm.es/info/ecologia/Descriptiva/Agrosistem/Resumen/RESUMEN.htm>
15. NIETO-GARIBAY, Alejandra, MURILLO-AMADOR, Bernardo, TROYO-DIEGUEZ, Enrique *et al.* **El uso de compostas como alternativa ecológica para la producción sostenible del chile (capsicum annum l.) en zonas áridas**. *INCI*. [online]. ago. 2002, vol.27, no.8 [citado 18 Marzo 2007], p.417-421. Disponible en la World Wide Web:  
<[http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0378-18442002000800006&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442002000800006&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 0378-1844.
16. Bedoya, Mario. **Monografía de Peruchó**.

Datos tomados de la monografía de Perucho realizada por el Sr. Mario Bedoya que consta en la biblioteca del Colegio Camilo Egas de Perucho y del Instituto Geográfico Militar.

17. AGROBIOLAB. **Análisis de suelo.** 2005 Quito- Ecuador
18. [www.googleearth.com](http://www.googleearth.com) Ilustración de la Hacienda La Florencia.
19. <http://www.colprocah.com/docsPDF/Secciones/ProduccionAbonoOrg.pdf>  
revizar

## IX ANEXOS

### ENCUESTA A PRODUCTORES DE FREJOL

#### Información General

Nombre del productor:

Sector:

Edad:     -20         21- 30         31- 40         41- 50         + 50

1. Realiza un estudio de suelo antes de sembrar el fréjol  
 SI                       NO
2. Utiliza algún tipo de fertilizante/abono en el cultivo del fréjol  
 SI                       NO
3. Que tipo de fertilizante/abono utiliza.  
 QUIMICO             ORGANICO                       AMBOS
4. Que mejoras usted cree que recibe por la utilización de los fertilizantes/abonos  
 Mejora el suelo             Mejora la producción del grano  
 Evita plagas             Mejora la calidad del grano
5. Al aplicar abono orgánico usted observa diferencias positivas en el cultivo.  
 En la coloración de las plantas     En el desarrollo de las plantas  
 En la germinación                       En la producción de vainas y grano
6. Que cantidad de fertilizante orgánico utiliza en la siembra de 1 hectárea.  
 1 camión o mas     1/2 camión     1/4 de camión             menos 1/4 camión
7. Que cantidad de Fertilizante orgánico estaría dispuesto a comprar.  
 nada     1/4 a 1/2 camión     1/2 a 1 camión                       mas de 1 camión
8. Que precio estaría dispuesto a pagar por 1 qq / 45 kilos de fertilizante orgánico garantizado.  
 2 dólares             3-5 dólares             6-8 dólares             + 8 dólares
9. Como vende el fréjol  
 Tierno             Seco             Ambos
10. Cuantos sacos de 30 kilogramos normalmente produce por Hectárea



- Menos 40       40/50       50/60       + 70

11. Cuanto es lo que más le han pagado por el saco de 30 kilogramos.

- 5 dólares o menos       6-10 dólares       11-15 dólares  
 16-20 dólares       más de 20 dólares

#### ENCUESTA A CONSUMIDORES DE FREJOL

1. Edad:       -20       21- 30       31- 40       41- 50       + 50
2. Numero de miembros en la familia  
 1-2       3-4       5-6       +7
3. Cuantas veces a la semana consume fréjol  
 1-2       3-4       5-6       todos los días       nunca
4. Que cantidad de fréjol consume semanalmente.  
 menos medio kilo       ½ kilos a 1 kg       1- 1 ½ kilos       más 1 ½ kg
5. Como prefiere consumir el fréjol  
 Tierno       Seco       Ambos
6. Estaría dispuesta a consumir fréjol con manejo orgánico  
 SI       NO
7. Cuanto esta dispuesto a pagar por medio kilo de fréjol tierno orgánico.  
 0.5-0.6 ctv     0.6-0.7 ctv     0.7-08 ctv     0.8-0.9 ctv  
 0.9-1 ctv     1 – 1.5 dólar       más 1.5 dolares
8. Cuanto esta dispuesto a pagar por medio kilo de fréjol seco orgánico.  
 0.5-0.6 ctv     0.6-0.7 ctv     0.7-08 ctv     0.8-0.9 ctv  
 0.9-1 ctv     1 – 1.5 dólar       mas de 1.5 dolares

## INDICE

<b>I</b>	<b>INTRODUCCION .....</b>	<b>6</b>
1.	ANTECEDENTES .....	6
2.	JUSTIFICACIÓN .....	8
3.	OBJETIVO GENERAL.....	10
3.1	<i>Objetivos Específicos</i> .....	10
<b>II</b>	<b>ESTUDIO DE MERCADO .....</b>	<b>11</b>
1.	ENCUESTA A PRODUCTORES DE FREJOL.....	11
1.1	<i>Información General Encuesta</i> .....	11
2.	ENCUESTA A CONSUMIDORES DE FREJOL .....	18
2.1	<i>Información General</i> .....	18
<b>III</b>	<b>ESTUDIO TECNICO .....</b>	<b>25</b>
1.	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA .....	25
2.	METODOLOGÍA .....	25
2.1	<i>Descripción de actividades para la elaboración de los abonos orgánicos</i> .....	25
2.1.1	Elaboración de microorganismos eficientes (em).....	26
2.2	<i>Abonos Sólidos</i> .....	26
2.2.1	Bocashi .....	26
2.2.2	Compost.....	27
2.3	<i>Elaboración De Abonos Líquidos</i> .....	28
2.3.1	Te de estiércol .....	28
2.3.2	Biol .....	29
3.	MANEJO DEL EXPERIMENTO .....	30
<b>IV</b>	<b>ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL EXPERIMENTO .....</b>	<b>31</b>
1.	PRODUCCION DE VAINAS.....	31
2.	PRODUCCION DE GRANOS .....	34
<b>V</b>	<b>ESTUDIO DE COSTOS DE PRODUCCION DE ABONOS ORGANICOS. ....</b>	<b>38</b>
1.	ABONOS SÓLIDOS .....	38
1.1	<i>Microorganismos Eficientes 17 litros de mezcla madre</i> .....	38
1.2	<i>Compost 100 quintales</i> .....	38
1.3	<i>Bocashi 100 quintales</i> .....	39
2.	ABONOS LÍQUIDOS.....	41
2.1	<i>Biol 100 litros</i> .....	41
2.2	<i>Te de estiércol 100 litros</i> .....	42

<b>VI</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>43</b>
<b>VII</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>45</b>
<b>VIII</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>46</b>
<b>IX</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>48</b>

## INDICE DE TABLAS

TABLA 1. SECTORES ENCUESTADOS.....	11
TABLA 2. EDADES DE CONSUMIDORES .....	18
TABLA 3. NÚMEROS DE MIEMBROS POR FAMILIA .....	19
TABLA 4. CONSUMO SEMANAL DE FRÉJOL.....	19
TABLA 5. PRECIOS DE FRÉJOL TIERNO .....	22
TABLA 6. PRECIOS FRÉJOL SECO.....	23
TABLA 7. COSTOS DE LOS ME.....	38
TABLA 8. COSTOS DE COMPOST.....	39
TABLA 9. COSTOS BOCASHI .....	40
TABLA 10. COSTOS BIOL.....	41
TABLA 11. COSTOS TÉ DE ESTIÉRCOL.....	42

## INDICE DE GRAFICOS

GRÁFICO 1. DISTRIBUCIÓN DE EDADES .....	12
GRÁFICO 2. ESTUDIO DE SUELO.....	12
GRÁFICO 3. USO DE FERTILIZANTES/ABONO.....	13
GRÁFICO 4. PORCENTAJE DE USO FERTILIZANTE/ABONO.....	13
GRÁFICO 5. MEJORAS POR USO DE FERTILIZANTES/ABONO .....	14
GRÁFICO 6. DIFERENCIAS.....	14
GRÁFICO 7. CANTIDAD DE ABONO POR HECTÁREA .....	15
GRÁFICO 8. CANTIDAD DE COMPRA .....	15
GRÁFICO 9. PRECIO POR 45 KILOS .....	16
GRÁFICO 10. COMERCIALIZACIÓN FRÉJOL .....	16
GRÁFICO 11. PRODUCCIÓN POR HECTÁREA .....	17
GRÁFICO 12. PRECIO FRÉJOL .....	17
GRÁFICO 13. DISTRIBUCIÓN DE ENCUESTAS.....	18
GRÁFICO 14. NÚMEROS DE MIEMBROS POR FAMILIA .....	19
GRÁFICO 15. CONSUMO SEMANAL DE FRÉJOL .....	20
GRÁFICO 16. FORMAS DE CONSUMO.....	21
GRÁFICO 17. DISPOSICIÓN DEL FRÉJOL ORGÁNICO.....	21
GRÁFICO 18. PRECIOS EN MERCADO .....	22
GRÁFICO 19. PRECIOS STA. MARÍA .....	22
GRÁFICO 20. PRECIOS INTERNET .....	23
GRÁFICO 21. PRECIOS MERCADO .....	24
GRÁFICO 22. PRECIOS STA. MARÍA.....	24
GRÁFICO 23. PRECIOS INTERNET.....	24
GRÁFICO 24. DISEÑO DE BLOQUES .....	30

## INDICE DE ILUSTRACION

ILUSTRACIÓN 1. HDA. LA FLORENCIA.....	25
---------------------------------------	----