



UNIVERSIDAD LAICA

ELOY ALFARO DE MANABI

**CENTRO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO,
INVESTIGACIÓN, RELACIONES Y COOPERACIÓN
INTERNACIONAL - CEPIRCI**

MAESTRIA EN:

**FINANZAS Y COMERCIO
INTERNACIONAL**

**TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL GRADO DE MAGISTER
EN FINANZAS Y COMERCIO INTERNACIONAL**

TEMA:

**La producción del piñón (*Jatropha curcas*) en la provincia
de Manabí con perspectiva de demanda en el sector
industrial nacional: *Periodo 2008 – 2010***

AUTOR:

Ing. Com. Juan Francisco Cedeño Mejía

DIRECTOR DE TESIS:

Ing. Hebert Edison Vera Delgado, Ms. c

Manta – Ecuador

2012

TESIS DE GRADO

TEMA:

La Producción del Piñón *Jatropha Curcas* L. en la provincia de Manabí con perspectiva de demanda en el sector industrial nacional: Periodo 2008-2010

Sometido a consideración de los Miembros de la Comisión del Tribunal de Tesis de Grado del Centro de Estudios de Postgrado, en la Maestría de Finanzas y Comercio Internacional; como requisito previo a la obtención del Grado de Magister.

APROBADA POR EL TRIBUNAL

Dr. Jaime Rodríguez Castillo
DIRECTOR DEL CEPIRCI

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DIRECTOR DE LA TESIS

CERTIFICADO

En mi calidad de Director de Tesis, certifico que el trabajo versado sobre:

“La producción del piñón (*Jatropha curcas*) en la provincia de Manabí con perspectiva de demanda en el sector Industrial Nacional: Periodo 2008-2010”

Presentado previo a la obtención del Grado de Magister en Finanzas y Comercio Internacional, fue elaborado bajo mi dirección, orientación y supervisión; sin embargo el proceso investigativo, los conceptos y resultados es de exclusiva responsabilidad del graduado: Juan Francisco Cedeño Mejía

Consecuentemente me permito dar su aprobación y autorizo su presentación y sustentación de grado, hecho lo cual, la misión encomendada por las autoridades del CEPIRCI.

Ing. Hebert Edison Vera Delgado, Ms. c
Director de Tesis

DECLARATORIA DE AUTORIA

Dejo constancia que la presente tesis de grado con el tema:

“La producción del piñón (*Jatropha curcas*) en la provincia de Manabí con perspectiva de demanda en el sector Industrial Nacional: Periodo 2008-2010”

Es el resultado del trabajo de investigación emprendido por el autor y cuya responsabilidad asume el mismo.

Ing. Com. Juan Francisco Cedeño Mejía

DEDICATORIA

A Dios Omnipotente, ser supremo que con sus bendiciones y su manto protector ha permitido que se cristalice mi tan anhelado triunfo profesional.

A mi esposa, quien me ha brindado su apoyo incondicional en todas las etapas de mi vida.

A mis hijos, fuente de inspiración diaria para seguir adelante.

Ing. Com. Juan Francisco Cedeño Mejía

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Centro de Estudios de Postgrado, Investigación, Relaciones y Cooperación Internacional, CEPIRCI, que me brindaron la oportunidad de formarme con visión de futuro.

Al Ing. Hebert Edison Vera Delgado, Ms. c Director del presente trabajo de investigación, quien con sus sabias orientaciones ha permitido la culminación exitosa de esta Tesis.

A nuestros catedráticos, quienes a través de sus experiencias me han permitido culminar con éxito la presente etapa educativa.

A las personas que de una u otra manera han aportado significativamente en la culminación de la presente investigación, en especial al Ing.Emilio Chonlon e Ing. Heriberto Mendoza, por su ayuda y colaboración en la recolección de información especializada.

Ing. Com. Juan Francisco Cedeño Mejía

INDICE GENERAL

Resumen		i
Summary		ii
Introducción		1
CAPITULO I: PROBLEMA		2
1.1	Planteamiento del problema	2
1.1.1	Contextualización	2
1.1.1.1	Contexto Macro	4
1.1.1.2	Contexto Meso	6
1.1.1.3	Contexto Micro	9
1.1.2	Análisis Crítico	12
1.1.3	Prognosis	14
1.1.4	Formulación del Problema	14
1.1.4.1	Subproblemas	14
1.1.5	Delimitación del problema	15
1.2	Justificación	16
1.3	Objetivos	17
1.3.1	General	17
1.3.2	Específicos	18
CAPITULO II: MARCO TEORICO		19
2.1	Antecedentes del Piñón	19
2.1.1	Taxonomía del Piñón	20

2.1.2	Morfología vegetal del Piñón	20
2.1.3	Fisiología vegetal del Piñón	23
2.1.4	Origen del Piñón	24
2.1.5	Hábitat del Piñón	25
2.1.6	Producción y podas del Piñón	26
2.1.7	Métodos de propagación del Piñón	28
2.1.8	Usos y subproductos de Piñón	29
2.1.8.1	Biocombustibles	30
2.1.8.2	Aceite vegetal	31
2.1.8.3	Captura de carbono	36
2.1.8.4	Torta de Piñón	36
2.1.8.5	Medicinal	38
2.1.8.6	Propiedades para control de plagas y enfermedades	39
2.1.8.7	Bioteología para el mejoramiento de <i>Jatropha curcas</i>	41
2.2	Fundamento Filosófico	41
2.3	Categorías Fundamentales	42
2.3.1	Demanda del Sector Industrial	42
2.3.1.1	Estadísticas de consumo	42
2.4	Fundamento Legal	48
2.4.1	Uso del suelo	49
2.4.2	Biosfera, Ecología Urbana y Energías Alternativas	50
2.5	Hipótesis	50
2.6	Variables	51
2.6.1	Independiente	51
2.6.2	Dependiente	51

CAPITULO III: METODOLOGIA	52	
3.1	Tipos de Investigación	52
3.1.1	Por el alcance	52
3.1.2	Por la factibilidad de aplicación	52
3.1.3	Por los objetivos	53
3.1.4	Por el lugar	53
3.1.5	Por la naturaleza	53
3.2	Población y muestra	54
3.2.1	Tamaño de la muestra	54
3.3	Operacionalización de las variables	57
3.3.1	Independiente	57
3.3.2	Dependiente	57
3.4	Recolección y tabulación de la información	57
3.5	Procesamiento y análisis	58
CAPITULO IV: DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS	59	
4.1	Análisis de los resultados	59
4.2	Comprobación de la hipótesis	89
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		
5.1	Conclusiones	91
5.2	Recomendaciones	93

CAPITULO VI: PROPUESTA 94

6.1	Tema	94
6.2	Justificación	94
6.3	Fundamentación	95
6.4	Objetivo	96
6.4.1	Objetivos Específicos	96
6.5	Importancia	97
6.6	Ubicación Sectorial	98
6.7	Factibilidad	98
6.8	Descripción de la propuesta	99
6.9	Descripción de los beneficiarios	100
6.10	Plan de acción	101
6.10.1	Descripción del plan de acción	102
6.10.2	Malla curricular	103
6.11	Administración	104
6.12	Financiamiento	104
6.13	Presupuesto	104
6.14	Evaluación	106
6.15	Anexos	106
	Bibliografía	107
	Anexos	113

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1.- Superficie de piñón sembrada a nivel mundial.....	4
Cuadro 2.- Limites climáticos	
Cuadro 3.-	
Cuadro 4.- Características fruto y semilla.....	23
Cuadro 5.- Composición química de aceite de piñón.....	32
Cuadro 6.-	
Cuadro 7.-	
Cuadro 8.-	
Cuadro 9.-	
Cuadro 10.-	
Cuadro 11.-	
Cuadro 12.-	
Cuadro 13.-	
Cuadro 14.-	
Cuadro 15.-	
Cuadro 16.-	
Cuadro 17	
Cuadro 18	
Cuadro 19	
Cuadro 20	
Cuadro 21	
Cuadro 22	

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la provincia de Manabí, República del Ecuador en el periodo 2008 – 2010 y para el efecto se hizo un trabajo de campo en varios cantones de la provincia, entrevistando a productores y dueños de fincas así como a expertos en temas de producción y procesamiento de la semilla de piñón (*Jatropha curcas*).

El trabajo actual se enfocó en una crítica propositiva con tendencia a materialismo histórico, porque permitió analizar el objeto junto con el sujeto y a través del estudio realizado se logró diseñar una propuesta de solución al problema.

La falta de conocimiento y socialización de la demanda existente de este producto en el sector industrial nacional, permitió que las comunidades agrícolas de Manabí, no se interesen en una mayor producción de piñón que en los actuales momentos está siendo muy requerido para llevar a cabo el proyecto Energía Renovable para Galápagos - ERGAL a fin de que los generadores de electricidad puedan funcionar con el aceite de piñón.

Por este motivo, es importante que las comunidades campesinas que tienen plantaciones de esta materia prima, sean incentivadas permanentemente con asesoría técnica y precios justos para que reciban ingresos adicionales, se evite la utilización de alimentos para la elaboración de biocombustibles, se contribuya a la utilización de energías limpias y evitar la deforestación.

SUMMARY

This research was conducted in the province of Manabí, Republic of Ecuador for the period 2008 - 2010 and the effect was a field in several counties in the province, interviewing farmers and farm owners as well as experts on issues production and seed processing pinion (*Jatropha curcas*).

Current work is focused on a critical proactive tendency to historical materialism, because it allowed to analyze the object with the subject and through the study it was possible to design a proposed solution to the problem.

Lack of knowledge and socialization of the existing demand for this product in the domestic industrial sector, allowed the farming communities of Manabi, are not interested in increased production of gear that at the present time is still very required to carry out the Renewable Energy project for Galapagos - ERGAL so that the generators can operate with the gear oil.

For this reason, it is important that rural communities that have plantations of this raw material are encouraged permanently with technical advice and fair prices to receive additional income, avoid using food for biofuel development, contribute to the use clean energy and avoid deforestation

INTRODUCCION

El piñón (*Jatropha curcas L.*) es un arbusto perenne de la familia Euforbiaceae. Es una planta oleaginosa que se encuentra distribuida en regiones tropicales y subtropicales del mundo y se la conoce con más de 200 nombres y crece de manera silvestre. Se encuentra desde el nivel del mar hasta cerca de 1500 msnm. En Ecuador, la planta es usada como cerca viva y los granos para fabricar jabones caseros.

En la actualidad es cultivada para la extracción de aceite y producción de biocombustible usado en motores diesel. El centro de origen de esta especie se encuentra en Mesoamérica, que incluye desde el norte de México hasta el norte de Centroamérica.

La historia indica que, el piñón ha sido sembrado como cerca viva desde hace varios siglos. Se la cultiva en América Central, Sudamérica, Sureste de Asia, India y África. Sin embargo, aunque el piñón se siembra en distintas partes del mundo, se marcan comportamientos de productividad muy diferentes en cada región. Mientras que datos de producción en una zona reflejan rendimientos elevados, otras regiones del mundo o aún dentro de un país, muestran lo contrario.

En Ecuador y particularmente en la provincia de Manabí, se está incrementando el área sembrada con piñón y el interés sobre este cultivo ha llevado a realizar proyectos de investigación específicos por el INIAP con el apoyo de la Escuela Politécnica Nacional (EPN) y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).

CAPITULO I

PROBLEMA

¿La producción de piñón en la provincia de Manabí, satisface la demanda del sector industrial del Ecuador?

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuál ha sido el comportamiento de la producción de piñón en la provincia de Manabí, durante los años 2008 - 2010 para satisfacer la demanda del Ecuador?

1.1.1 CONTEXTUALIZACION

La provincia de Manabí se ha caracterizado fundamentalmente por ser eminentemente agrícola, tiene una extensión territorial de 18878 Km², de los cuales, un gran porcentaje son tierras aptas para la agricultura y la ganadería.

En Ecuador el piñón se desarrolla de manera silvestre en zonas de las provincias de Manabí, Loja y El Oro, así como en menor escala en Guayas y Santa Elena.(ERGAL, 2008).

No se conoce el número de hectárea total pero se considera que no supera el equivalente de unos cientos de hectáreas de tipo silvestre e informal, como cercas vivas en muchos casos.

Gráfico N° 1



Apreciamos una plantación de piñón (*Jatropha curcas*).
Fuente: INIAP

Los resultados de 175 encuestas realizadas por el INIAP(2008), a productores y comercializadores de diferentes zonas de la provincia de Manabí, demuestran que el piñón a pesar de no ser conocido como cultivo, en algunas zonas es cosechado y comercializado tradicionalmente para la elaboración de jabones caseros; sin embargo, existe gran expectativa de los agricultores para cultivarlo en el futuro debido a la demanda como materia prima principalmente la obtención de biodiesel como alternativa al uso de combustibles fósiles en la generación de energía eléctrica.

1.1.1.1 CONTEXTO MACRO

El presente análisis se refiere a la producción del piñón en un contexto mundial, que nos permite visualizar las potencialidades que brinda este producto, ya que sirve como materia prima para producir biocombustible.

Cuadro Nº 1

**SUPERFICIE SEMBRADA DE PIÑÓN A NIVEL MUNDIAL
PERIODO 2008 – 2010**

CONTINENTE	AÑOS		
	2008	2009	2010
Asia	796.000	1'623840	4'010885
África	119.000	242.760	599.617
América Latina	21.000	42.840	105.815
TOTAL	936.000	1'909.440	4'716.317

Fuente: GEXSI

Elaboración: Ing. Francisco Cedeño Mejía

El descubrimiento de plantas productoras de precursores de biodiesel en un mundo ávido de energéticos, y consciente del agotamiento inevitable del petróleo, ha atraído a numerosos gobiernos, empresas y personas, a implementar nuevos proyectos de inversión para generar biocombustibles, a partir de plantaciones del arbusto mesoamericano *Jatropha curcas*, comúnmente conocido como piñón o piñoncillo.

Producto de este interés, países como India, Cabo Verde, Zimbawe, Kenya, Senegal, Ghana, Benin, Madagascar, Tanzania en África, México, Guatemala, Honduras, Costa Rica en Centroamérica, Colombia, Perú, Argentina, Brasil, Bolivia, vienen aprovechando la siembra de piñón sobre todo en áreas deforestadas, suelos marginales, ociosos y agotados, en razón que esta planta crece rápido y, en condiciones óptimas, empieza a producir semillas a los seis meses de sembrado y tiene una vida útil de 30 a 50 años(Octagón, 2008).

CUADRO Nº 2

LIMITES CLIMÁTICOS A QUE ESTA SOMETIDA JATROPHA CURCAS, SEGÚN SU PROCEDENCIA

PROCEDENCIA	ALTITUD	TEMPERATURA MEDIA ANUAL	PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL
Cabo Verde	150/1600	18,0 – 25,0	300 - 1000
Senegal	15	28,0	700
Ghana	183	27,8	1080
Benín	7	25,3	1330
Kenya	1020	28,0	790
Tanzania	430	20	670
India	556	11,0 – 38,0	672
Costa Rica	10	27,5	2000
México	16	24,8	1623
Argentina		18	480

FUENTE: HÉLLER

Elaboración: Ing. Francisco Cedeño Mejía

1.1.1.2 CONTEXTO MESO

El presente análisis se dirige a un contexto nacional, que nos permite visualizar la importancia de la producción del piñón que genera una nueva alternativa a familias que intervienen en la cadena productiva.

Millán Ludena(2010), Ingeniero Agrónomo graduado en la Zamorano de Honduras, en su artículo: “Biocombustibles a partir del piñón, jatropha curcas”, manifiesta que en la provincia de Santa Elena desde 2009, la Fundación “Ing. Agr. Juan José Castelló Zambrano” lleva a cabo el Proyecto Piñón enfocado al desarrollo económico integral basado en la promoción de producción, a pequeña escala, de biocombustibles a partir del cultivo de piñón.

Este proyecto responde al cumplimiento de uno de los propósitos de la Fundación, expresados en su naturaleza y Estatuto: impulsar la producción agrícola en su zona de influencia.

La Fundación ha suscrito, con este fin, el Convenio de Cooperación Interinstitucional con la Corporación Eléctrica del Ecuador, CELEC EP – Unidad de Negocios Termopichincha,

para experimentar en cultivos de piñón y producción de biocombustibles.

CUADRO N° 3

PERSPECTIVA DE CONSUMO DE ACEITE DE PIÑÓN PARA GENERACIÓN ELÉCTRICA EN GALÁLAGOS.

ISLA	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Santa Cruz				390.000	390.000	780.000
San Cristóbal				150.000	150.000	300.000
Isabela			40.000	52.000	68.000	160.000
Floreana	500	1.500	3.000	3.000	3.000	11.000
TOTAL	500	1.500	43.000	595.000	611.000	1'251.000

FUENTE: ERGAL

Elaboración: Ing. Francisco Cedeño

Se está estudiando la forma más eficiente, tanto técnica como económica, de producir piñón en las diversas comunas de la parroquia Julio Moreno del cantón Santa Elena. Los resultados se orientarán a la implementación de un plan de desarrollo local e inclusivo.

La falta de conocimiento agronómico y genético del piñón plantea un escenario poco claro sobre los rendimientos predecibles. En este aspecto, el Proyecto Piñón contempla una

fase experimental (iniciada en junio de 2009), en la cual se valida la factibilidad técnica, agrícola e industrial, así como la sustentabilidad de la participación organizada de los comuneros.

El Proyecto Piñón abarca seis comunidades en la parroquia Julio Moreno: Limoncito, Las Juntas, Julio Moreno, Sube y Baja, Santa Ana y Bellavista del Cerro.

El piñón en un futuro se podría convertir en un potencial proveedor de biodiésel, pues, de ser exitosa la explotación, se podría incorporar 320 mil hectáreas hoy no utilizadas, por ser zonas secas, señaló Julio César Delgado, director del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (Iniap). Según el Servicio de Información Agropecuaria, existen más de 228 mil hectáreas para la producción de este cultivo.

Por otro lado, esta planta que crece de una forma silvestre se encuentra en provincias como Loja, El Oro y Guayas. Su siembra para usos diversos está siendo considerada, por ende aún no existe información oficial acerca de la cantidad de hectáreas cultivadas de este último producto agrícola.

1.1.1.3 CONTEXTO MICRO

El contexto de la provincia de Manabí se caracteriza por tener en su gran mayoría, una tierra fértil que nos ayuda en la economía nacional, pero también cuenta con áreas donde la siembra y recolección de las semillas de piñón se hace desde algún tiempo atrás.

El Ministerio de Agricultura y Ganadería considera al piñón, una de las opciones más prometedoras dentro del programa Nacional de Biocombustibles y específicamente, para rescatar y desarrollar alternativas de producción para pequeños productores de zonas secas.

Esto ha fomentado la implementación de lotes demostrativos en diferentes localidades de Manabí donde el piñón tradicionalmente ha sido cultivado como cerca viva que, según fuentes del Ministerio de Agricultura y Ganadería (2008), suman unos 40 Km en la región.

El Consejo Provincial de Manabí ha mostrado su interés en el fomento del piñón, implementando proyectos de reforestación en el cual se considera no solo la importancia en la producción del aceite, sino también la lucha contra la desertificación.

De igual forma en una iniciativa de la Corporación Corredor Ecológico con la participación de comunidades, productores particulares, el sector privado y el Consejo Provincial de Manabí, con el apoyo del MAG, habían sembrado hasta 2007; 40 hectáreas de piñón, con planes de expansión de hasta 50.000 hectáreas.

Manabí cuenta con argumentos a favor del cultivo de piñón, los cuales se listan a continuación:

- Tiene zonas aptas para el cultivo del piñón – actualmente ocupadas- donde el piñón no compite con cultivos alimenticios
- Variedad locales de piñón disponible.
- Población rural dispone de conocimientos del piñón como cerca viva y de experiencia con plantas oleaginosas.
- Capacidad local para el procesamiento de aceite.
- Infraestructura no utilizada.
- Interés de autoridades locales para el procesamiento del piñón.
- Altos índices de pobreza y desocupación-
- Estructuras socio-organizativas favorables para el cultivo del piñón.

En estas condiciones, se considera que alrededor de un 20% de los frutos son semillas las cuales contienen un 25-35% de aceite. Del contenido total de la semilla, dependiendo de la tecnología empleada en el proceso de extracción, se puede obtener un 80% a 90% del aceite.

El quintal de semilla se está comercializando entre USD 6 y USD 8, mientras que el precio del aceite de piñón se establece entre USD 800 y 900 por tonelada (ERGAL, 2008)

Numerosas asociaciones organizadas en Manabí se han dado a la tarea de llevar a cabo la recolección de la semilla de piñón, para ser entregada a las empresas extractoras de aceite ubicadas en la localidad.

Algunas de estas organizaciones, las cuales cuentan con su propio centro de acopio, son: Asociación de Defensa Productores de Boyacá, Unión de Organizaciones Campesinas de San Isidro (UOCASI), Federación de Organizaciones Campesinas del Norte (FOCANON), Comuna Los Caras, Comuna La Laguna, Asociación de Trabajadores Agrícolas "22 de Diciembre", Comuna Danzarín, Asociación de Agricultores de Montañita, Comuna San Francisco de Sarampión, Asociación Campesina Recinto Sandial, Asociación Campesina

El Guarango, Unión de Organizaciones Campesinas del Cantón Paján (UOCACP), Unión de Organizaciones Campesinas Progresistas de Noboa (UNOCAPRON).

La semilla adquirida es procesada en dos extractoras de aceites locales: PROYCOMTEC en Montecristi y RAFECOLKA en Manta, mientras que el producto de estas extracciones es refinado en las instalaciones de Industria LAFABRIL.

1.1.2 ANALISIS CRÍTICO.

En la provincia de Manabí, el piñón (*Jatropha curcas*) se cultiva tradicionalmente casi en todos sus cantones como cerca viva para delimitar terrenos o potreros.

Gráfico N° 2

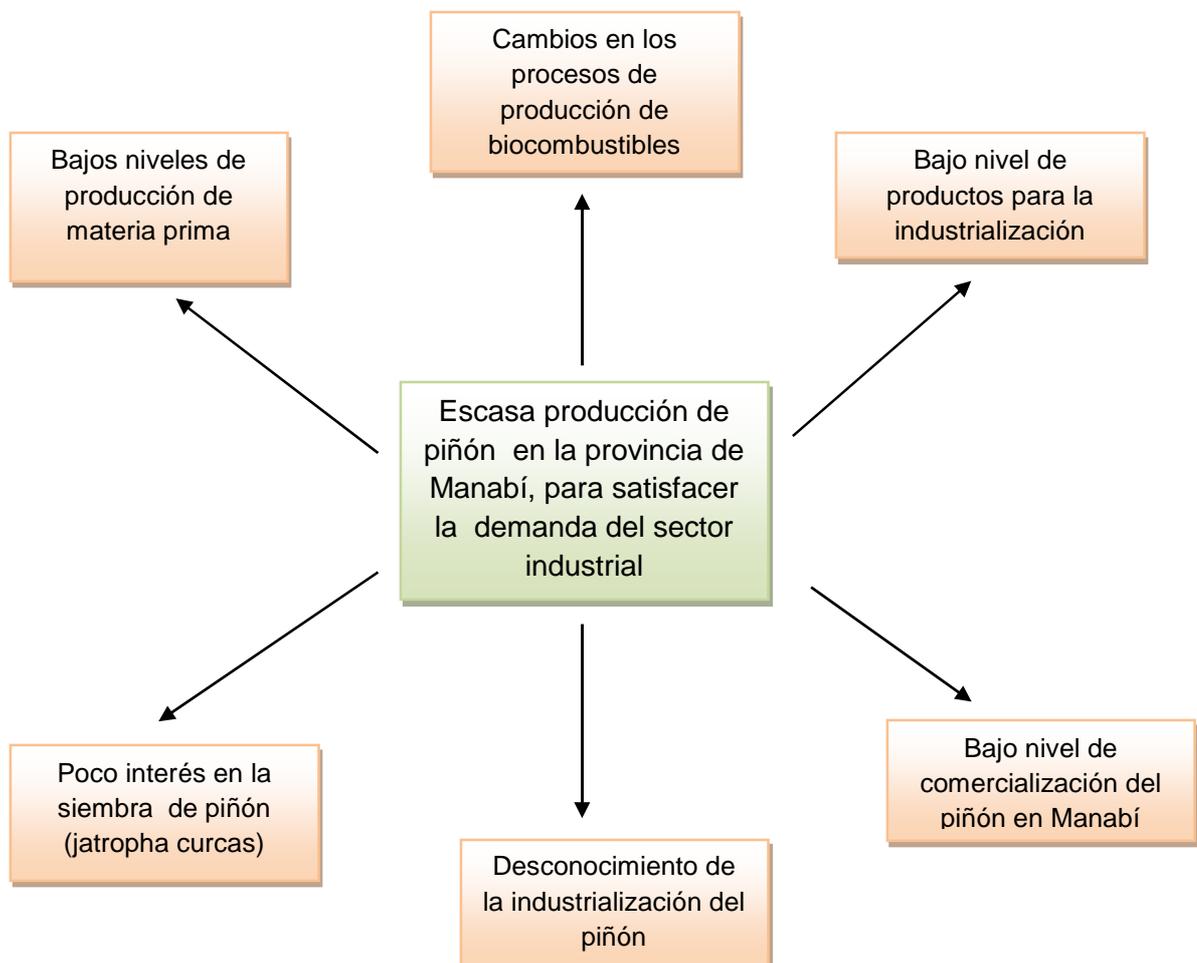


Los productores de piñón disponen de pocos recursos económicos, utilizan sistemas de producción tradicionales como las estacas y en ocasiones intercaladas con

otros cultivos de ciclo corto, de preferencia con maíz.

El punto crítico es el desconocimiento de la producción del piñón para satisfacer la demanda del sector industrial en el periodo 2008 – 2010 y para lograrlo es fundamental investigar las variables de producción.

Estas variables tienen un efecto directo en los diferentes agentes económicos dado el caso de que un incremento de la producción y demanda, conlleva a un crecimiento del área de cultivo, un incremento en la tasa de empleo y de los niveles de ingreso de los productores.



1.1.3 PROGNOSIS.

La causa principal del crecimiento de la demanda mundial de aceite para la producción de biocombustibles, es evitar de algún modo, la permanente contaminación ambiental y para ello están transformando en biodiesel, el aceite del piñón.

Con este estudio se pretende conocer los volúmenes de producción del piñón en Manabí y generar en los agricultores un incentivo para potenciar el sembrío de esta planta, que a más de generar ingresos económicos, les permitirá obtener una mayor productividad en sus pastizales con la cría del ganado vacuno.

1.1.4 FORMULACION DEL PROBLEMA.

¿Cuál ha sido el comportamiento de la producción de piñón en la provincia de Manabí, para satisfacer la demanda del sector industrial Nacional?

1.1.4.1 FORMULACIÓN DEL SUBPROBLEMA

- Cuáles son las causas de la demanda insatisfecha del piñón en el sector industrial del Ecuador?
- ¿Cuáles serían las consecuencias de la demanda insatisfecha del piñón en sector industrial del Ecuador?
- ¿Cómo se puede cubrir la demanda insatisfecha de piñón en los futuros periodos?

1.1.5 DELIMITACION DEL PROBLEMA.

CAMPO: Socio económico.

ÁREA: Sector agrícola.

ASPECTO: Producción y comercialización.

TEMA: LA PRODUCCION DEL PIÑON (*JATROPHA CURCAS* L) EN LA PROVINCIA DE MANABI CON PERSPECTIVA DE DEMANDA EN EL SECTOR INDUSTRIAL NACIONAL PERIODO 2008 - 2010.

PROBLEMA: ¿La producción de piñón en la provincia de Manabí, satisface la demanda del sector industrial nacional?

DELIMITACIÓN ESPACIAL: Manabí y Ecuador

DELIMITACIÓN TEMPORAL: Periodo 2008 - 2010

1.2 JUSTIFICACION.

La incorporación de la ***Jatropha curcas*** al sistema productivo provoca la inserción de nuevas tierras destinadas a la producción, ampliando la frontera agropecuaria.

Esta especie incluso podrá ocupar suelos erosionados, iniciando una lenta recuperación de los mismos y podrá tomar un gran impulso en la provincia no compitiendo con la superficie ocupada por los cultivos oleaginosos anuales, que se desarrollan bajo condiciones de clima húmedo.

Las zonas improductivas de la provincia pueden forestarse con ***Jatropha curcas*** con los siguientes propósitos:

- 1) Crear nuevas zonas productivas en la provincia;
- 2) Crear áreas forestadas para mejorar la calidad del aire ya que actuará como sumidero de dióxido de carbono;

- 3) Reactivar económicamente zonas marginales a partir de las semillas cosechadas para obtener biodiesel y otros subproductos.
- 4) La implementación del proyecto beneficiará a comunidades campesinas de la provincia, las cuales actualmente están viviendo en condiciones de pobreza extrema, desnutrición, exclusión social, y que poseen una esperanza de vida muy por debajo de la media nacional.
- 5) De la misma manera beneficiará al sector ganadero cuando siembre piñón alrededor de las cercas y forme corredores de piñón para que el ganado se beneficie de la sombra en épocas muy calurosas.

1.3 OBJETIVOS:

1.3.1 OBJETIVO GENERAL.

Generar información de la producción del piñón (*jatropha curcas*) en la provincia de Manabí, durante el periodo 2008 – 2010, con perspectiva de demanda en el sector industrial nacional.

1.1.3.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- a) Determinar la viabilidad agrícola e industrial de la producción de Biocombustible a partir del cultivo del piñón (***Jatropha curcas***).

- b) Definir los beneficios de la conservación al medio ambiente a través de la reforestación de áreas desprotegidas y reducir en gran parte el deterioro ambiental.

- c) Motivar al sector ganadero sobre la producción agrícola e industrial del piñón (***jatropha curcas***) y sus ventajas para la sombra del ganado.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. ANTECEDENTES DEL PIÑÓN

La historia indica que, el piñón ha sido sembrado como cerca viva desde hace varios siglos. Se la cultiva en América Central, Sudamérica, Sureste de Asia, India y África. A pesar de ser una planta originaria del continente americano, su mayor uso se dio en África, (donde fue llevada en el siglo XVIII en las galeras portuguesas que traficaban con esclavos hacia Brasil).

En los países africanos de Cabo Verde, Madagascar y Malí, el aceite de la semilla fue utilizado para la producción de combustible para el alumbrado público. De acuerdo a OFI-CATIE (2005) su uso también se remonta a la Segunda Guerra Mundial, cuando el aceite se utilizó en motores de equipos militares en ese continente.

Sin embargo, aunque el piñón se siembra en distintas partes del mundo, se marcan comportamientos de productividad muy diferentes en cada región.

2.1.1 TAXONOMIA DEL PIÑÓN

Reino: Plantae

Division: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Euphorbiales

Familia: Euphorbiaceae

Nombre científico: *Jatropha curcas*

2.1.2 MORFOLOGIA VEGETAL DEL PIÑÓN

Según Octagón, 2006, *Jatropha curcas* es un arbusto o árbol pequeño de 2 a 6 m de altura con corteza blanco-grisácea, que exuda un látex translúcido.



GRAFICO N° 3

Hoja: Las hojas se forman normalmente con 5 a 7 lóbulos acuminados poco profundas y grandes. Tienen pecíolos largos con una longitud de 10 a 15

centímetros, y se colocan de forma alterna a subalterno opuestos y se caen durante la época seca. Las hojas tienen 5 nervaduras y pubescentes en las nervaduras del envés.



Flor: Las inflorescencias se forman terminalmente en el axial de las hojas en las ramas. Ambas flores, masculinas y femeninas, son pequeñas (6-8 mm.), verdoso-amarillo y pubescente.

Los pétalos son de 6-7 mm. de largo, la longitud del pecíolo va entre 6-23 mm. Las flores femeninas presentan brácteas acuminadas y las masculinas presentan pedicelos pubescentes.



Fruto: Son cápsulas drupáceas y ovoides, después de la polinización, se forma una fruta trilocular de forma elipsoidal.

Las frutas son cápsulas inicialmente verde pero volviéndose a café oscuro o negro en el futuro. Las cápsulas de los frutos son de 2.5 a 4 centímetros de largo por 2 centímetros de ancho, elipsoidales y

lisas que cuando maduran van cambiando a amarillas. Al inicio son carnosas pero dehiscentes cuando son secas.

Se producen los frutos en invierno cuando el arbusto bota sus hojas, puede producir varias cosechas durante el año si la humedad de la tierra es buena y las temperaturas son suficientemente altas. Cada inflorescencia rinde un manojo de aproximadamente 10 frutos ovoides o más. El desarrollo del fruto necesita 90 días desde la floración hasta que madura la semilla.



Semilla: La fruta produce tres almendras negras, cada una aproximadamente de 2 centímetros de largo y 1 centímetro en el diámetro.

La semilla es cosechada cuando la cápsula está madura y esta cambia de verde a amarillo, ocurre después de dos a cuatro meses de la fertilización. Las semillas descascaradas negruzcas, delgadas se parecen a las semillas del ricino pequeño. El volumen de aceite es 35- 40% en las semillas (OCTAGON, 2008).

CUADRO N° 4

CARACTERÍSTICAS DEL FRUTO Y SEMILLA

PARAMETRO	FRUTO SECO	Semilla sin pelar
Peso promedio(g)	3,202	0,783
Tamaño promedio(cm.)	3,13 x 2,19	1,59 x 0,94
Densidad aparente(g/ml)	0,269	0,518
Densidad real(g/ml)	0,626	0,914
Volumen ocupado Por 100 kg.(m3)	0,37	0,19

FUENTE: Proaño O.

Elaboración: Ing. Francisco Cedeño Mejía

Toxicidad- En los frutos y semillas se han reportado propiedades contraceptivas, si se consume en dosis elevadas, el aceite produce alteraciones en el tracto gastrointestinal y puede causar la muerte, la corteza, hojas, fruto, raíces contienen cianuro. Las semillas tienen el alcaloide curcina, aunque el tostado de las semillas elimina los efectos perjudiciales (Ofi, 2008).

2.1.3. FISILOGÍA VEGETAL.

Con una buena humedad la germinación toma 10 días. Se abre la cáscara de la semilla, sale la radícula y se forman 4 raíces periféricas pequeñas. Poco después de los cotiledones emerge la primera hoja. Dependiendo de las condiciones de propagación y

lluvia, el primer rendimiento de la semilla es en el primer año y puede producir durante 50 años (OCTAGON, 2008).

2.1.4 ORIGEN DEL PIÑÓN.

Heller, 1996, reporta que *Jatropha curcas* parece ser nativa de América central así bien como de México, donde ésta tiene lugar naturalmente en el bosque de la región costa. Información que han proveído algunos colectores, parece soportar el argumento que las especies fueron colectadas de una vegetación natural de las Américas.

GRAFICO N° 7



Es altamente probable que el centro de origen de ***Jatropha curcas*** es en México (América central) ya que ésta no se encuentra en formas de vida de vegetación de África y Asia. El verdadero centro de origen todavía esta siendo investigado.

El mismo autor, indica que el área de dispersión en Sudamérica abarca Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Galápagos, Paraguay, Perú y Venezuela, llegando a la Argentina.

2.1.5 HÁBITAT DEL PIÑON

Requisitos ecológicos: *Jatropha curca* crece casi en cualquier parte, incluso en las tierras cascajosas, arenosas y salinas, puede crecer en la tierra pedregosa más pobre, inclusive puede crecer en las hendiduras de piedras. La materia orgánica de las hojas mejora la fertilidad de la tierra.

GRAFICO Nº 8



Climáticamente, la ***Jatropha curca*** se encuentra en los trópicos y subtropicos le gusta el calor aunque también las más bajas temperaturas y puede resistir una escarcha ligera. Su requisito de agua es sumamente bajo y puede resistir períodos largos de sequedad por el derramamiento de la mayoría de sus hojas para reducir la pérdida de agua durante la transpiración (OCTAGON, 2008).

El ***Jatropha curcas*** se adapta a climas tropicales abarcando algunos rangos de temperatura, altitud y precipitación. Las heladas de baja intensidad y duración corta son toleradas aunque pueden disminuir el rendimiento hasta un 25% (Kiefer, 1986). Puede producirse en áreas con baja lluvia (200 mm. por año) (Heller, 1992).

2.1.6 PRODUCCIÓN Y PODAS.

La producción se inicia en un plazo máximo de dos años después de la siembra y se puede obtener de 0.4 a 12 toneladas anuales de semilla por hectárea (Mendoza, 2008).

La productividad también depende de la densidad de siembra que se utiliza y las más comunes son, 2 x 2 m; 2,5 x 2,5 m y 3 x 3 m.,

así se tendrán 2500, 1600 y 1111 plantas/ha, respectivamente (Arroyave, 2008).

El ***jatropha curcas*** puede ser asociado con cultivos de ciclo corto, entonces se utilizan otras densidades de siembra como por ejemplo: 4x3, 4x4, 5x2, 5x3, 5x4, 5x5 m, asociados con tomate, pimiento, sandía, zapallo entre otros (Proaño, 2008).

Debido a que la cosecha se la hace a mano, las plantas deben tener una altura accesible, para los recolectores de frutos. Aún no se ha determinado exactamente cual es la forma y tiempo de poda más eficaz pero se hacen podas de formación al segundo año y de fructificación desde el tercer año en adelante (Mejía, 2006).

En nuestro país Ecuador aún se están investigando tipos de podas y se han registrado las siguientes:

- 1.- Despunte cuando la planta tiene cincuenta centímetros.
- 2.- Poda de 2/3 de rama, cuando la planta tiene un metro.
- 3.- Poda de 1/3 de rama, cuando la planta tiene un metro cincuenta centímetros, es recomendable podar antes de las lluvias para evitar problemas de enfermedades (Mendoza, 2008).

2.1.7 MÉTODOS DE PROPAGACIÓN.

El piñón se puede propagar tanto asexualmente por partes vegetativas, como también de forma sexual, otra alternativa puede ser el uso de cultivo de tejidos para una propagación rápida (López, 2009).

Algunos métodos de propagación son:

- Siembra directa.
- Siembra con raíz desnuda.
- Siembra en bandejas plásticas
- Siembra en bolsas plásticas.

GRAFICO Nº 9



- Siembra por estacas.

GRAFICO Nº 10



El mejor método con excelentes resultados es la siembra en bandejas plásticas seguida de la siembra en bolsas plásticas (OCTAGON, 2008).

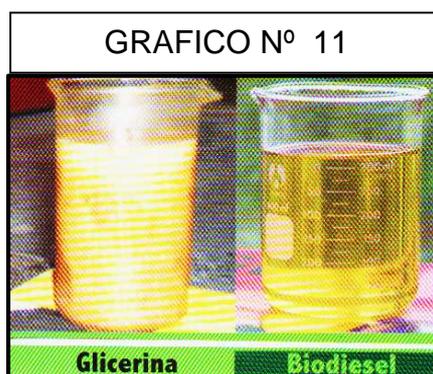
2.1.8 USOS Y SUBPRODUCTOS DE PIÑON.

El cultivo de *Jatropha curcas*, como recurso forestal, contribuye con la protección del suelo, mejora la incorporación de materia orgánica, evita la erosión y mejora la capacidad de retención de humedad.

El piñón es una planta amigable con la naturaleza y la cual presenta algunas bondades medicinales, también es bastante reconocida por la extracción de aceite de sus semillas, para la elaboración de biodiesel y jabón, un impacto positivo al medio ambiente es la captura de carbono, otro beneficio es el uso de la torta como abono para diferentes cultivos y alimento para animales (Rubio, 2005).

2.1.8.1 BIOCOMBUSTIBLES.

El biodiesel es un aceite vegetal que ha sido modificado químicamente mediante una reacción del aceite natural con un alcohol (metanol o etanol) y un catalizador (Na OH, ó K OH) con lo que se obtiene como producto biodiesel y glicerina, los cuales son separados por un proceso de decantación (ERGAL, 2008).



La principal diferencia que los distingue de los combustibles fósiles es que la quema de los mismos libera a la atmósfera CO₂ que ha estado inmobilizado por millones de años causando un incremento del contenido neto atmosférico de CO₂. Contrariamente la quema de biocombustibles

libera CO₂ que no aumenta las emisiones netas de dicho gas a efecto invernadero.

Esto es debido al hecho que el CO₂, lo absorbe y fijan los vegetales utilizándolo como materia prima para construir sus tejidos, cerrando de tal forma el ciclo atmosférico del carbono (Gustav, 2005).

2.1.8.2 ACEITE VEGETAL.

El aceite vegetal sin mezclas o transformaciones se denomina aceite vegetal puro. El término utilizado en la directiva de biocombustibles, publicado por la Comisión Europea, “aceite natural vegetal de plantas oleaginosas” es un aceite vegetal no modificado, como el aceite de piñón, colza y girasol.

El aceite vegetal es compuesto por carbono(C), hidrógeno (H) y oxígeno (O) en una relación de aproximadamente C₆₀ H₁₂ O₅; es libre de azufre y metales pesados. El aceite vegetal natural solamente tiene un rendimiento óptimo en motores diesel adaptados.

Un beneficio del aceite de piñón es que puede ser utilizado directamente como combustible, no así otros aceites vegetales

derivados de cultivos como soya, higuera y algodón, que necesariamente tienen que ser transformados a combustibles para poder ser utilizados, esto es debido a que estos tipos de aceites tienen un contenido elevado de ácidos poliinsaturados lo que favorecen a la formación de residuos resinosos durante la combustión causando daño a los motores (ERGAL, 2008),

CUADRO Nº 5
COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ACEITE DE PIÑÓN.

Ácido	Acido Especifico	Valores
Ac. Saturados 21%	Láurico < 0,1	<0,1
	Mirístico 1	1
	Palmítico 14,1	14,1
	Esteárico 6,3	6,3
	Araquídico	0,3
Ac. Monoinsaturados 38%	Palmitoleico	0,1
	Oleico	37,8
Ac. Poliinsaturados 40%	Linoleico	39,7
	Linolénico	0,2

Fuente: ERGAL

Elaboración: Ing. Francisco Cedeño Mejía

El aceite de piñón tiene una viscosidad de 34,7 la cual es considerada entre los valores normales. El contenido de agua es con 557 mg / kg más bajo que el valor permitido de 750. La suciedad total con 47mg/Kg. en cambio sobrepasa el valor permitido de 24, al igual que el contenido de fósforo con 31,4



GRAFICO Nº 12: ACEITE DE PIÑÓN

mg/Kg. versus máx. 12 y el contenido de magnesio y calcio juntos con 43,9 mg/Kg. versus máx. 20.

La Escuela Politécnica Nacional – EPN a través del CICCEV realizó estudios de extracción, procesamiento y caracterización del aceite obtenido de semillas provenientes de Manabí.

Con el uso de un extrusor BONNOT se obtuvo el 26% de aceite de semillas con cascarilla y 36% de semilla sin cascarilla.

De acuerdo a los análisis de las propiedades físicas y químicas, el aceite está dentro de los estándares establecidos para su uso como combustible a excepción del contenido de fósforo que es elevado debido posiblemente a la extracción del aceite de semilla con cáscara.

Las cáscaras del fruto y de la semilla se podrían usar para obtener carbón activado.

La cantidad de celulosa presente en la cáscara de la semilla, del fruto y torta residual de la extracción del aceite sugiere su empleo para la obtención de etanol.

La ventaja del uso del aceite de piñón como combustible se debe a su estado de agregación, alto poder calorífico y por ser un recurso renovable. También tiene algunas limitaciones como su alta viscosidad, baja volatilidad y la reactividad de las cadenas hidrocarbonadas insaturadas.

No se observó precipitación del biodiesel a las temperaturas bajas de Quito, lo que permitiría el uso de éste en ciudades con temperaturas similares.

El comportamiento del motor utilizando biodiesel no fue alterado significativamente en cuanto a las curvas características de velocidad y producción de emisores contaminantes, pudiendo sustituir parcial o totalmente al diesel siempre y cuando se realicen las adaptaciones necesarias al vehículo.

El motor con el uso de aceite puro de piñón tuvo una variación mayor a la del biodiesel en las curvas características de velocidad, lo que indica un efecto considerable al utilizar aceite puro.

Es importante que para el uso del aceite vegetal puro, se instale un sistema de precalentamiento del mismo hasta una temperatura aproximada de 90°C. y la calibración del sistema de inyección de combustible, para establecer la relación aire combustible, adecuada.

CUADRO Nº 6
PORCENTAJE DE ACEITE EN LA SEMILLA Y TORTA.

Aceite Semilla con cáscara 26%	Aceite en la torta 14%
Aceite-Semilla sin cáscara 30,5%	Aceite en la torta 15,5%

Fuente: Proaño O, 2008

Elaboración: Ing. Francisco Cedeño Mejía

El aceite y el biodiesel de piñón pueden ser usados de diferentes maneras pero existen diferencias para la producción de cada uno (Togola, 2008)

2.1.8.3 CAPTURA DE CARBONO

La fijación de carbón en troncos y raíces, es otro beneficio, entre 7–8 toneladas de CO₂ por ha y año. Esto es más que el doble que cualquier cultivo forestal para madera (OCTAGON, 2006).

2.1.8.4 TORTA.

La torta, residuo o bagazo que se obtiene de las semillas al extraer el aceite es utilizado como abono orgánico debido a sus propiedades, ya que contiene un porcentaje considerable de aceite y también puede ser usado para alimentación de animales, previo proceso térmico para desactivar toxinas que contiene el piñón (Wink, 2007).

GRAFICO Nº 13: TORTA DE PIÑÓN



Se ha estudiado la posibilidad de desintoxicación de la torta y se obtuvieron algunas conclusiones. La torta de semillas contiene el 11% del total del aceite. Cocinando las tortas de semillas por cinco minutos se desactivan las lecitinas.

El aceite no tiene propiedades mutagénicas, cuando es manejado con cuidado, no es peligroso para los trabajadores (Wink, 2007).

La incorporación de la torta en los cultivos ha tenido resultados efectivos; es común utilizarlo como abono en cultivos de ciclo corto asociados con piñón, por ejemplo maíz, tomate, pimiento, etc. (Togola, 2008).

CUADRO Nº 7

COMPARACIÓN DEL CONTENIDO DE NUTRIENTES DE LA TORTA DE PIÑÓN CON ESTIÉRCOLES MÁS USADOS.

	Torta	Vaca	Gallinaza	Lombriz
% N	5,7- 6,48	3,4	1,6	1,3
% P ₂₀₅	2,6 - 3,1	1,6	1,5	1,6
% K ₂₀	0,9 - 1,0	4	0,85	2,2

Fuente: Togola I , Universidad Agraria del Ecuador .

2.1.8.5 MEDICINAL.

El látex de la planta contiene “jatrophine”, que tiene propiedades anticancerígenos. Tanto la semilla como el aceite que contiene *J. curcas*. contiene curcin (una proteína toxica) que tiene un efecto antitumoral.

Además tienen propiedades purgantes, su uso externo es eficaz contra lesiones dérmicas, reumatismo, retención de líquidos y estimulante de crecimiento de cabello (Ofi, 2008).

Varias partes de la planta, incluyendo semillas, hojas y corteza; son usados en la medicina tradicional y para propósitos veterinarios. La cocción de las hojas es usada contra la tos y como un antiséptico después del parto. La savia que fluye del tallo es usada para contrarrestar las hemorragias de heridas (Heller, 1996).

Las personas en el campo utilizan el látex diluido en agua para problemas de gastritis y erupciones de la boca. Las semillas en pequeñas dosis son purgativas, las dosis fuertes son peligrosas (Valverde, 1998).

2.1.8.6 PROPIEDADES PARA CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Todas las partes de la planta de piñón tienen propiedades insecticidas (Grainge, 1988). Extractos acuosos de hojas de piñón son eficaces para controlar *Sclerotium sp.* comúnmente llamada pudrición blanca (García, 1990).

En nuestro país también se está probando extractos de partes de piñón como nematocidas, con buenos resultados (Arroyave, 2008).

En la Estación Experimental del INIAP en Portoviejo, durante el 2008 en un lote experimental se encontraron más de 30 especies de artrópodos fitófagos, así como también un número de 20 de depredadores que podrían ser eficientes como enemigos naturales.

De las especies fitófagas, destacan por sus poblaciones e impacto el ácaro blanco *Polyphagotarsonemus latus* y la arañita roja *Tetranychus* sp., así como una diversidad de “chicharritas” del género *Empoasca* sp., y los chinches *Pachycoris* sp. y *Leptoglossus* sp.

Grafico N° 14: ESPECIES DE ARTROPODOS



Mientras que en el grupo de benéficos identificados, destacan la presencia de ácaros depredadores *Euseius* sp. de la familia Phytoseidae, *Orius insidiosus* importante chinche depredador de trips y una abundante población del Coccinellidae *Psyllobora* sp.

También se estudió la fluctuación poblacional de las principales órdenes de insectos y arácnidos depredadores asociados al cultivo de piñón.

Se destacaron por sus mayores poblaciones los coleópteros, principalmente de la familia Coccinellidae, alcanzándose los picos de población en agosto y diciembre con 53 y 75 individuos depredadores, respectivamente.

2.1.8.7 BIOTECNOLOGÍA PARA EL MEJORAMIENTO DE JATROPHA CURCAS.

El cultivo de tejidos para la propagación rápida y mejoramiento genético en genotipos seleccionados de *J. curcas* resulta altamente deseable. Esto permite proveer rápidamente material para nuevas plantaciones, considerando genotipos seleccionados de acuerdo a sus propiedades como productividad, resistencia etc. Además de la composición en los medios de cultivo, un factor esencial es la técnica de corte durante el proceso de propagación.

Experimentos para optimizar el enraizamiento y la resistencia a los efectos climáticos está en proceso. Paralelamente se están llevando a cabo experimentos para inducir la embriogénesis somática a partir de hojas, brotes, pecíolos y tallos. Esto representa las bases necesarias para el mejoramiento genético a partir de la transformación o mutagénesis (Da Camara, 2005).

2.2. FUNDAMENTO FILOSOFICO

El trabajo actual se enfocó en una crítica propositiva con tendencia a materialismo histórico, porque permitió analizar el objeto junto con el sujeto y el estudio realizado permitió diseñar una propuesta de solución al problema.

El sector rural está exigiendo soluciones de verdad y que sean más perdurables en el tiempo; es decir aquellas que, gracias a su factibilidad y realismo, puedan efectivamente ser llevadas a la práctica, por mas adversas que sean las condiciones de los productores rurales.

Por ello, se estableció una alternativa de mercado nacional el cual tuvo mayor estabilidad a futuro, generando cada vez nuevos ingresos al sector rural y sobre todo contribuir a la conservación del medio ambiente al fomentar la siembra del piñón en áreas desprotegidas y zonas ganaderas.

2.3 CATEGORIAS FUNDAMENTALES.

2.3.1 DEMANDA DEL SECTOR INDUSTRIAL NACIONAL

2.3.1.1 ESTADISTICA DE CONSUMO

Para las Islas Galápagos y especialmente para la Isla Floreana, tiene enorme interés que la producción de piñón en la provincia de Manabí, se mantenga en un proceso de crecimiento constante.

El consumo en el Puerto Velasco Ibarra actualmente viene dado por la demanda generada desde el alumbrado público ubicado a lo largo de la Av. 12 de Febrero, y desde las viviendas emplazadas en los solares que se encuentran actualmente ocupados.

Considerando que la población de la isla es de aproximadamente 100 habitantes distribuidos en 35 familias, el consumo promedio mensual per cápita, de acuerdo a datos obtenidos en el año 2009 es de 65,35 KWH.

La energía neta acumulada al 2009 (de enero a diciembre) comparada con la del año 2008 disminuyó en un 5,7 %, de acuerdo con los datos obtenidos por la empresa eléctrica.

Esta disminución se debe principalmente, a que de los 2 grupos electrógenos instalados en la casa de máquinas, solo uno de ellos este funcionando por tanto el servicio se ha visto restringido de 24 a 12 horas en 2 turnos: 9h00-13h00 y de 16h00- 24h00 de lunes a domingo.

Esta deficiencia en el servicio de generación eléctrica se debe principalmente, a que los generadores instalados han superado su tiempo de vida útil, y si bien la empresa eléctrica ha creado un plan de mantenimiento preventivo y correctivo para los grupos

electrógenos, se prevé estos disminuyan su producción hasta el cese funcional definitivo en los próximos años.

Con el apoyo del Gobierno del Ecuador, representado por el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER) y con cofinanciamiento del Fondo Mundial para el Ambiente (FMA/GEF), el Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) se implementó el Proyecto de Energías Renovables para las Islas Galápagos.

El proyecto busca disminuir sustancialmente el volumen de diesel embarcado hacia las islas, reduciendo de esta forma la amenaza de derrames de derivados de petróleo que podría afectar a la biodiversidad que se encuentra en y alrededor del ecosistema costero de las islas; así como las emisiones de gases de efecto invernadero.

El proyecto también ha sido concebido para difundir y diseminar las experiencias de los proyectos de energía renovable y eficiencia energética en Galápagos para que puedan ser replicadas en el Ecuador continental y eventualmente en otros países de la región.

Si bien es cierto la producción de electricidad a partir de energía eólica y fotovoltaica contribuyen a la reducción de combustibles

fósiles, el comportamiento fluctuante del recurso eólico / solar y el comportamiento operativo de los grupos electrógenos hacen que la energía térmica para satisfacer la demanda de electricidad tenga una alta participación.

Por este motivo el Proyecto de Energía Renovables de Galápagos ERGAL, planteó la necesidad de buscar alternativas para sustituir la generación térmica existente por biocombustibles. Bajo este pedido en el año 2006 el Ministerio de Energía y Minas solicitó al Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD se realice el estudio de factibilidad para la utilización de biocombustibles para la generación de electricidad en la Isla Floreana.

La elaboración de dicho estudio fue realizada por el Servicio Alemán de Cooperación Social – Técnica, DED (Deutscher Entwicklungsdienst) profundizando en la utilización de aceites vegetales puros para la generación de electricidad para la isla Floreana con miras a replicar la experiencia al resto de Islas habitadas.

Los resultados del estudio de factibilidad demostraron la viabilidad técnica, económica y ambiental del uso de aceite vegetal puro de piñón producido en el continente, específicamente en la Provincia

de Manabí, provincia que presenta problemas de desertificación, sequía y pobreza.

La implementación del proyecto busca crear sinergias entre dos regiones, la una con problemas ambientales y socio –económicos y la otra donde el uso de combustibles fósiles representa un inminente riesgo por el derrame de combustibles.

Con la finalidad de impulsar la utilización de producción y utilización sostenible del biocombustible, el MEER elaboró el proyecto **“Producción local de aceite de piñón procedente de cercas vivas en Manabí para ser usado en la generación eléctrica de Galápagos”**, el cual tuvo aprobado su financiamiento por parte de la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo – SENPLADES, para el año 2009, y con certificación de Prioridad Nacional promover la producción de aceite de piñón obtenido de cercas vivas en comunidades de Manabí para ser usado como combustible para generación eléctrica primero en la Isla Floreana y posteriormente en el resto de islas del Archipiélago de Galápagos.

El proyecto validó la tecnología para la **industrialización de aceite de piñón** a manera descentralizada, control en la calidad de combustible y de los procesos de cosecha, post-cosecha, además

de creación de programas de capacitación a los principales actores involucrados en la cadena de producción de aceite de piñón.

A esta iniciativa de producción sostenible de biocombustible y su utilización en la generación eléctrica se ha sumado el Ministerio Federal Alemán de Medio Ambiente BMU que a través del Servicio Alemán de Cooperación Internacional Social – Técnico DED realizando un aporte no reembolsable al proyecto de 950.000 euros para el proyecto de biocombustibles en Floreana, acompañamiento técnico y adaptación de generadores de otras Islas; así como para el componente agroindustrial en Manabí para garantizar el suministro de aceite vegetal a las Islas Galápagos.

El Ministerio de Electricidad y Energía Renovable y la Empresa Eléctrica Provincia Galápagos miembros del Fideicomiso Mercantil Energía Renovable para las Islas Galápagos, firmaron un convenio de cooperación interinstitucional con el Servicio Alemán de Cooperación Social-Técnico DED, con la finalidad de llevar a cabo el Proyecto *“Adquisición, adaptación, transporte, instalación, entrenamiento, pruebas, puesta en marcha y acompañamiento técnico durante la operación de dos grupos electrógenos térmicos con potencia individual entre 50 y 70 KW., adaptados para trabajar con aceite vegetal puro de piñón (**Jatropha curcas**) para la isla Floreana”*, y eliminar el uso de combustible fósiles en la generación

de energía eléctrica de la Parroquia Puerto Velasco Ibarra, Cantón San Cristóbal, Provincia de Galápagos.

El objetivo era instalar dentro de la Central Térmica de Floreana dos nuevas unidades generadoras de 70 KW de potencia nominal cada una, con la finalidad de sustituir el uso de combustible fósil por aceite vegetal puro de piñón (biocombustible) y satisfacer la demanda de energía eléctrica requerida por la población, así como sustituir los grupos electrógenos que han cumplido su vida útil, cumpliendo así el marco de la política “Cero Combustibles Fósiles para Galápagos “ que impulsa el Gobierno Nacional.

2.4 FUNDAMENTO LEGAL.

En Ecuador, se incorporó en las políticas nacionales el apoyo al uso de bio-combustibles por medio del Decreto Ejecutivo 2332, Registro Oficial 482, 15 Diciembre 2004. En él se declara de interés nacional la producción, comercialización y uso de bio-carburantes como componentes de los combustibles que se consumen en el país, y se crea el Consejo Consultivo de Bio-combustibles.

Posteriormente, la nueva Constitución aprobada en Montecristi en el año 2008, incorpora 4 artículos de suma importancia para

incentivar el uso del suelo y el cuidado al medio ambiente los mismos que detallo a continuación:

2.4.1 USO DEL SUELO

Art. 409.- Es de interés público y prioridad nacional la conservación del suelo, en especial su capa fértil. Se establecerá un marco normativo para su protección y uso sustentable que prevenga su degradación, en particular la provocada por la contaminación, la desertificación y la erosión.

En áreas afectadas por procesos de degradación y desertificación, el Estado desarrollará y estimulará proyectos de forestación, reforestación y revegetación que eviten el monocultivo y utilicen, de manera preferente, especies nativas y adaptadas a la zona.

Art. 410.- El Estado brindará a los agricultores y a las comunidades rurales apoyo para la conservación y restauración de los suelos, así como para el desarrollo de prácticas agrícolas que los protejan y promuevan la soberanía alimentaria.

2.4.2 BIOSFERA, ECOLOGÍA URBANA Y ENERGÍAS ALTERNATIVAS

Art. 413.-El Estado promoverá la eficiencia energética, el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías renovables, diversificadas, de bajo impacto y que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria, el equilibrio ecológico de los ecosistemas ni el derecho al agua.

Art. 414.- El Estado adoptará medidas adecuadas y transversales para la mitigación del cambio climático, mediante la limitación de las emisiones de gases de efecto Invernadero, de la deforestación y de la contaminación atmosférica; tomará medidas para la conservación de los bosques y la vegetación, y protegerá a la población en riesgo.

2.5 HIPÓTESIS

La producción de piñón (*jatropha curcas*) en la provincia de Manabí, cubre la demanda insatisfecha del sector industrial nacional.

2.6 VARIABLES

2.6.1 INDEPENDIENTE

Oferta de piñón por parte de productores en la provincia de Manabí.

2.6.2 DEPENDIENTES

Demanda de piñón por parte del sector industrial nacional.

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1 TIPOS DE INVESTIGACIÓN.

3.1.1 POR EL ALCANCE

La presente investigación se considera como Histórica y Descriptiva, pues la misma se basa en hechos de la realidad que están afectando a la producción del piñón para abastecer al sector industrial nacional, se analizan cifras y hechos pasados, y se buscan soluciones para actividades futuras.

3.1.2 POR LA FACTIBILIDAD DE APLICACIÓN

La investigación se considera FACTIBLE porque da soluciones mediante un estudio de mercado, al problema de oferta insuficiente y demanda insatisfecha del sector industrial nacional.

3.1.3 POR LOS OBJETIVOS

Se consideró aplicada, por lo que resolvió un problema práctico y tangible como es la producción y comercialización de un producto.

3.1.4 POR EL LUGAR

Se consideró como una investigación de campo, ya que las principales fuentes productoras de piñón son las fincas pequeñas y medianas de Manabí, que cuentan con cercas vivas. Adicionalmente se analizaron las cifras estadísticas que existen en las diferentes instituciones relacionadas al tema agropecuario.

3.1.5 POR LA NATURALEZA

Esta investigación sirvió para la toma de decisiones, por lo que planteó alternativas y suministró información necesaria, para que los agentes agropecuarios y económicos decidan

las acciones efectivas para el incentivo de la producción del piñón en Manabí.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

En la provincia de Manabí existen 40 Asociaciones productoras de piñón aproximadamente, asentadas en 14 cantones donde existen cercas vivas de piñón. Para efectos de la investigación se tomó como muestra estadística una población de 240 productores de piñón, la misma que se obtuvo en los cantones Tosagua, Pichincha, Sucre, Chone, Paján y Jipijapa por ser los sectores de mayor producción en la provincia de Manabí.

3.2.1 TAMAÑO DE LA MUESTRA

Indicador	Población N	Muestra n
Productores de piñón	240	150

Cálculo de la muestra

$$n = \frac{N}{E^2 (N - 1) + 1}$$

$$n = \frac{240}{(0,05)^2 (240 - 1) + 1}$$

$$n = \frac{240}{0,0025 (239) + 1}$$

$$n = \frac{240}{1,5975}$$

$$n = 150$$

$$f = \frac{n}{N}$$

$$f = \frac{150}{240}$$

$$f = 0,625$$

CALCULO DE LA MUESTRA

CANTONES	POBLACION	MUESTRA
TOSAGUA	51	32
PICHINCHA	45	28
PAJAN	42	26
SUCRE	36	23
CHONE	35	22
JIPIJAPA	31	19
TOTALES	240	150

3.3 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

3.3.1 INDEPENDIENTE

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS	INDICADORES	ÍTEMS BÁSICOS	TÉCNICAS / INSTRUMENTOS
Oferta por parte de los productores de piñón de la provincia de Manabí.	Variedad de producto Precios	Costos directos e indirectos	La oferta cubre la demanda insatisfecha?	Observación Encuestas Investigación de campo

3.3.2 DEPENDIENTE

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS	INDICADORES	ÍTEMS BÁSICOS	TÉCNICAS / INSTRUMENTOS
Demanda por parte del sector industrial nacional.	Consumo Fundamento legal	Estadísticas de consumo. Cifras de producción.	¿Cuál será el volumen de producción del piñón?	Encuesta Análisis estadístico Observación científica Entrevistas Bibliografía

3.4 RECOLECCIÓN Y TABULACION DE LA INFORMACIÓN

Se aplicaron las principales técnicas de recolección de datos, tales como:

Observación científica, estructurada, participante, en equipo y de campo.

Se aplicaron entrevistas a los campesinos, organismos relacionados con el sector agrícola, representantes de organismos reguladores del desarrollo provincial, entre otros.

3.5 PROCESAMIENTO Y ANALISIS

Se elaboraron una serie de encuestas y cuestionarios para obtener la mayor información posible, que nos permitió determinar la situación actual de la producción del piñón en Manabí para satisfacer la demanda del sector industrial nacional.

El análisis de los datos se realizó mediante la estadística descriptiva, cuadros gráficos y estadísticos y, en algunos casos, la estadística inferencial.

CAPITULO IV

DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1 ANALISIS DE LOS RESULTADOS

De acuerdo a las encuestas realizadas se determinó que en la provincia de Manabí, se cuenta con una experiencia de muchos años en el sembrío del piñón, sobre todo para utilizarlo como cercas vivas, prueba de ello son las respuestas a la tercera pregunta que se realizó en los cantones de Tosagua, Pichincha, Chone, Sucre, Jipijapa y Paján.

1. ¿TIENE EN SU FINCA CULTIVADAS PLANTAS DE PIÑÓN?

CUADRO Nº 8

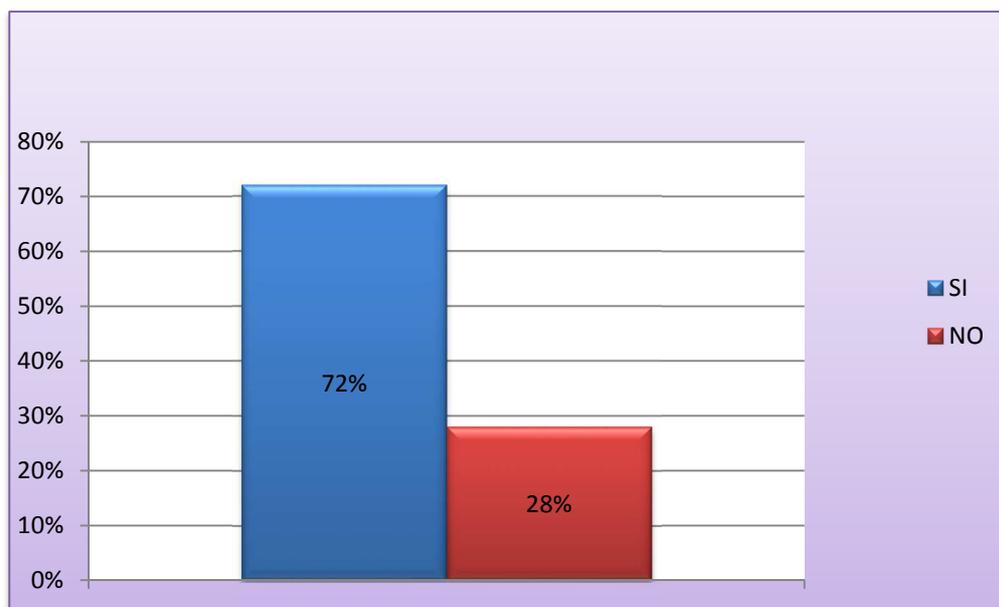
CULTIVO DE PLANTAS DE PIÑÓN EN MANABÍ

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	%
SI	108	72
NO	42	28
TOTAL	150	100

Fuente: Encuesta realizada a propietarios de fincas.
Elaboración: Ing. Francisco Cedeño Mejía

GRAFICO N° 15

CULTIVOS DE PLANTAS DE PIÑÓN EN MANABI



Análisis de Resultados

De acuerdo al Cuadro 8 y gráfico 14, el 72 % de los encuestados, respondieron que tienen cultivadas plantas de piñón y el 28 % que no tienen.

Los encuestados que no tienen plantas de piñón son aquellos que no disponen de potreros o pastizales, pero si tienen en sus fincas plantaciones perennes como café, cacao, plátano, naranja, limón, banano, entre otros.

2.- ¿PARA QUÉ ACTIVIDAD O LABOR, UTILIZA LAS PLANTAS DE PIÑÓN?

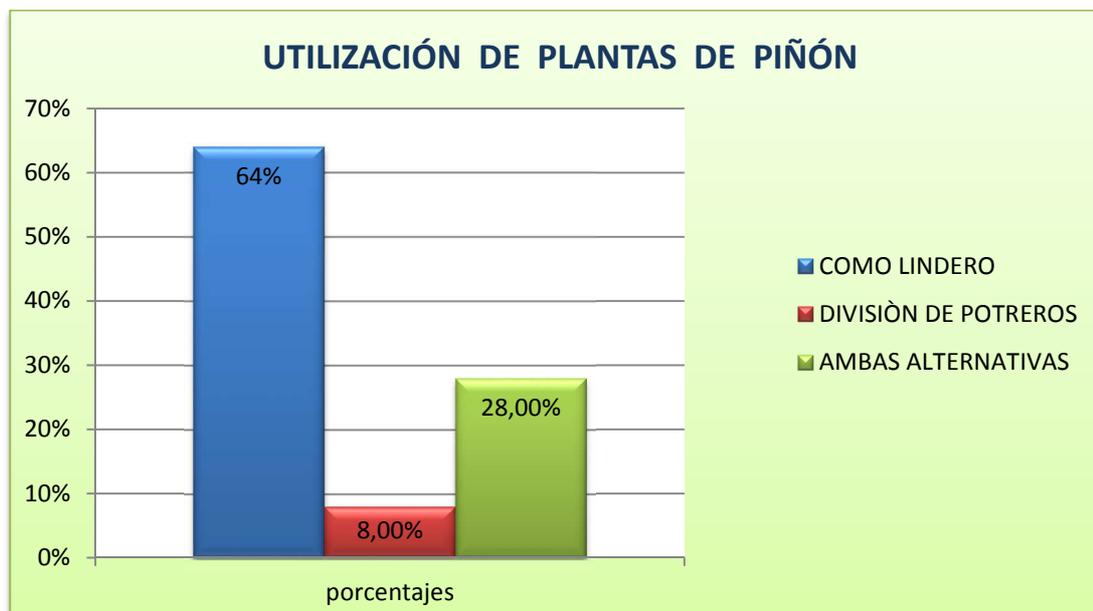
CUADRO Nº 9

UTILIZACIÓN DE PLANTAS DE PIÑÓN EN MANABÍ

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	%
Como lindero	69	64
División de potreros	9	8
Ambas alternativas	30	28
TOTAL	108	100

Fuente: Encuesta realizada a propietarios de fincas.
Elaboración: Ing. Francisco Cedeño Mejía

GRAFICO Nº 16



Análisis de Resultados

De acuerdo al Cuadro N° 9 y gráfico 15, se puede apreciar que el 64 % de los encuestados, respondieron que utilizan las plantas de piñón como linderos de sus fincas; el 8% que utilizan las plantas de piñón como división internas de sus potreros o pastizales y el 28 % que utilizan estas plantas como cercas vivas para ambas alternativas.

Es importante señalar que en las cercas vivas, los encuestados respondieron que utilizan el alambre de púa para entretejerlo con las estacas del piñón y así tener una mayor seguridad para el ganado bovino a fin de que no se pueda salir fácilmente de los potreros.

**3.- CUAL ES LA EDAD PROMEDIO DE LAS PLANTAS DE PIÑÓN
SEMBRADAS COMO CERCA VIVA?**

CUADRO Nº 10

EDAD PROMEDIO DE PLANTAS DE PIÑÓN EN MANABÍ

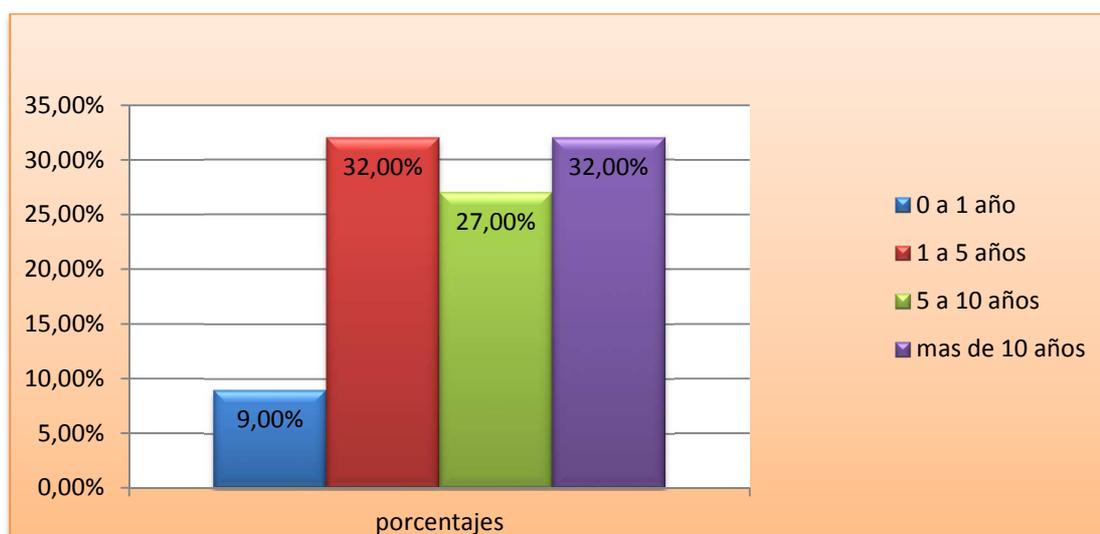
ALTERNATIVA	FRECUENCIA	%
0 a 1 año	10	9
1 a 5 años	35	32
5 – 10 años	29	27
Más de 10 años	34	32
TOTAL	108	100

Fuente: Encuesta realizada a propietarios de fincas.

Elaboración: Ing. Francisco Cedeño Mejía

GRAFICO Nº 17

EDAD PROMEDIO DE LAS PLANTAS DE PIÑÓN EN MANABI



Análisis de Resultados

De acuerdo al Cuadro N° 10 y gráfico 16, el 9 % de los encuestados, respondieron que tienen las plantas de piñón menores a un año, porque recién han adecuado cercas vivas con estacas de piñón al interior de sus fincas; el 32% que utilizan las plantas de piñón aproximadamente desde 5 años atrás y en muchos casos porque han tenido que renovar las estacas viejas o que se han podrido con el paso del tiempo; el 27% que la viene utilizando desde hace más de 5 años como división internas de sus potreros o pastizales y el 32 % que utilizan esta plantas como cercas vivas desde hace más de 10 años, en razón que han sido familias que se han dedicado de manera permanente a la ganadería.

En este contexto, se infiere que el piñón ha significado un valioso aporte en las explotaciones ganaderas y de variadas formas contribuye a la sustentabilidad de los agroecosistemas.

4 REALIZA ALGÚN TIPO DE PODA A LAS PLANTAS DE PIÑÓN?

CUADRO Nº 11

PODAS A LAS PLANTAS DE PIÑÓN EN MANABÍ

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	%
SI	41	38
NO	67	62
TOTAL	108	100

Fuente: Encuesta realizada a propietarios de fincas.
Elaboración: Ing. Francisco Cedeño Mejía

GRAFICO Nº 18



Análisis de Resultados

De acuerdo al Cuadro N° 11 y gráfico 17, el 62 % de los encuestados, respondieron que no podan las plantas de piñón porque las utilizan sobre todo en linderos de potreros y aprovechan de sus ramas y hojas, para que el ganado reciba sombra.

Adicionalmente, utilizan las plantas para recoger los frutos secos y luego utilizar una parte en la elaboración de jabón prieto y el restante comercializarlo en los centros de acopio.

El 38% de los encuestados manifestaron que si podan las plantas de piñón y la realizan sobre todo en aquellas plantas que están ubicadas en los caminos principales donde circulan los vecinos, los caballos y vehículos.

5.- CÓMO REALIZA LA PODA A LA PLANTA DE PIÑÓN?

CUADRO Nº 12

TIPOS DE PODAS A LAS PLANTAS DE PIÑÓN EN MANABÍ

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	%
Cortando todo el follaje	22	54
Eliminando las ramas secas	19	46
TOTAL	41	100

Fuente: Encuesta realizada a propietarios de fincas.
Elaboración: Ing. Francisco Cedeño Mejía

GRAFICO Nº 19



Análisis de Resultados

De acuerdo al Cuadro N° 12 y gráfico 18, el 54 % de los encuestados, respondieron que realizan la poda cortando todo el follaje por ser esta una forma muy tradicional que se viene ejecutando a través de las generaciones anteriores.

La razón para cortar todo el follaje es porque por lo general cuando las ramas son muy frondosas, no permiten una buena visibilidad desde la casa o desde muy lejos, ya que al campesino le gusta observar desde buenas distancias al ganado o ver quien se viene acercando a sus propiedades.

El 46% respondieron que podan las plantas, eliminando las ramas secas, en razón que no dan frutos ni ofrecen ningún beneficio.

6.- HA RECIBIDO CAPACITACIÓN POR TÉCNICOS DEL INIAP, PARA MEJORAR LA PODA DEL PIÑÓN?

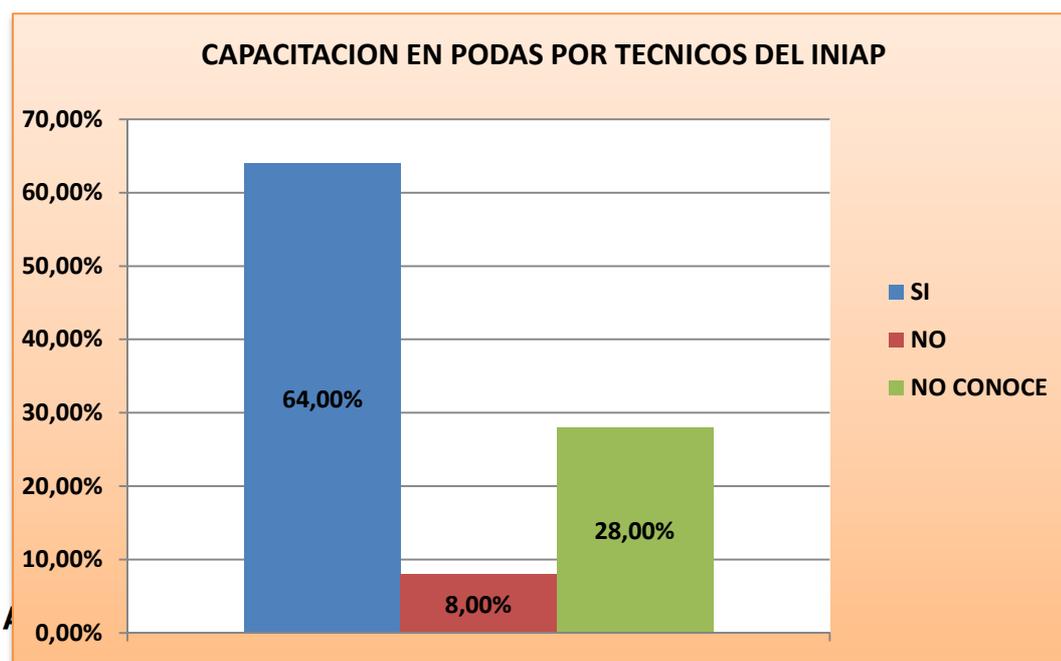
CUADRO N° 13

CAPACITACIÓN EN PODA POR TÉCNICOS DEL INIAP

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	%
SI	69	64
NO	9	8
No conoce	30	28
TOTAL	108	100

Fuente: Encuesta realizada a propietarios de fincas.
Elaboración: Ing. Francisco Cedeño Mejía

GRAFICO N° 20



De acuerdo al Cuadro 13 y gráfico 19, el 64 % de los encuestados, respondieron que si han recibido capacitación del INIAP, a través de las asociaciones productores de piñón que tienen el contacto y la asesoría permanente.

El tipo de capacitación que están recibiendo es el relacionado a cómo mejorar la poda en las plantas de piñón para obtener una mejor producción.

El 8% que no han recibido ninguna capacitación y básicamente es porque todavía no pertenecen a ninguna asociación de productores.

El 28% que no conocen sobre el tema de capacitación que está promoviendo el INIAP.

7.- RECOGE LA COSECHA DEL PIÑÓN?

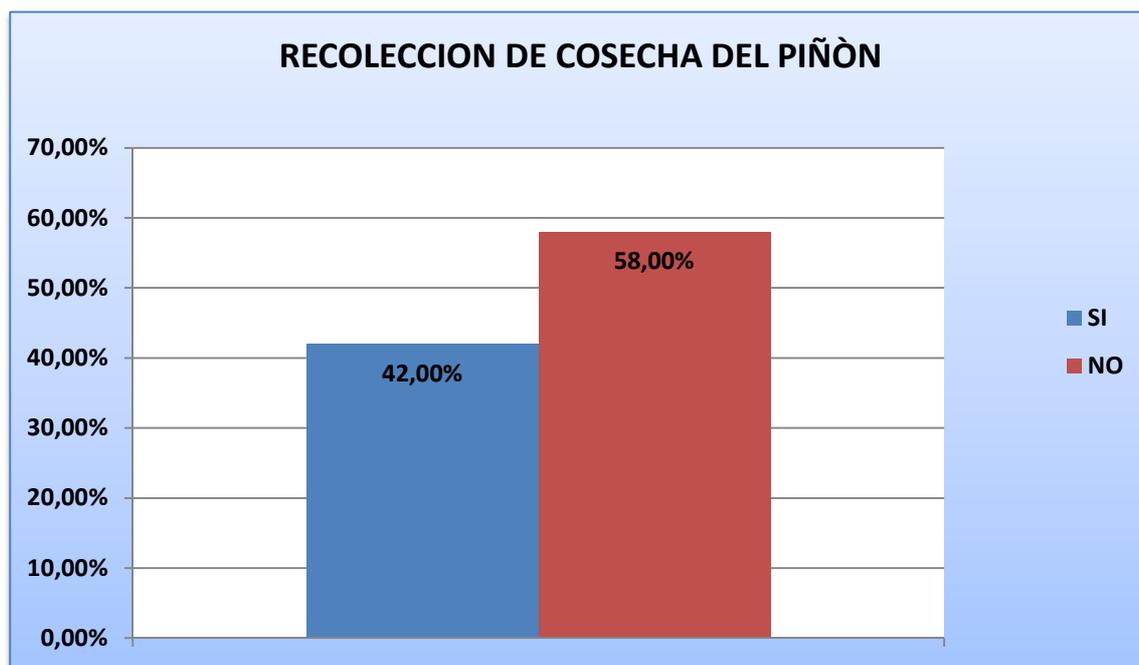
CUADRO Nº 14

RECOLECCION DE COSECHA DEL PIÑON

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	%
SI	45	42
NO	63	58
TOTAL	108	100

Fuente: Encuesta realizada a propietarios de fincas.
Elaboración: Ing. Francisco Cedeño Mejía

GRAFICO Nº 21



Análisis de Resultados

De acuerdo al Cuadro N° 14 y gráfico 20, el 42 % respondieron que si recogen la cosecha del piñón motivados por la capacitación que están recibiendo de manera permanente y por las noticias que salen por los medios de comunicación.

El 58% que no recogen la cosecha del piñón porque al podar las plantas, casi no dan frutos

8.- QUE USO LE DA AL PIÑÓN COSECHADO?

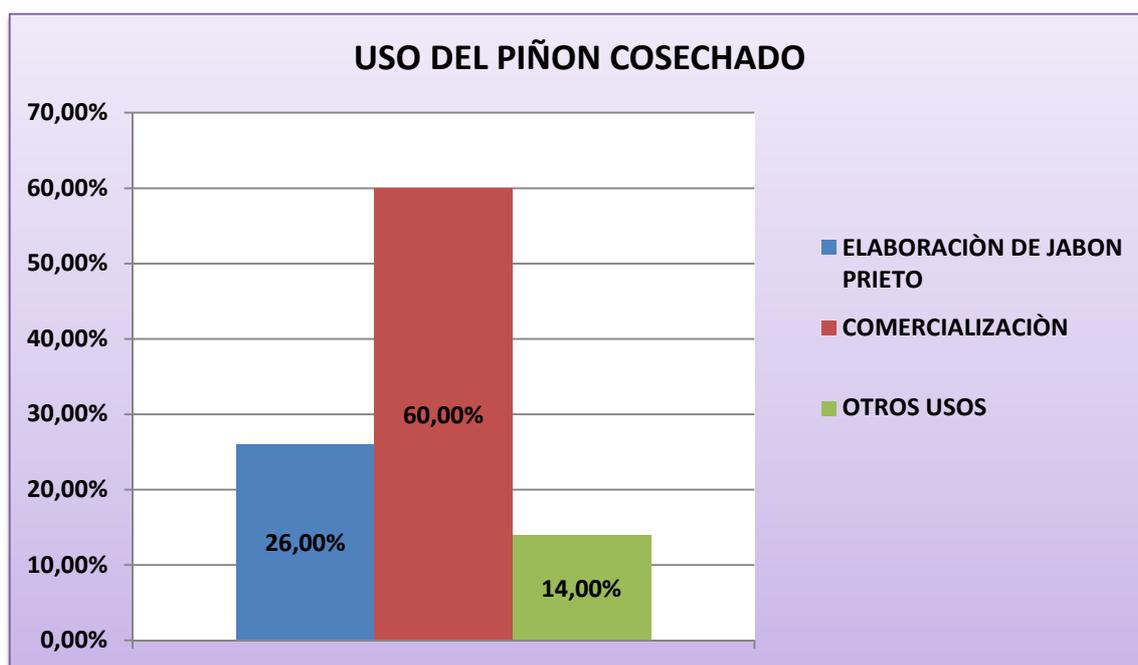
CUADRO Nº 15

USO DEL PIÑÓN COSECHADO

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	%
Elaboración de jabón prieto	28	26
Comercialización	65	60
Otros usos	15	14
TOTAL	108	100

Fuente: Encuesta realizada a propietarios de fincas.
Elaboración: Ing. Francisco Cedeño Mejía

GRAFICO Nº 22



Análisis de Resultados

De acuerdo al Cuadro N° 15 y gráfico 21, el 26 %, respondieron que utilizan la semilla del piñón para la elaboración del jabón prieto.

El 60% manifestaron que utilizan la semilla del piñón para la comercialización ya que les permite obtener un ingreso adicional para beneficio de la familia y además porque han escuchado que de esta semilla se extrae el aceite para enviarlo a las Islas Galápagos.

Un 14% manifestaron que utilizan el piñón para otros usos no especificados.

9.- EN QUE LUGARES REALIZA LA COMERCIALIZACIÓN DEL PIÑÓN?

CUADRO Nº 16

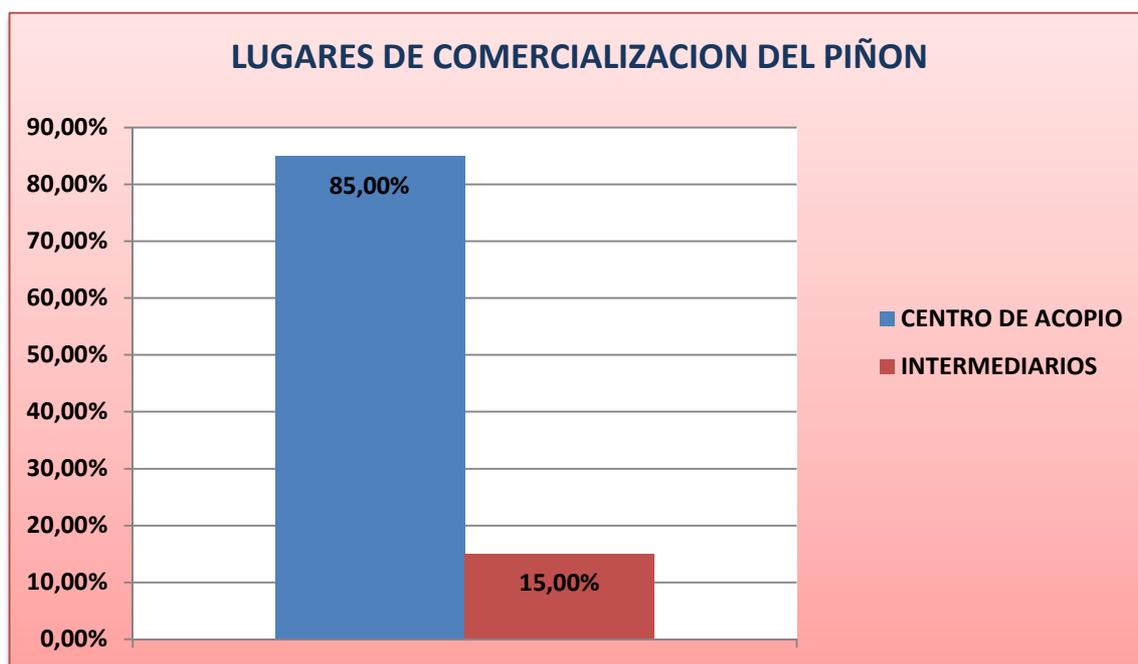
LUGARES DE COMERCIALIZACIÓN DEL PIÑÓN COSECHADO

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	%
Centro de Acopio	92	85
Intermediarios	16	15
TOTAL	108	100

Fuente: Encuesta realizada a propietarios de fincas.

Elaboración: Ing. Francisco Cedeño Mejía

GRAFICO Nº 23



Análisis de Resultados

De acuerdo al Cuadro N° 16 y gráfico 22, el 85 %, respondieron que comercializan el piñón en los centros de acopio, en razón que allí se les paga un precio justo y al momento; en el pasado estaban expuestos a vender la producción a los intermediarios y no se conocía a ciencia cierta cuáles eran los precios referenciales.

Actualmente manifiestan que en los centros de acopio por lo general, ubican los precios del piñón en lugares legibles para que el productor conozca de buena fuente cuánto va a recibir por su producción.

El 15% de los encuestados manifestaron que venden a los intermediarios porque en sus comunidades no existen todavía centros de acopio y por lo tanto tienen que salir a la ciudad a venderlo.

Específicamente se da este caso en mayor proporción en el cantón Pichincha, que se encuentra ubicado cerca del cantón El Empalme perteneciente a la provincia del Guayas

10.- EN QUÉ CONDICIONES O PRESENTACIÓN VENDE EL PIÑÓN?

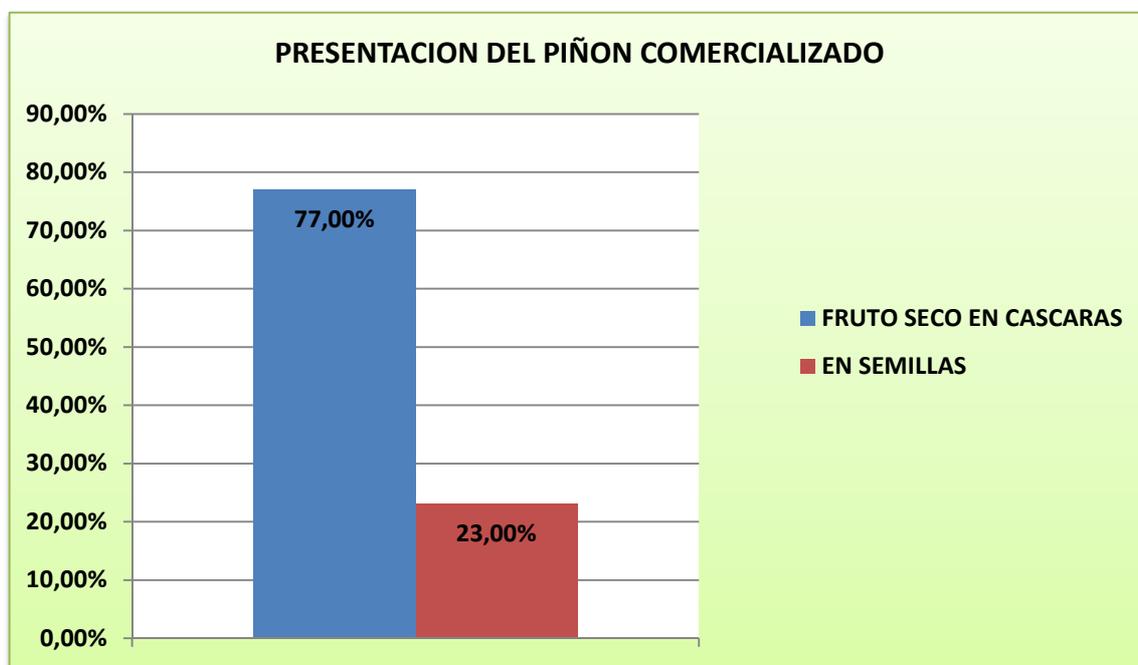
CUADRO Nº 17

PRESENTACION DEL PIÑÓN COMERCIALIZADO

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	%
Fruto seco en cáscara	83	77
En semillas	25	23
TOTAL	108	100

Fuente: Encuesta realizada a propietarios de fincas.
Elaboración: Ing. Francisco Cedeño Mejía

GRAFICO Nº 24



Análisis de Resultados

De acuerdo al Cuadro N° 17 y gráfico 23, el 77 %, respondieron que comercializan el piñón en fruto seco con cáscara, porque no quieren mantenerlo mucho tiempo en casa y además porque ya la familia no cuenta con muchos miembros que ayuden a la separación de la semilla del fruto seco.

Al momento de la encuesta el valor referencial del quintal de piñón en cáscara, lo comercializaban en 8 dólares.

El 23% que venden el producto en semilla, porque les permite obtener un mayor ingreso ya que el quintal de semilla de piñón lo venden a 12 dólares.

11. PERTENECE A UNA ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DE PIÑÓN?

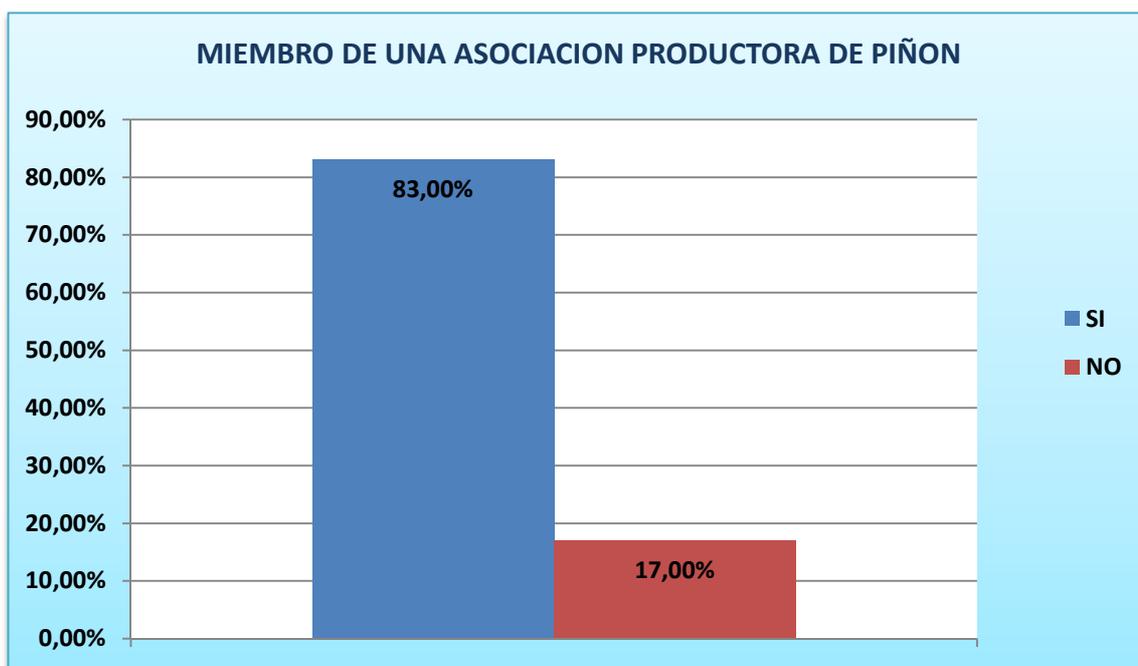
CUADRO Nº 18

MIEMBRO DE ASOCIACION DE PRODUCTORES DE PIÑÓN

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	%
SI	90	83
NO	18	17
TOTAL	108	100

Fuente: Encuesta realizada a propietarios de fincas.
Elaboración: Ing. Francisco Cedeño Mejía

GRAFICO Nº 25



Análisis de Resultados

De acuerdo al Cuadro N° 18 y gráfico 24, el 83 % , respondieron que si pertenecen a una asociación de productores de piñón y fueron motivados por los vecinos al explicarles las ventajas que tenían al estar asociados, como el recibir permanentemente capacitación y precios justos.

El 17% que aún no pertenecen a ninguna asociación de productores y esta novedad resalta más en el cantón Pichincha.

12.- ESTÁN RECIBIENDO CAPACITACIÓN DEL INIAP PARA MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN DE PIÑON, PARA EXTRAER EL ACEITE?

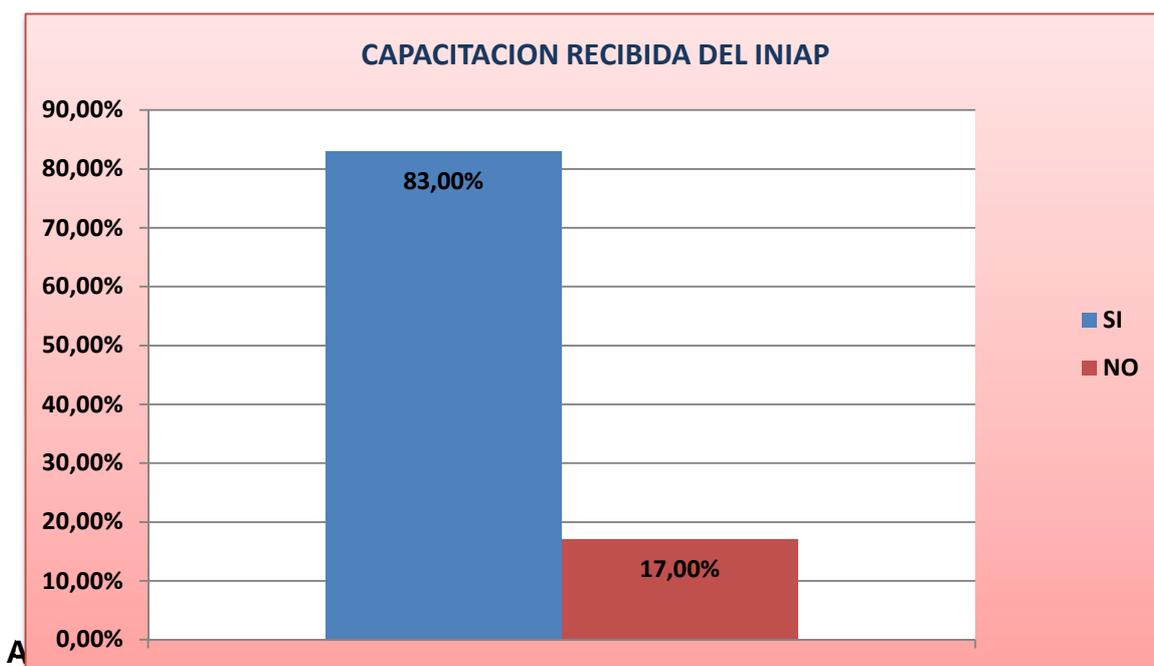
CUADRO Nº 19

CAPACITACION RECIBIDA DEL INIAP PARA MEJORAMIENTO DE COSECHA

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	%
SI	90	83
NO	18	17
TOTAL	108	100

Fuente: Encuesta realizada a propietarios de fincas.
Elaboración: Ing. Francisco Cedeño Mejía

GRAFICO Nº 26



De acuerdo al Cuadro N° 19 y gráfico 25, el 83 % de los encuestados, respondieron que si están recibiendo capacitación por parte del INIAP, para el mejoramiento de la cosecha de piñón.

El 17% manifestaron que no reciben capacitación del INIAP y esto se debe seguramente porque aún no están integrados con alguna asociación de productores de piñón.

13.- TIENE PLANES DE INCREMENTAR Y MEJORAR LA PRODUCCIÓN DEL PIÑÓN?

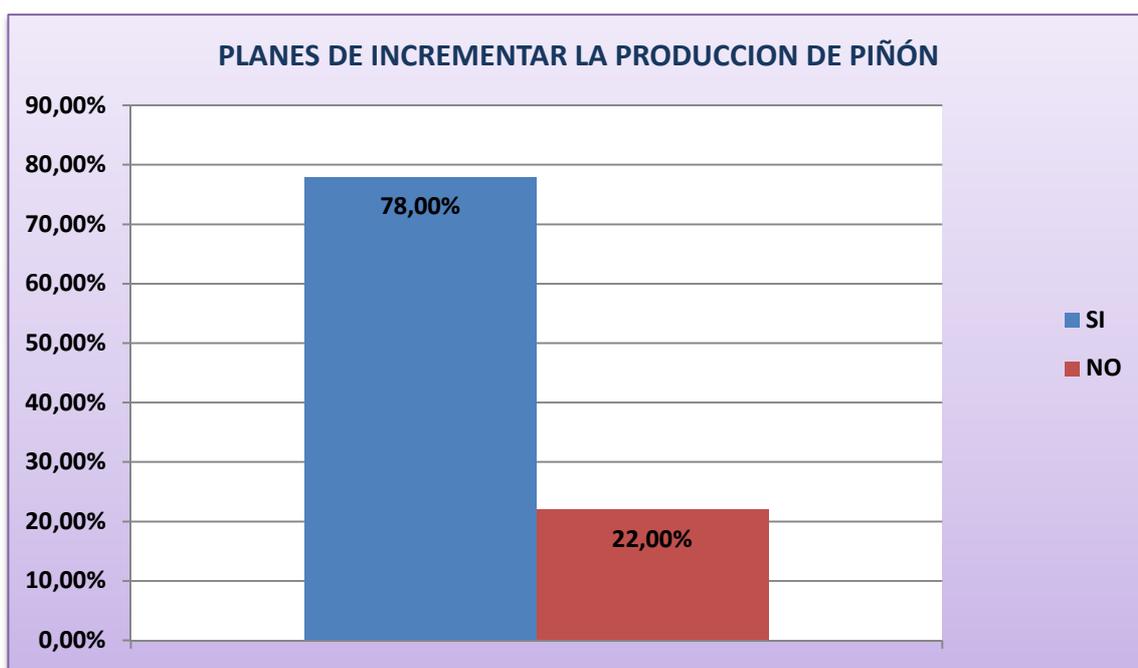
CUADRO Nº 20

PLANES DE INCREMENTAR LA PRODUCCIÓN DEL PIÑÓN

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	%
SI	84	78
NO	24	22
TOTAL	108	100

Fuente: Encuesta realizada a propietarios de fincas.
Elaboración: Ing. Francisco Cedeño Mejía

GRAFICO Nº 27



Análisis de Resultados

De acuerdo al Cuadro N° 20 y gráfico 26, el 78 % de los encuestados, respondieron que si tienen planes de incrementar la producción del piñón en razón que ven un mercado estable para la compra y sobre todo porque reciben de inmediato la paga por la producción.

El 22% que no tenían por el momento planes de incrementar la producción de piñón y más bien querían esperar algunos meses para ver si todo lo que han mencionado los técnicos del INIAP, se está cumpliendo.

14.- TIENE LA PERSPECTIVA POSITIVA QUE LA PRODUCCIÓN DE PIÑÓN EN MANABÍ, GENERARÁ UNA FUENTE ADICIONAL DE INGRESOS ECONÓMICOS?

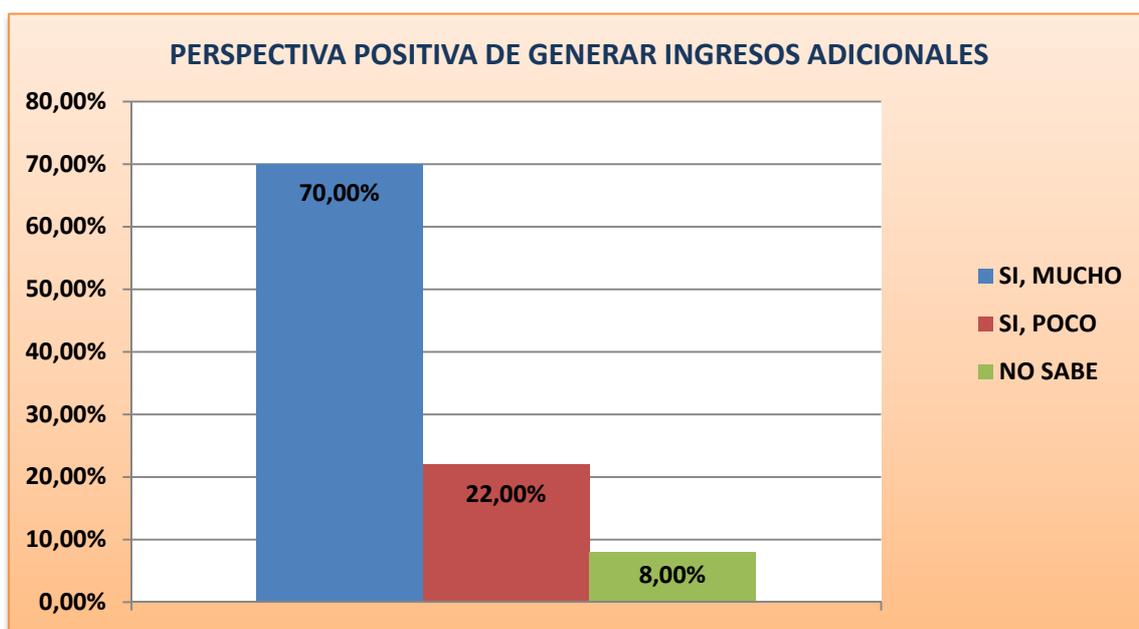
CUADRO Nº 21

PERSPECTIVA POSITIVA DE GENERAR INGRESOS ECONÓMICOS ADICIONALES

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	%
Si, mucho	76	70
Sí, poco	24	22
No sabe	8	8
TOTAL	108	100

Fuente: Encuesta realizada a propietarios de fincas.
Elaboración: Ing. Francisco Cedeño Mejía

GRAFICO Nº 28



Análisis de Resultados

De acuerdo al Cuadro N° 21 y gráfico 27, el 70 % de los encuestados, respondieron que si tienen una perspectiva positiva muy alta, que la producción de piñón en Manabí, generará una fuente adicional de ingresos económicos.

Argumentan esta respuesta porque ven que el piñón es una planta que les puede servir como fuente de ingresos entre 30 a 50 años sin tener que utilizar mucha agua, como es el caso de los sembríos de ciclo corto.

El 22% de los encuestados manifestaron que tienen una perspectiva positiva muy baja porque en el pasado ya han sufrido engaños por parte de entidades públicas encargadas del desarrollo rural o campesino.

El 8% de los encuestados manifestaron que no saben sobre el tema de una perspectiva positiva y por ello no contestaron ni dieron ningún comentario.

15.- TIENE LA PERSPECTIVA POSITIVA QUE EL PIÑÓN ASOCIADO CON LOS PASTIZALES, AYUDARÁ A GENERAR SOMBRA Y POR ENDE MAYOR PRODUCTIVIDAD EN EL GANADO?

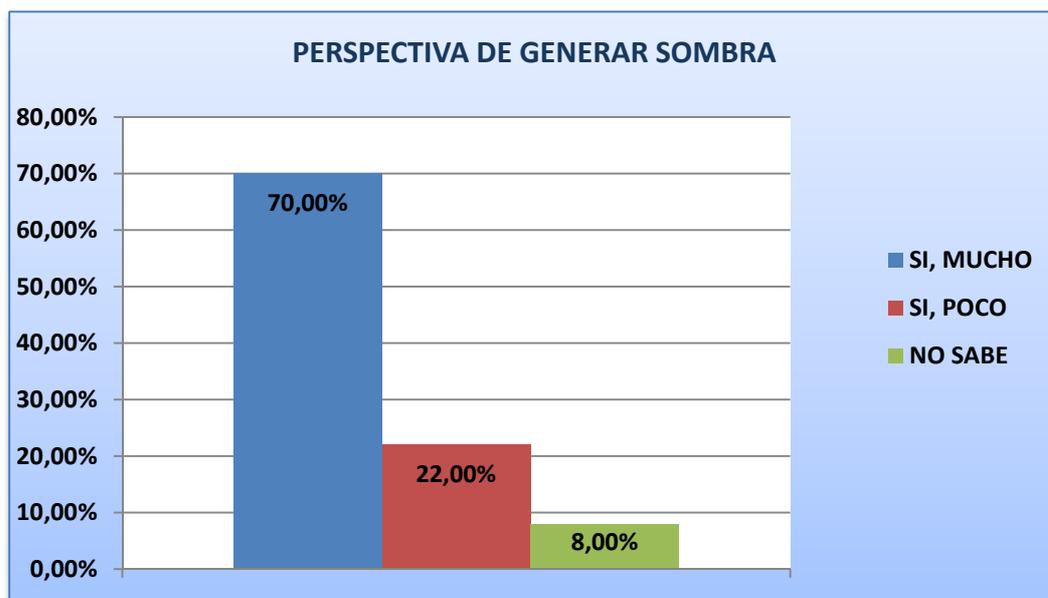
CUADRO Nº 22

PERSPECTIVA POSITIVA DE GENERAR SOMBRA PARA EL GANADO

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	%
Si, mucho	76	70
Sí, poco	24	22
No sabe	8	8
TOTAL	108	100

Fuente: Encuesta realizada a propietarios de fincas.
Elaboración: Ing. Francisco Cedeño Mejía

GRAFICO Nº 29



De acuerdo al Cuadro N° 22 y gráfico 28, el 70 % de los encuestados, respondieron que si tienen una perspectiva positiva muy alta, que las plantas de piñón sembradas como cercas vivas y en asociación con los pastizales, genera sombra para el ganado bovino y esto permitirá a los ganaderos, obtener una mayor productividad por ahorro energético en los animales..

El 22% que tienen una perspectiva positiva muy baja de que la siembra del piñón asociada con los pastizales, generará sombra para el ganado.

El 8% que no saben sobre el tema de una perspectiva positiva y por ello no contestaron ni dieron ningún comentario.

4.2 COMPROBACION DE LA HIPOTESIS

La investigación realizada ha permitido comprobar esta hipótesis alternativa: La producción del piñón (*Jatropha curcas*) en la provincia de Manabí, cubre la demanda insatisfecha del sector industrial nacional.

La hipótesis esta correctamente planteada, ya que tanto la investigación de campo como la del Marco Teórico así lo establecen. Por ejemplo en el cuadro No 8, perteneciente a la investigación realizada a los propietarios de finca de los cantones Tosagua, Pichincha, Chone, Sucre, Paján y Jipijapa, el 72% si tiene plantas de piñón lo que garantizará un suministro de semillas a largo plazo, considerando que de acuerdo al cuadro No 13, el 83% ha recibido capacitación del INIAP para mejorar sus cosechas.

De la misma manera, según el cuadro N° 16, el 85% manifiesta que la comercialización la realiza a los centros de acopio los mismos que están organizados por el MEER, para garantizar la materia prima del piñón a fin de extraer el aceite que servirá para generar electricidad en Galápagos.

Por otra parte, en el desarrollo del Marco Teórico, se argumenta suficientemente y con datos estadísticos de los organismos legales y pertinentes que el 100% de la producción de piñón en los años 2009 y 2010, tuvieron como destino la extracción de aceite para generar energía eléctrica en las Islas Galápagos. Con lo que queda demostrado que la hipótesis planteada se cumple en todos sus parámetros.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos como producto de las comprobaciones realizadas, con las encuestas y entrevistas, permiten obtener las siguientes conclusiones:

1. Manabí es una provincia netamente agrícola y productora de piñón, pues el volumen actual permite satisfacer la demanda del sector industrial nacional, a fin de elaborar el biodiesel para generar electricidad en las Islas Galápagos.
2. Existe satisfacción con la producción del piñón que al momento generan los productores de los cantones Tosagua, Pichincha, Sucre, Chone, Jipijapa y Paján.
3. Al estar asociados y recibir capacitación del INIAP, los productores están motivados para mejorar la poda y la siembra del piñón.

4. Que los precios del fruto seco y la semilla del piñón, están generando un ingreso adicional al sector agricultor de la provincia.
5. Con los centros de acopio y la comercialización asociativa se tiene la ventaja de comercializar directamente y se evita la participación de intermediarios.
6. Al existir demanda permanente por parte del sector industrial nacional para extraer el aceite de piñón, permite al agricultor utilizar nuevos sistemas de plantaciones para incrementar las cosechas.
7. Que al comprobar que la planta de piñón ayuda a conservar el medio ambiente y genera sombra para el ganado, se está estimulando el concepto del buen vivir establecido en la Constitución.

5.2 RECOMENDACIONES

1. Se recomienda incrementar la siembra del piñón en la provincia de Manabí, especialmente en zonas donde se puede hacer planes de reforestación, pues es una planta que garantiza al propietario una rentabilidad a largo plazo.
2. Promover la instalación de extractoras de piñón en los cantones de mayor producción, para generar un valor agregado a los productores, como la obtención de la torta que servirá como abono orgánico.
3. El Gobierno Nacional debe continuar con los incentivos al sector agrícola para que consideren esta nueva oportunidad de negocio en nuestro medio, aplicando el comercio justo instalando mas Centros de Acopio para mejorar el nivel de ingresos y vida de los involucrados.
4. Que se desarrolle planes de capacitación continua para los productores de piñón de la provincia de Manabí en las 3 zonas mas productivas como son: zona norte con los cantones Chone, Flavio Alfaro, Sucre San Vicente y Pedernales; zona central con los cantones Tosagua, Bolívar, Junín, Rocafuerte, Pichincha, Santa Ana, Montecristi y Portoviejo; y, zona sur con los cantones Jipijapa, Paján y 24 de Mayo.

CAPITULO VI

PROPUESTA

6.1 TEMA:

PLAN DE SOCIALIZACION PARA LOS PRODUCTORES DE PIÑON DE LOS CANTONES CHONE Y SUCRE DE LA PROVINCIA DE MANABI.

6.2 JUSTIFICACIÓN

El rápido crecimiento en el consumo de energía primaria, especialmente en los países en desarrollo, y la continua deforestación - la mayor fuente de emisiones de gases de efecto invernadero - se han combinado con la creciente preocupación por la seguridad energética y el cambio climático, para fortalecer la demanda de energía renovable.

Reducir la dependencia de los combustibles fósiles se considera vital para la reducción de gases de efecto invernadero, lo que significa que el mercado de los activos ambientales, energías renovables y tecnologías limpias es verdaderamente global.

La presente propuesta tiene un valor socioeconómico, que nos permite determinar de manera urgente las necesidades de este sector productivo de la Provincia de Manabí.

La producción de piñón tiene ventajas, como su gran rendimiento en las cercas vivas, tolerancia a la sequía, a suelos degradados, y una gran flexibilidad para la siembra y la cosecha

Por estas razones es imperativo que se realice una socialización entre los pequeños y medianos productores de Piñón de la provincia de Manabí, sobre todo a los que disponen de pastizales, en donde se exponga las diferentes bondades del producto demandado por el sector industrial para la extracción de aceite para generar energía eléctrica en las Islas Galápagos.

6.3 FUNDAMENTACIÓN

En Manabí existe un sin numero de sectores agrícolas que no explotan cultivos como el piñón (***Jatropha curcas***), plantaciones que han crecido en las regiones cálidas y húmedas del mundo. Estas plantas, naturalmente adecuadas a las condiciones agroclimáticas tropicales, crecen en gran abundancia con pocos insumos artificiales o ninguno.

El biodiesel producido a partir de cultivos no alimentarios como la *Jatropha curcas* y otros, es una de las soluciones más prometedoras para hacer frente a las crecientes emisiones de carbono procedentes del transporte. El cambio climático se ha convertido en uno de los mayores desafíos para la humanidad y el medio ambiente natural

En efecto, su fruto es tan apto para proporcionar el aceite de piñón para utilizarlo en motores generadores de energía eléctrica, como en el caso de las Islas Galápagos, camiones y todo vehículo de transporte que funcionan a través de biocombustibles.

6.4 OBJETIVO

Socializar entre los pequeños y medianos productores de piñón de la provincia de Manabí, la demanda del piñón en el sector industrial nacional.

6.4.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS

Informar a los productores de piñón (*Jatropha curcas*), la demanda y el proceso al que se debe someter el fruto y la semilla para la extracción del aceite.

Desarrollar en un grupo de productores de piñón capacidades en el manejo de producción y resaltar las ventajas de la asociatividad para lograr mayores beneficios.

Socializar los beneficios del piñón en la conservación al medio ambiente a través de la reforestación de áreas desprotegidas y reducir en gran parte el deterioro ambiental.

Motivar al sector ganadero sobre la producción agrícola e industrial del piñón (*Jatropha curcas*) y sus ventajas para la sombra del ganado vacuno.

6.5 IMPORTANCIA

La comunicación de nuevas oportunidades comerciales como la extracción del aceite de piñón (*Jatropha curcas*) que se da en óptimas condiciones en la geografía de varios cantones de Manabí, son una fuente de generación de nuevos ingresos al sector agrícola.

Un concepto que debe integrarse a cualquier proceso productivo, es el manejo integrado del proceso, lo cual implica la racionalización en el uso de materias primas (en este caso piñón) y el aprovechamiento o valorización de los subproductos generados (jabón, torta). Esta concepción permite la adopción de métodos de producción más sostenibles y la mitigación de impactos ambientales negativos.

6.6 UBICACIÓN SECTORIAL

Esta propuesta está dirigida a los productores de Piñón de la Provincia de Manabí, especialmente Cantón Chone – Parroquia Boyacá y Cantón Sucre – Parroquia San Isidro, por ser estos sectores con mayor producción, tanto por área de superficie y mejores condiciones propicias para el cultivo o sostenimiento como planta para uso en cercas vivas



GRAFICO Nº 31: MAPA DEL CANTÓN SUCRE



6.7 FACTIBILIDAD

Se considera factible porque da solución y proporciona herramientas a quienes estuvieran interesados en la producción y cultivo del piñón.

De la misma manera, la realización del plan de socialización y capacitación para los productores y procesadores de piñón (*Jatropha curcas*) de los cantones Sucre – Parroquia San Isidro y Chone – Parroquia Boyacá, representa una oportunidad para potenciar las ventajas comparativas de las Asociaciones de Productores de Piñón y de todo el sector agropecuario en general.

De efectuarse esta propuesta tendrá un valor socioeconómico importante para los participantes de la capacitación y para aquellos que participan directa e indirectamente del proceso productivo.

6.8 DESCRIPCION DE LA PROPUESTA

La propuesta para lograr implementar una socialización de las oportunidades que se tienen en este mercado, se enmarcará en la difusión del proceso productivo del piñón y la demanda que tiene el sector industrial nacional.

Se tratarán temas referentes a los niveles de producción deseada de materia prima para la extracción de aceite de piñón (***Jatropha curcas***) que es la base para la generación de energía eléctrica en las Islas Galápagos.

Al socializar la información a los productores y despertar el interés de satisfacer la demanda nacional, se logrará generar nuevas oportunidades y mejores beneficios a las familias que dependen directamente del sector agrícola y ganadero.

6.9 DESCRIPCION DE LOS BENEFICIARIOS.

Los beneficiarios serán:

Beneficiarios directos:

Pequeños y medianos productores.

Pequeños y medianos ganaderos

Familias del sector agrario

Beneficiarios indirectos:

Empresas de transporte.

Habitantes de las Islas Galápagos

6.10 PLAN DE ACCIÓN

Inicialmente se contactó con las asociaciones productivas involucradas al igual que las entidades relacionadas con la actividad agropecuaria para establecer una agenda de socialización enfocada a cada uno de los segmentos productivos.

A continuación se detalla con un marco lógico, las actividades a realizarse para alcanzar el objetivo de la socialización.

6.10.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN

MATRIZ DE MARCO LÓGICO

RESUMEN DE LA PROPUESTA	INDICADOR	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
Los productores de Piñón y ganaderos de los Cantones de Sucre y Chone de la Provincia de Manabí, socializados en el manejo de producción y comercialización del Piñón.	El 80% de los productores de Piñón y ganaderos de los Cantones Sucre y Chone de la provincia de Manabí, están capacitados, en la producción y comercialización del Piñón a finales del 2012	Registro de asistencia al proceso de capacitación. Fotografías	La no asistencia de los productores. 71 productores de Piñón y ganaderos están interesados en optimizar los recursos productivos.
PROPÓSITO: Aplicar un plan de capacitación a los productores del Piñón y ganaderos de los Cantones Sucre y Chone de la Provincia de Manabí, en producción y comercialización, para mejorar sus condiciones agrícolas y socioeconómicas.			
COMPONENTES: 1. Productores de Piñón capacitados en el manejo de producción 2. Ganaderos socializados en las ventajas de cultivar piñón en los potreros.	El 80% de los productores de Piñón, están en capacidad para producir materia prima de calidad. A finales del 2012. El 80% de los ganaderos están en capacidad para cultivar Piñón, a finales del 2012	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Registro de Control de asistencia a la capacitación. ◆ Registro de evaluación teórica y prácticas ◆ Registro de control de asistencia a la capacitación. ◆ Registro de evaluación teórica y prácticas 	Desmotivación y baja de precios por debajo del beneficio económico. 71 productores sensibilizados en el manejo de producción de Piñón. 71 productores de Piñón manejan con eficiencia el proceso productivo.

6.10.2 MALLA CURRICULAR

TALLER DE CAPACITACIÓN

TEMA: MANEJO DEL CULTIVO DEL PIÑÓN PARA LA PRODUCCIÓN DEL MISMO.

LUGAR: SUCRE – SAN ISIDRO LOCAL: SINDICATO DE CHOFERES

CHONE – BOYACA

LOCAL: ESCUELA DE LA LOCALIDAD

N°	TEMAS/ SUB TEMAS	HORAS PRESENCIAL	RESPONSABLE	RECURSOS
1	Introducción	30´	Técnico de INIAP	Material Didáctico
1.1	Situación del producto a nivel nacional	15´	Técnico de INIAP	Material Didáctico
1.2	Prácticas culturales para elevar la producción de Piñón	15´	Técnico de INIAP	Material Didáctico
2.	Tecnología de Producción	15´	Técnico de INIAP	Material Didáctico
2.1	Selección y protección de las estacas	15´	Técnico de INIAP	Material Didáctico
2.2	Características de las estacas para siembra	15´	Técnico de INIAP	Material Didáctico
2.3	El tratamiento de las estacas	15´	Técnico de INIAP	Material Didáctico
2.4	Siembras asociadas	15´	Técnico de INIAP	Material Didáctico
2.5	Población adecuada de plantas por hectáreas	15´	Técnico de INIAP	Material Didáctico
2.6	Control oportuno de malezas	15´	Técnico de INIAP	Material Didáctico
2.7	Rotación de cultivos	15´	Técnico de INIAP	Material Didáctico
3	Mercado del Piñón	15´	Técnico del MEER	Material Didáctico y audiovisuales
3.1	Oferta Nacional	15´	Técnico del MEER	Material Didáctico y audiovisuales
3.2	Precios Nacional	15´	Técnico del MEER	Material Didáctico y audiovisuales
4	Canales de Comercialización del Piñón	45´	Técnico del MEER	Material Didáctico y audiovisuales
5	Costos y Márgenes de Producción	15´	Técnico del MEER	Material Didáctico y audiovisuales
5.1	Almacenamiento	15´	Técnico del MEER	Material Didáctico y audiovisuales
	Evaluación	1	Responsable del Proceso de Formación	Material Didáctico
	TOTAL DE HORAS	6	Responsable del Proceso de Formación	

TALLER DE CAPACITACIÓN PRÁCTICA

TEMA: MANEJO, CULTIVO Y SIEMBRA DEL PIÑÓN

LUGAR: PARCELA DEMOSTRATIVA DEL INIAP

DIRECCION: VIA TOSAGUA-BAHIA, SITIO LA TRAVESADA

N°	ACTIVIDAD	HORAS PRESENCIAL	RESPONSABLE	RECURSOS
1	DISTANCIAMIENTO DE PLANTAS. Se explica a los productores que la densidad de siembra es de 4m x 4m a fin de obtener un mayor rendimiento en la cosecha.	1	Técnico de INIAP	Plántulas y estacas de piñón.
2	SIEMBRAS ASOCIADAS Se explica a los productores que la mejor densidad de siembra es de 2m x 2 m para las plantaciones de piñón y dejar un espacio de 6m x 6m para sembrar otras plantas de ciclo corto.	45´	Técnico de INIAP	Plántulas de piñón, zapallo, melón, sandía, fréjol y maíz.
3	SIEMBRAS POR TRASPLANTE Se hacen hoyos de 30 cm de profundidad para trasplantar las plántulas de piñón de entre 50 a 60 días desde la germinación.	45´	Técnico de INIAP	Plántulas de piñón
4	SIEMBRAS POR SEMILLAS Se les exhibe a los productores semilleros de piñón.	30´	Técnico de INIAP	Semilleros de piñón
5	SIEMBRAS POR ESTACAS Se explica a los productores la caracterización de las estacas para su siembra	1	Técnico de INIAP	Estacas seleccionadas
6	TIPOS DE PODAS Se explica a los productores los tipos de podas a fin de que las plantas tengan una altura adecuada que facilite la cosecha	30´	Técnico de INIAP	Plantas seleccionadas de 2 metros de altura

6.11 ADMINISTRACIÓN

La administración de este plan de acción es responsabilidad del autor ya que los temas a desarrollar están directamente relacionados con la investigación realizada.

6.12 FINANCIAMIENTO

El financiamiento de las actividades a realizarse, será solicitado a las entidades estatales relacionadas al sector como son: el INIAP, el Ministerio de Electricidad y Energías Renovables.

6.13 PRESUPUESTO

DETALLE	COSTO	PRODUCTORES BENEFICIADOS
Movilización	80,00	71
Alquiler de local	100,00	71
Alquiler de proyector	120,00	71
Refrigerios	284,00	71
Materiales	213,00	71
Varios	43,00	71
TOTAL	840,00	71

Presupuesto referencial para capacitar a un grupo de 35 participantes del cantón Chone y 36 participantes del cantón Sucre.

Es importante señalar que el presupuesto detallado anteriormente, cubre los gastos por la capacitación teórica ya que el personal técnico del INIAP y el MEER, no cobran en calidad de expositores.

La capacitación práctica se la realizará en la vía Tosagua – Bahía, específicamente en el sitio La Travesada, y la movilización de los participantes correrá a cargo de ellos.

En la parcela demostrativa de validación de tecnologías del INIAP, se les explica a los participantes el distanciamiento entre plantas, asociación de cultivos, siembras por trasplante, directa por semilla y por estacas. Además, se explican tipos de podas con la finalidad de que las plantas tengan elevado número de ramas y una altura adecuada que facilite la cosecha.

6.14 EVALUACIÓN

El resultado y efecto de la socialización, se evaluará con los niveles de interés que se demuestre en las diferentes reuniones de capacitación que se realicen, haciendo un seguimiento a los grupos de productores motivados por el nuevo escenario de ingresos adicionales que se les presenta.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Arroyave, A. 2008, Investigador del proyecto nematocidas a base de *Jatropha curcas*, 2008 Universidad Agraria del Ecuador. Guayaquil, Guayas.
- Colmenares, M. 2009, el desarrollo de un biocombustible a partir del aceite de *Jatropha curcas* (piñón) como alternativa energética para Venezuela, 2009
- Constitución Política del Ecuador, 2008
- De la Vega Lozano, J. s.f. *Jatropha curcas*, Agro-energía y Agro-proyectos, México. (En línea). Consultado el 19 de diciembre del 2010.
Disponibile en <http://j.delavegal.googlepages.com/agroenergy>
- Ecuador, Universidad Agraria. 2004. Evaluación de Sistemas de Riego, Proyecto IG – CV – 087, “Estudio de Métodos de Manejo y Control del Riego en los Principales Cultivos de la Península de Santa Elena, Provincia del Guayas, Ecuador”. Publicación técnica R-D3

- ERGAL, 2008 Energía renovable para Galápagos. Sustitución de combustibles fósiles por biocombustibles en la generación de energía eléctrica en la Isla Floreana. Estudio de factibilidad. Quito, Ecuador
- Garcia, R. and Lawas, P. 1990: Potential plant extracts for the control of *Azolla* fungal pathogens, 1990. Philipp. Agric. 73(3/4):343- 348
- Heller, J. Untersuchungen über genotypische Eigenschaften und Vermehrungsund Anbauverfahren bei der Purgiernuß (*Jatropha curcas* L.) [Studies on genotypic characteristics and propagation and cultivation methods for physic nuts (*Jatropha curcas* L.)]. 1992, Dr. Kovac, Hamburg
- Heller, J. Physic nut. *Jatropha curcas* L. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. 1. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben/ International Plant Genetic Resources Institute. 1996, Rome. (En línea). Consultado el 21 de diciembre del 2010. Disponible en www.ipgri.cgiar.org/Publications/pdf/161.pdf

- Kiefer, J. 1986. Die PurgiernuB (*Jatropha curcas*) Ernteprodukt, Verwendungsalternativen, Wirtschaftliche Überlegungen. Diploma thesis University Hohenheim, Stuttgart.
- López D. s.f. Cultivo in vitro de *Jatropha curcas*, L. (Euphorbiaceae). Resultados preliminares y estrategias futuras. Consultado el 19 de octubre del 2010 Disponible en http://www.cubasolar.cu/biblioteca/Ecosolar/Ecosolar21/HTML/articulo_03.htm
- López, V. 2009 Diagnostico 2008 de energías sostenibles en Ecuador
- Ludeña, M. 2010. Biocombustibles a partir del piñón *Jatropha curcas*.
- Machado, D. s.f., Institute of Applied Microbiology, University of Agricultural Sciences, Vienna Austria.
- Mejía F. s.f. Cultivo de *Jatropha curcas* s y construcción de una planta de biodiesel en San Esteban, Olancho, Honduras, Inversiones San Martín, 2006. (En línea). Consultado el 15 de noviembre del 2010. Disponible en: <http://www.google.com.ec/search?hl=es&q=Federico+Mejia.%2C+>

Cultivo+de+jatropha+curcas+s+y+construcci%C3%B3n+de+una+pl
anta+de+biodiesel+en+San+Esteban&btnG=Buscar&meta=

- Mendoza H. 2008. Desarrollo de tecnologías para el aprovechamiento del piñón (*Jatropha curcas*) como fuente de biocombustibles en tierras marginales secas del litoral ecuatoriano, (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias INIAP). Taller de intercambio de experiencias Ecuador – Mali sobre manejo de piñón como biocombustible, Manta- Ecuador.
- Mendoza J. 2004. Guía para el reconocimiento y manejo de insectos plagas y roedores de la caña de azúcar, en el Ecuador. CINCAE Publicación Técnica No. 2, El Triunfo Ecuador.
- Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, 2008. Política de biocombustibles en el Ecuador. Taller de intercambio de experiencias Ecuador – Mali sobre manejo de piñón como biocombustible, precalde@meer.gov.ec
- Muñoz, M. 2009. “Caracterización Morfométrica de cuatro ecotipos de piñón (*Jatropha curcas*), asociado con teca (*Tectona grandis*)”.
- OCTAGON, 2006. Biocombustibles, Jatropha curcas su expansión agrícola para la producción de aceites vegetales con fines de

comercialización energética. (En línea). Consultado el 20 de Julio del 2009. Disponible en:

<http://www.google.com.ec/search?hl=es&q=OCTAGON+S.A.+Biocombustibles&btnG=Buscar+con+Google&meta=>

- OCTAGON, 2007. Biocombustibles Guatemala, Creación de vivero para la producción de plantas de *Jatropha curcas* L. a nivel regional. Consultado el 28 de noviembre del 2009. Disponible en <http://www.google.com.ec/search?hl=es&q=OCTAGON+S.A.+Biocombustibles&btnG=Buscar+comb+Google&meta=>
- OFI-CATIE. S.f. *Jatropha curcas*. (En línea). Consultado el 18 de octubre del 2010. Disponible en www.semarnat.gob.mx/pfnm2/fichas/jatropha_curcas.htm
- Proaño, O. 2008. Presentación Power Point: Análisis del aceite de piñón para la elaboración de biodiesel. Departamento de Ingeniería Química, Escuela Politécnica Nacional.
- Proaño, O. 2008. Presentación Power Point: Propiedades y Procesamiento de Piñón para Biocombustibles. Departamento de Ingeniería Química, Escuela Politécnica Nacional

- Rubio, G. s.f. Los Biocombustibles: situación actual, análisis y perspectivas de la producción en MERCOSUR y del comercio con la UE, 2005. Estudio realizado durante una estadía profesional en la FAO. (En línea). Consultado el 10 de agosto del 2010. Disponible en www.fao.org/sd/dim_en2/bioenergy/docs/working1_es.doc
- Togola, I. s.f.. Biocombustibles en el África: aceite vegetal puro y biodiesel - perspectivas y desafíos. Biofuel
- Valverde, F. 1998. Plantas Útiles del Litoral Ecuatoriano. Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Guayaquil.
- Wink, M. 1993. Forschungsbericht zum Projekt "Nutzung pflanzlicher Öle als Kraftstoffe. Consultant's report prepared for GTZ, Germany.

ANEXOS

ANEXO 4



APRECIAMOS GIGANTOGRAFIAS DEL INIAP PROMOVRIENDO UNA CAPACITACIÓN PARA LOS PRODUCTORES DE PIÑÓN EN MANABI



VARIOS PRODUCTORES DE PIÑÓN ASISTENTES A UN ENCUENTRO COMUNITARIO RECIBIENDO CAPACITACION DEL PROYECTO PIÑÓN PARA GALAPAGOS

ANEXO 1



CERCA VIVA UTILIZADA COMO DIVISIÓN EN SEMBRIO DE MAIZ



CERCA VIVA DE PIÑÓN UTILIZADA COMO LINDERO EN POTRERO

ANEXO 2



FINCA CON VARIAS PLANTACIONES PERENNES



SE OBSERVA AL FONDO POTREROS LINDERADOS CON CERCAS VIVAS DE PIÑÓN

ANEXO 3



UNA FINCA LINDERADA CON CERCA DE PIÑÓN EN LA PARTE LATERAL



OBSERVAMOS OTRA FINCA VISITADA PARA REALIZAR ENCUESTA