



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ DURO (*Zea mays*) DEL CANTÓN QUEVEDO, AÑO 2016.

CINTHIA VANESSA ZAMBRANO CALDERÓN

**Trabajo de Titulación modalidad: Proyectos de Investigación y Desarrollo,
presentado ante el Instituto de Posgrado y Educación Continua de la ESPOCH,
como requisito parcial para la obtención del grado de:**

MAGISTER EN ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN AGRÍCOLA

Riobamba – Ecuador
Octubre, 2019



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

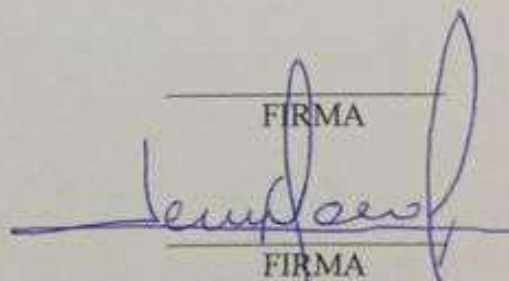
CERTIFICACIÓN:

El TRIBUNAL DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo titulado: "VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ DURO (*Zea mays*) DEL CANTÓN QUEVEDO, AÑO 2016", de responsabilidad de la Ing. CINTHIA VANESSA ZAMBRANO CALDERÓN ha sido prolijamente revisado y se autoriza su presentación.

Tribunal:

Ing. Fredy Proaño Ortiz, Ph.D.
PRESIDENTE

FIRMA


Ing. Lenin Vera Montenegro, Ph.D.
DIRECTOR

FIRMA


Ing. José Zambrano Mendoza, Ph.D.
MIEMBRO

FIRMA


Ing. Edison Segura Chávez, Ph.D.
MIEMBRO

Riobamba, octubre 2019

DERECHOS INTELECTUALES

Yo, Cinthia Vanessa Zambrano Calderón, declaro que soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en el **Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo**, y que el patrimonio intelectual generado por la misma pertenece exclusivamente a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.



Ing. Cinthia Vanessa Zambrano Calderón

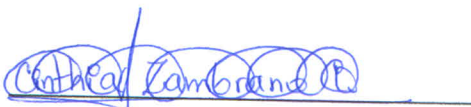
No. CÉDULA 1206305227

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Cinthia Vanessa Zambrano Calderón, declaro que el presente proyecto de investigación, es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de esta investigación de maestría.

Riobamba, octubre de 2019



Ing. Cinthia Vanessa Zambrano Calderón

No. CÉDULA 1206305227

DEDICATORIA

El presente trabajo es dedicado a mi familia, a mi esposo Cristhian y en especial a mi hija Sofía porque ella es el motor de mi vida, mi principal motivación. Es por ella que todos los días nace en mí ese deseo de trabajar fuertemente y seguir con el objetivo de alcanzar mis metas.

A mis padres Klever Zambrano y Margarita Calderón, quienes me han formado en la persona que soy actualmente; muchos de mis logros se los debo a ustedes entre ellos se incluye este. Gracias a su constante apoyo he logrado alcanzar mis anhelos.

A mis hermanas Katuska y Katherin quienes me han brindado su apoyo y cariño en todo momento.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por el regalo de la vida a mí y todos mis seres queridos, por guiar mi camino en todo momento.

A mis padres por su constante apoyo, consejos, sus recordatorios de avanzar en la tesis, su ayuda cuidando a Sofía, por esto y mucho más, les quedaré eternamente agradecida.

A mi esposo, por su comprensión y gran paciencia conmigo. Gracias por apoyarme en todo, y por ser un maravilloso padre y un adorable esposo.

A mis hermanas por su apoyo y cariño y por estar en los momentos más importantes de mi vida.

A mi tía Alvita, quién me ha brindado apoyo incondicional y por siempre ser positiva, muchas gracias.

A mi tutor y miembros del tribunal, por el tiempo, dedicación y paciencia en la elaboración de este documento.

CONTENIDO

LISTA DE TABLAS	ix
LISTA DE FIGURAS	x
RESUMEN	xii
ABSTRACT.....	xiii
CAPÍTULO I.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Planteamiento del problema	2
1.1.1 Situación problemática.....	2
1.1.2 Formulación del problema.....	5
1.1.3 Preguntas directrices o específicas de la investigación.....	5
1.2 Justificación de la investigación.....	6
1.3. Objetivos de la investigación.....	7
1.3.1 Objetivo General.....	7
1.3.2 Objetivos Específicos.....	7
1.4. Hipótesis:	8
1.4.1 Hipótesis Alternativa.....	8
1.4.2 Hipótesis Nula.....	8
CAPÍTULO II	9
2. Marco Teórico	9
2.1. Antecedentes del problema.....	9
2.2. Bases teóricas.....	12
2.3 Marco conceptual.....	45
CAPÍTULO III.....	48
3. Metodología	48
3.1. Tipo y diseño de la investigación.....	48
3.2. Métodos de investigación:	48
3.3. Enfoque de la investigación:.....	48
3.4. Alcance de la investigación:	49
3.5. Población de estudio:.....	49
3.6. Unidad de análisis:	51
3.7. Selección de la muestra:	51
3.8. Tamaño de la muestra:.....	51

3.9.	Técnica de recolección de datos primarios y secundarios.....	52
3.10.	Instrumentos de recolección de datos primarios y secundarios.....	53
3.11.	Instrumentos para procesar datos recopilados	53
CAPÍTULO IV		54
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	54
4.1.	Resultados	54
4.1.1.	<i>Resultados obtenidos en las encuestas realizadas durante el mes de octubre 2017.</i>	<i>54</i>
4.1.2.	<i>Análisis Costo – Efectividad, ACE.....</i>	<i>66</i>
4.1.3.	<i>Caracterización de la producción de maíz duro del cantón Quevedo.</i>	<i>74</i>
4.1.4.	<i>Análisis FODA</i>	<i>75</i>
4.2	DISCUSIÓN	81
CAPÍTULO V		86
5.1	Propuesta para establecer valor agregado al cultivo de maíz duro en el cantón Quevedo.	86
CONCLUSIONES		88
RECOMENDACIONES		89
BIBLIOGRAFÍA		
ANEXOS		

LISTA DE TABLAS

Tabla 2-1. Estructura de costos de producción de maíz, utilizando tecnología INIAP.	11
Tabla 2-2. Estructura de costos de maíz duro.....	11
Tabla 2-3. Costos de Implementación.....	12
Tabla 2-4. Etapas de crecimiento del cultivo de maíz duro.....	14
Tabla 2-5. Operaciones típicas, principales ventajas y desventajas de sistemas de labranza	19
Tabla 2-6. Recomendaciones de nutrientes de acuerdo a su disponibilidad en el suelo y productividad que se desea alcanzar.....	24
Tabla 2-7. Nombre, daño y agente causal de algunas enfermedades comunes en la Zona Central del Litoral ecuatoriano	31
Tabla 3-1. Explicación de Mapa de Zonificación.....	51
Tabla 4-1. Estructura de costos de producción de maíz duro del cantón Quevedo.	60
Tabla 4-2. Costo de producción de maíz duro	60
Tabla 4-3. Flujo de Caja de la producción de 5 ha de maíz duro, utilizando como financiamiento un crédito de Ban Ecuador	62
Tabla 4-4. Variables para el análisis de costo y beneficio	66
Tabla 4-5. Estadísticas Descriptivas de los resultados de las encuestas realizadas en la zona de Quevedo, en el mes de octubre de 2016.....	67
Tabla 4-6. Estadísticas Descriptivas para el Gasto de Inversión en hectáreas dedicadas a la producción de maíz duro en el Cantón Quevedo, 2016.....	68
Tabla 4-7. Análisis FODA de la producción de maíz en la localidad de Quevedo.....	75
Tabla 4-8. Estrategias de Análisis FODA cruzado, sobre la producción de maíz en la localidad de Quevedo.....	76

LISTA DE FIGURAS

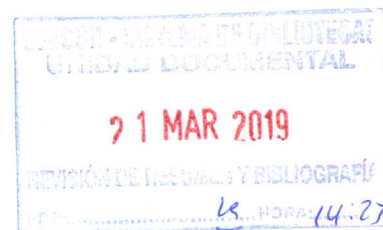
Figura 1-1. Producción Nacional de maíz duro desde el año 2002 al 2016.....	3
Figura 2-1. Etapas de Desarrollo del cultivo de Maíz Duro.	14
Figura 2-2. Siembra directa de maíz duro.	16
Figura 2-3. Semilla certificada por INIAP.	20
Figura 2-4. Aplicación de herbicidas para el control de malezas.....	22
Figura 2-5. Control Mecánico en el cultivo de maíz duro.	23
Figura 2-6. Análisis costo-beneficio de control de plagas.	26
Figura 2-7. Síntomas de Cinta Roja.	30
Figura 2-8. Síntomas de Cinta Roja.	30
Figura 2-9. Síntomas de Cinta Roja.	30
Figura 2-10. Esquema general de los posibles usos del análisis costo-efectividad.....	42
Figura 3-1. Mapa de Zonificación Agroecológica Económica del Cultivo de Maíz Amarillo...	50
Figura 4-1. Edad de los productores de Maíz Duro del cantón Quevedo.	54
Figura 4-2. Estado Civil de los productores de Maíz Duro del cantón Quevedo.	55
Figura 4-3. Nivel de Instrucción de los productores de Maíz Duro del cantón Quevedo.	56
Figura 4-4. Tenencia del Suelo de las UPAS dedicadas a la producción de maíz duro del cantón Quevedo.	56
Figura 4-5. Principal Fuente de Ingresos de los productores de maíz duro del cantón Quevedo.	57
Figura 4-6. Precio de Venta al Público (PVP) del quintal de maíz duro en el cantón Quevedo.	57
Figura 4-7. Canales de Comercialización del sistema de producción de maíz duro en el cantón Quevedo.	58
Figura 4-8. Forma de Crédito de los productores de maíz duro en el cantón Quevedo.	58
Figura 4-9. Superficie de Siembra de productores de maíz duro en el cantón Quevedo.	59
Figura 4-10. Precios del quintal de Maíz Duro año 2016 y 2017.	64
Figura 4-11. Análisis de precios oficiales vs productor de maíz duro, año 2016, 2017 y 2018.65	
Figura 4-12. Mano de Obra por UPA para los meses de enero a diciembre del año 2016.	66
Figura 4-13. Histograma de Inversión Inicial Promedio para la producción de maíz duro en la zona de Quevedo durante el año 2016.	68
Figura 4-14. Mano de Obra contratada según Inversión Inicial Promedio por UPA dedicadas a la producción de maíz duro en el cantón Quevedo.	69

Figura 4-15. Gastos de Comercialización de UPAS dedicadas a la producción de maíz duro en el cantón Quevedo.	70
Figura 4-16. Costo de Oportunidad de la producción de maíz duro en el cantón Quevedo.....	71
Figura 4-17. Número de Obras Sociales realizadas en UPAS dedicadas a la producción de maíz duro en el cantón Quevedo.	71
Figura 4-18. Tipos de Obras sociales efectuadas en las UPAS dedicadas a la producción de maíz duro en el cantón Quevedo.	72
Figura 4-19. Rentabilidad de la inversión de UPAS dedicadas a la producción de maíz de en el cantón Quevedo.	73
Figura 4-20. Frecuencia relativa porcentual de las Fortalezas de la producción de maíz duro del cantón Quevedo.	77
Figura 4-21. Frecuencia relativa porcentual de las Debilidades de la producción de maíz duro del cantón Quevedo.	78
Figura 4-22. Frecuencia relativa porcentual de las Oportunidades de la producción de maíz duro del cantón Quevedo.....	79
Figura 4-23. Frecuencia relativa porcentual de las Oportunidades de la producción de maíz duro del cantón Quevedo.	80

RESUMEN

El cantón Quevedo se define como una zona de alta producción para el cultivo de Maíz duro. En el presente estudio se determinó el valor económico de la producción de maíz duro del cantón Quevedo durante el año 2016. Para ello se caracterizó el sistema de producción de maíz duro del cantón Quevedo con base en la información obtenida a través de encuestas, entrevistas y observaciones. Entre las principales características destacan: superficie promedio por productor: 6,33 ha, fecha de siembra común: enero, edad promedio del productor: 49, semilla más utilizada: DK-7088, densidad promedio: 49.155 plantas ha⁻¹, superficie sembrada: 2.909 ha y rendimiento promedio: 4,25 t ha⁻¹. Se obtuvo un ratio costo-efectividad de 1,5; por tanto, se concluyó que si existe un beneficio y por ende una valoración económica positiva. Además, se evidenció que un productor de maíz duro puede llegar a obtener una rentabilidad promedio de \$688,96 ha⁻¹ y se identificaron como variables críticas el alto costo de inversión, los debilitados canales de comercialización y la falta de financiamiento para la producción. En cuanto a la problemática de comercialización se estableció como estrategia la implementación de centros de acopio de manera estratégica de acuerdo a la ubicación geográfica de las zonas con mayor producción de maíz, entre otras. Se recomienda utilizar los resultados obtenidos como instrumento para la toma de decisiones público-privada, al momento de establecer programas y acciones que promuevan el incremento de la productividad del cultivo.

Palabras clave: <CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS> <ACTIVIDAD ECONOMICA> <ECONOMÍA AGRÍCOLA>, <RATIO COSTO-EFECTIVIDAD>, <SISTEMA DE PRODUCCIÓN>, <PRODUCCIÓN AGRÍCOLA>, <MAÍZ DURO>.



ABSTRACT

The Quevedo canton is defined as a zone of high production for the cultivation of yellow corn. In the present study the economic value of the yellow corn production of the canton Quevedo was determined during 2016. For this target, the yellow corn production system of the Quevedo canton was characterized based on information obtained through surveys, interviews and observations. Among the main features are: average area per producer: 6.33 ha, common planting date: January, producer's age average: 49, most used seed: DK-7088, average density: 49,155 plants ha⁻¹, planted area: 2,909 ha and average yield: 4.25 t ha⁻¹. A cost-effectiveness ratio of 1.5 was obtained; therefore, it was concluded that there is a benefit and therefore a positive economic valuation. In addition, it was evidenced that a yellow corn producer can obtain an average profitability of \$688.96 ha⁻¹. The high investment cost, weakened marketing channels and lack of financing for production were identified as critical variables. Regarding the marketing problem, the strategy established was the implementation of collection centers, which are strategically located according to the geographic location of the areas with the highest corn production, among others. It is recommended to use the results obtained as an instrument for making public-private decisions, when establishing programs and actions that promote the increase of crop productivity.

Keywords: Economic and Administrative Sciences, Economic Activity, Agricultural Economics, Cost-Effectiveness Ratio, Production System, Agricultural Production, Yellow Corn.



CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

La agricultura es una actividad económica que consiste en la producción de alimentos utilizando los recursos naturales como suelo y agua. Hoy en día, el concepto de agricultura ha cambiado enormemente. El hombre a través de los años ha intensificado y explotado dicha actividad; desarrollando técnicas y herramientas para alcanzar una alta eficiencia, reducir el uso de agroquímicos y mitigar los impactos ambientales.

En Ecuador, la agricultura es considerada una actividad estratégica; con una contribución del 8% en la economía nacional, así también es considerada la principal fuente de empleo, representando un 25,7% de la Población Económicamente Activa (PEA), ya que más de 1,6 millones de ecuatorianos laboran en el sector ("Banco Mundial", 2018).

Dentro de la agricultura existen varios rubros que contribuyen al producto interno bruto (PIB) del país, entre ellos el cultivo de maíz duro que pese a no ser un producto exportable, es de gran importancia a nivel nacional, puesto que es considerado como uno de los principales bienes de producción primaria. A nivel nacional el 66% del total de los pequeños productores se dedican a la producción de maíz duro.

La producción de maíz duro en el Ecuador es una actividad que involucra alrededor de cien mil familias, y se da en todas las provincias del país, principalmente en las provincias de Los Ríos, Guayas, Manabí y Loja. En la provincia de Los Ríos destaca por su producción, el cantón Quevedo con una superficie de 6.829,04 ha, representando la mayor proporción de superficie cultivada (18,57%) en comparación con otros cultivos (GADQ, 2012).

Por otro lado, durante el año 2016 las condiciones macroeconómicas fueron diferentes a las observadas en años anteriores, factores como: condiciones climáticas desfavorables, bajos precios del petróleo, revalorización del dólar, disminución de precios internacionales, y la incertidumbre frente al cambio de Gobierno, generaron en el país expectativas diferentes a las acostumbradas para este sector (CGSIN, 2016).

Por lo antes expuesto, el cultivo de maíz duro sufrió una disminución del 24 % en la producción nacional durante el año 2016, además de los problemas de carácter social que esto conlleva. En este contexto es importante realizar una valoración económica de la producción de maíz duro en el cantón Quevedo cuyo objetivo sea el identificar las variables críticas que influyen en la producción y determinar la utilidad por hectárea.

Además, al analizar económicamente un sistema de producción se puede identificar los principales riesgos, lo cual permitirá crear estrategias para disminuir los efectos de esos riesgos y reducir los costos y así, agregar valor a la producción de maíz duro.

El presente documento contiene: una introducción; donde se indica la importancia de la producción de maíz duro como actividad económica, los objetivos de la investigación, marco teórico que detalla aspectos relevantes relacionados a la producción de maíz duro e indicadores socioeconómicos, la metodología utilizada para determinar el valor económico de la producción de maíz, resultados, discusión, y finalmente las conclusiones y recomendaciones.

1.1. Planteamiento del problema

1.1.1 Situación problemática

El cultivo de maíz duro es considerado un bien de producción primaria de gran importancia a nivel mundial por la amplitud en su cadena de valor, la cual abarca desde la alimentación humana, animal y piscícola hasta su procesamiento en plantas de alto nivel tecnológico. El producto final de este cultivo puede ser un alimento, combustible o materia prima para elaborar productos químicos como los biomateriales (MAGAP, 2013).

A nivel mundial los mayores productores de maíz duro (*Zea mays*) son Estados Unidos (36 %) y China (22 %) con rendimientos promedios de 11 y 6 t ha⁻¹, respectivamente, mientras que a nivel regional sobresalen los países de Brasil (8 %) y Argentina (3 %) como mayores productores de maíz duro con rendimientos de 5 y 7 t ha⁻¹, respectivamente (USDA, 2016).

Según el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA, por sus siglas en inglés) la producción mundial de maíz durante el periodo 2015/2016 fue de 960,73 millones de toneladas, valor que se pronostica incrementará hasta en un 8 % durante el siguiente período, como resultado de buenas cosechas en Estados Unidos, Rusia, Brasil y Argentina (USDA, 2016).

En Ecuador las principales provincias productoras de maíz duro son: Los Ríos, Guayas, Manabí y Loja. Las siembras durante la época lluviosa inician la tercera semana del mes de

diciembre prolongándose hasta el mes de febrero por la disponibilidad de lluvias; mientras que para las zonas que disponen de sistemas de riego, la siembra inicia la primera semana de diciembre. En época seca esta actividad empieza a partir de la tercera semana de mayo y junio en la provincia de Los Ríos, y a partir del mes de julio en las provincias de Guayas, Manabí y Loja.

El 80 % del total de la producción de maíz duro a nivel nacional se destina a la industria avícola, el 15 % para el camarón, mientras que el 5 % restante se destina para la ganadería bovina, ovina y otros animales. De ahí, la necesidad de lograr una mayor producción para suministrar de materia prima a otros sectores de la producción y poder suplir la creciente demanda (Arteaga y Torres, 2004).

Por otro lado es importante señalar que, la producción de maíz duro a nivel nacional ha tenido un incremento del 144% en relación a la producción obtenida en el año 2002, hasta el periodo 2016, lo que denota el mejoramiento de la productividad del cultivo, del mismo modo significa un incremento en la superficie de siembra en todas la zonas geográficas del país (Figura 1-1). Sin embargo, la calidad de vida de los productores dedicados a la producción de maíz duro se mantiene igual.

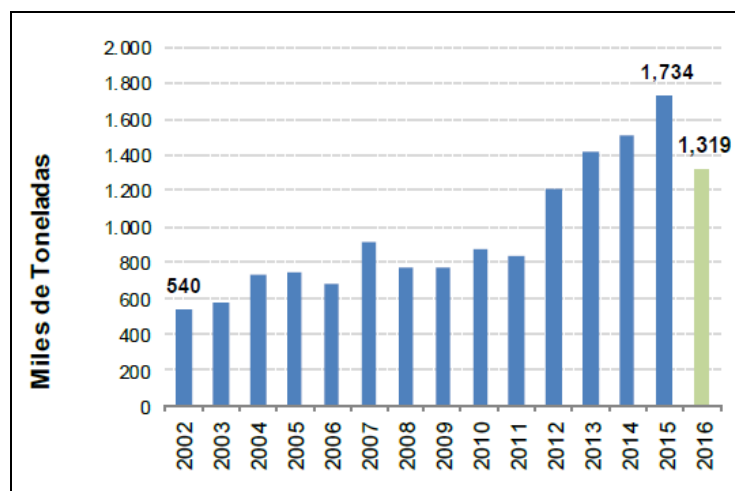


Figura 1-1. Producción Nacional de maíz duro desde el año 2002 al 2016
Fuente: INEC, MAG (2016).

El cultivo de maíz duro contribuyó a las importaciones con una variación del 76%, al registrar USD CIF 7 millones en el 2015 y USD CIF 13 millones para el 2016. El abastecimiento del cereal se efectuó en el mes de diciembre y permitió cubrir la demanda de la industria de alimento balanceado, en especial para aves (CGSIN, 2016).

Con base en lo antes expuesto, se considera a éste cereal como uno de los más importantes dentro del ámbito agrícola. En este contexto el Ministerio de Agricultura y

Ganadería (MAG) dirige sus programas e incentivos a impulsar su producción y evitar la importación, que antes del 2013 superaba las 300,000 toneladas (Monteros y Sarauz, 2014).

A más de la importancia económica, la producción de maíz duro tiene gran importancia cultural, involucrando de manera inclusiva a todos los individuos y actores de la industria alimenticia desde los pequeños agricultores hasta las grandes empresas industrializadas, prevaleciendo la participación de los pequeños productores en un 66% del total dedicado a la producción de maíz duro.

La producción de maíz duro es la principal fuente de ingreso para el 75% de agricultores dedicados a su cultivo. Si se relaciona ingreso con rendimiento, se logra evidenciar que a medida que aumenta el porcentaje en el que el cultivo de maíz es la fuente principal de ingresos, también incrementa el rendimiento (CGSIN, 2016).

La mayor parte del área sembrada utilizan entre el 70 al 80 % de mano de obra para realizar las labores del cultivo, lo que genera plazas de empleo para gran cantidad de personas. No obstante, la edad promedio del productor maicero en el Ecuador es de 47 años, lo que denota la falta de interés por parte de los jóvenes (CGSIN, 2016).

Por otro lado, su comercialización se basa en el Reglamento de Comercialización (Acuerdo Ministerial 134, del 26 de marzo de 2013), aprobado por el Consejo Consultivo de Maíz, el cual establece un precio mínimo de sustentación por quintal de 14,90 dólares. El precio mínimo de sustentación es para el quintal de maíz de 45,36 kilogramos, con 13% de humedad y 1% de impurezas (MAG, 2017). Este precio supera el costo de internación del maíz y precautela los intereses de los pequeños productores de maíz amarillo duro al cubrir sus costos de producción más una ganancia (MAGAP, 2013). El establecimiento del precio mínimo promueve la comercialización directa y justa entre Asociaciones de Productores e Industria.

En cuanto a la estructura de costos, el 45,38% se destina a la siembra y a la fertilización. Esto incluye la semilla híbrida, mano de obra, e insumos químicos necesarios para el desarrollo del cultivo. El 18,91% es destinado a la cosecha. El 14,87% es destinado al arriendo de terreno y el 20,84% restante es destinado a actividades como el control fitosanitario, preparación del terreno y labores culturales (CGSIN, 2014).

Es importante señalar que el cantón Quevedo también considera la producción de maíz duro como una de sus principales actividades agrícolas; con una superficie de 6.829,04 ha, representando la mayor proporción de superficie cultivada (18,57%) en comparación con otros cultivos. En el cantón Quevedo, el cultivo de maíz duro alcanza rendimientos promedios de 5,00 t h⁻¹, siendo éste inferior al promedio nacional reportado en el 2016 de 5,53 t h⁻¹. El rendimiento

fluctúa entre 3,77 t ha⁻¹ a nivel de los pequeños agricultores con tecnología tradicional y 6,61 t ha⁻¹ a nivel tecnificado (Castro, 2016).

La producción de este importante cultivo se ve mayoritariamente distribuida en pequeños productores (de 1 a 10 ha), ocupando cerca del 35,51% de la superficie del cantón en asociación con otros cultivos. Siendo los habitantes del área urbana dependientes de los ingresos que genere el sector agrícola, el mismo que se ve afectado por diferentes externalidades, tales como: asistencia técnica y tecnologías en producción y manejo, los cuales son deficientes, y se traducen en bajos rendimientos del cultivo (Altieri y Nicholls, 2000).

Con base a lo antes expuesto, los bajos rendimientos del cultivo de maíz duro representan un problema al sector agrícola dentro del Cantón Quevedo, mismo que sumado a las enormes variaciones de la ecología, las presiones de la población, las relaciones económicas y las organizaciones sociales, establecen que el desarrollo agrícola no ha estado a la par con las necesidades y potencialidades de los productores locales (Altieri y Nicholls, 2000).

Pese a esto, no se han desarrollado estudios o investigaciones sobre la valoración económica de la producción de maíz en la zona de Quevedo. Por tal razón, el presente documento busca valorar económicamente la producción de maíz duro en el cantón Quevedo; para ello, es necesario analizar los indicadores económicos de la producción de maíz duro, así como las variables que influyan en su producción, información relevante que servirá para establecer estrategias que promuevan una producción sostenible de maíz duro y generar valor agregado al cultivo.

1.1.2 Formulación del problema

¿Cuál es el valor económico de la producción de maíz duro en el cantón Quevedo, durante el año 2016?

1.1.3 Preguntas directrices o específicas de la investigación.

¿Cuál es la utilidad por hectárea de la producción de maíz duro en el cantón Quevedo, durante el año 2016?

¿Cuáles son las variables críticas que influyen en la producción de maíz duro en el cantón Quevedo?

¿Qué estrategias se deben implementar para establecer un valor agregado al cultivo de maíz duro, en el cantón Quevedo?

1.2. Justificación de la investigación.

Desde el punto de vista socioeconómico, la producción de maíz duro representa un importante rubro, considerando que involucra a alrededor de cien mil familias, principalmente en el área rural del Litoral, cubriendo alrededor del 80 % de la superficie sembrada (Los Ríos 40 %, Manabí 18 %, Guayas 19 % y 3 % entre Esmeraldas y El Oro). Este cultivo representa alrededor del 2% del PIB agrícola nacional.

La producción de maíz duro es la principal fuente de ingreso del 75% de los agricultores dedicados a su cultivo. A nivel nacional el 66% del total de los pequeños productores se dedican a la producción de maíz duro. Al ser un cultivo de ciclo corto y de gran demanda en el país, su producción se vuelve atractiva hacia el productor.

El cultivo de maíz duro, pese a ser un cultivo de importancia social y económica en la mayoría de las provincias a nivel nacional, tiene grandes falencias en su producción; como el elevado costo de la semilla mejorada, el abuso en el uso de agroquímicos, la falta de regulación de precios de comercialización, entre otros; lo que no solamente representa pérdidas económicas, sino también daños colaterales en el ámbito social y ambiental.

Sin embargo, bajo condiciones climáticas adecuadas o mediante el aporte del riego, el maíz es el más productivo de los cereales y su rentabilidad puede mejorar significativamente cuando se utilizan cultivares mejorados en condiciones favorables y manejo adecuado (Deras, 2011).

Por otro lado, pese a que el rendimiento del cultivo de maíz duro a nivel nacional se ha incrementado con el paso de los años, el nivel de vida de los pequeños productores sigue siendo bajo, situación que debe ser analizada por las entidades gubernamentales para enfocar sus proyectos, programas e incentivos para cambiar y mejorar dicha situación.

Durante el año 2016 las condiciones macroeconómicas fueron diferentes a las observadas en años anteriores, factores como: condiciones climáticas desfavorables, bajos precios del petróleo, revalorización del dólar, disminución de precios internacionales, y la incertidumbre frente al cambio de Gobierno, que generaron en el país expectativas diferentes a las acostumbradas ocasionando un impacto en la producción de maíz (CGSIN, 2016).

Considerando además, que la valoración económica tiene por objetivo identificar las ventajas y desventajas asociadas a la inversión de un proyecto, en este caso un sistema productivo. Y que, al analizar económicamente un sistema de producción se puede identificar los principales riesgos, lo cual permite crear estrategias para disminuir los efectos de esos riesgos y reducir los costos.

El presente trabajo de investigación servirá para determinar el valor económico de la producción de maíz duro del cantón Quevedo durante el año 2016, teniendo en cuenta que el cantón Quevedo sobresale de las zonas maiceras de la provincia de Los Ríos; conocido comúnmente como “Granero del Ecuador” por ser eminentemente agrícola, destacándose el cultivo de maíz como una de sus principales actividades económicas; con una superficie de siembra de 9.647 ha (GADQ, 2012).

Las áreas dedicadas al cultivo de maíz en el cantón Quevedo, se concentran en sectores de parcelas pequeñas, debido a que la gran mayoría de lotes en los que se desarrollan los cultivos tienen una extensión entre 1 y 10 ha. Debido a lo cual, la contribución teórica del presente trabajo de investigación consiste en la determinación de la utilidad por hectárea, así como la identificación de las variables críticas que influyen en la producción de maíz duro.

Lo expuesto, permitirá a su vez realizar una contribución práctica al poder desarrollar estrategias para establecer un valor agregado al cultivo. Además la información generada a partir del presente trabajo de investigación servirá de forma trascendental como instrumento para la toma de decisiones público-privada, lo que les permitirá establecer programas y acciones que promuevan el incremento de la productividad del cultivo, como por ejemplo: sistemas públicos de acopio y abastecimientos, precios referenciales de comercialización (basados en los costos de producción), entre otros.

Los resultados obtenidos a través de la presente investigación no sólo beneficiará a los actores que tengan un rol activo dentro del ámbito de la producción de maíz duro del cantón Quevedo (beneficiarios directos), sino a todos los productores de maíz duro a nivel nacional (beneficiarios indirectos) a través del establecimiento de estrategias que establezcan un valor agregado e incrementen la producción de maíz duro.

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo General

Determinar el valor económico de la producción de maíz duro del cantón Quevedo, durante el año 2016.

1.3.2 Objetivos Específicos

Establecer la utilidad por hectárea de la producción de maíz duro en el cantón Quevedo, durante el año 2016.

Identificar las variables críticas que influyen en la producción de maíz duro en el cantón Quevedo.

Plantear estrategias para establecer un valor agregado al cultivo de maíz duro, en el cantón Quevedo.

1.4. Hipótesis:

1.4.1. Hipótesis Alternativa:

La producción de maíz duro durante el año 2016, en el cantón Quevedo tiene un valor económico positivo.

1.4.2. Hipótesis Nula:

La producción de maíz duro durante el año 2016, en el cantón Quevedo no tiene un valor económico positivo.

CAPÍTULO II

2. Marco Teórico

2.1. Antecedentes del problema.

El PIB agropecuario en el año 2014 tuvo una contribución del 8,58% al PIB nacional, incrementando su valor porcentual en el año 2016 con 9,07%. Sin embargo, durante el periodo 2014 – 2016, dicha contribución presentó una disminución anual del 1,3% (MAG, 2017), comportamiento que se justifica por el incremento de la producción, la disminución de la balanza comercial y el aumento de los precios a nivel nacional como internacional de los productos emblemáticos del Ecuador, tales como: caña de azúcar, arroz y maíz duro; mientras que, a nivel internacional: palma, banano y cacao.

En el 2016 el PIB Agropecuario tuvo un descenso de 0.8%, mientras que su contribución en la economía nacional fue del 8% (0.1 puntos porcentuales más con respecto al 2015). Disminución que se produjo debido a la baja producción agropecuaria a nivel nacional de un 8% y por la caída de los precios al productor. Los cultivos principalmente afectados fueron: caña de azúcar (-14% de producción), banano (-9% de producción), maíz duro seco (-24% de producción), arroz (-12% precio productor) y cebolla colorada (-36% precio productor).

Por otro lado, analizando el cultivo de maíz duro, éste se establece como un bien de producción primaria de gran importancia a nivel mundial por la amplitud en su cadena de valor, la cual abarca desde la alimentación humana, animal y piscícola hasta su procesamiento en plantas de alto nivel tecnológico. El producto final de este cultivo puede ser un alimento, combustible o materia prima para elaborar productos químicos como los biomateriales (MAGAP, 2013).

De manera puntual, la producción de maíz duro en Ecuador a partir del 2007 ha crecido sustancialmente en el país, mismo que se refleja en la disponibilidad de producto en el mercado nacional, con lo cual la brecha entre la producción y consumo nacional se hace cada vez más corta, lo que motiva el cumplimiento del objetivo del país, en el corto plazo, es decir; ser

autosuficientes de esta materia prima (Sumba, 2013). No obstante, se evidencian problemas a nivel nacional en cuanto a la productividad del cultivo.

Durante el 2016 pese a que el 47% de los productores de maíz duro a nivel nacional recibió por parte del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) capacitación en temas productivos, y que la cobertura de los programas de fomento productivo a nivel nacional fue del 52%, el 71% de los productores de maíz presentaron problemas con plagas y/o enfermedades en sus cultivos, afectando directamente su producción y rendimiento, y por ende en el abastecimiento como materia prima; además de los problemas de carácter social y económico que esto conlleva (Castro, 2016).

Lo anterior, se traduce en bajos ingresos para el productor y por ende en bajo porcentajes de rentabilidad. No obstante Vasco *et al*, 2017; en su evaluación de híbridos de maíz en la costa ecuatoriana determinó que la producción de maíz duro bajo las condiciones edafo-climáticas de la región Costa puede lograr entre 75 y 81% de rentabilidad, dado que demanda menores gastos por unidad de producción.

Lo antes mencionado representará en los próximos años un incremento en los ingresos de los productores, dado que según un estudio realizado por Chamba y Riofrío (2015), la producción de maíz duro a nivel nacional presentará un aumento como respuesta a la creciente demanda pronosticada para los años consiguientes, producto de la política de absorción de la cosecha implementada por el gobierno nacional; medida que genera un impacto positivo, creando nuevas plazas de trabajo y apoyando principalmente al sector agrícola.

Por otro lado, estudios realizados en países productores de maíz duro; como México, indican que la producción de maíz presenta rendimientos decrecientes de escala; las productividades marginales del gasto obtenidas señalan el beneficio de reducir gastos totales, en especial en semillas y control de plagas, y aumentarlo en control de malezas (Serpa *et al*, 2005). De igual forma al analizar la rentabilidad del cultivo, se observa en función de los rendimientos que, los agricultores con menores costos por hectárea son aquellos que tuvieron los menores rendimientos, a diferencia de los que tuvieron rendimientos mayores, cuyos costos totales también fueron altos, pero la utilidad fue mayor (Ayala *et al*, 2013).

Sin embargo, un factor importante en considerar al momento de analizar la rentabilidad de un cultivo es el costo de producción, para el caso de maíz duro el costo de producción en la región Costa oscila entre los USD 720 hasta los USD 1.520 (Castro, 2016), y dependerá fundamentalmente de la semilla y del nivel de fertilización utilizado.

El Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, reporta la siguiente estructura de costos de producción para el cultivo de maíz duro:

Tabla 2-1. Estructura de costos de producción de maíz, utilizando tecnología INIAP.

Actividad	Costo (\$)	Distribución (%)
Preparación de suelo	157,0	11%
Siembra	140,0	9%
Control Pre-emergente	88,0	6%
Primera fertilización	184,0	12%
Control de Plagas	52,5	4%
Segunda Fertilización	216,0	15%
Tercera Fertilización	231,0	16%
Control de Malezas	51,5	3%
Cosecha y Post-cosecha	291,8	20%
Costos Indirectos	70,0	5%
Total	1481,8	100%

Fuente: Programa de Maíz de la Estación Experimental Tropical Pichilingue

Cabe señalar los costos detallados en la Tabla 2-1 difieren de la mayoría de estructura de costos a nivel comercial, puesto que el costo de la semilla INIAP es cuatro veces más bajo que la semilla comercial disponible en el mercado; cuyo valor oscila entre \$150 hasta \$260 dependiendo del segmento y casa comercial oferente. Considerando lo expuesto, Lara (2014) establece que la semillas de maíz pueden llegar a alcanzar una contribución del 25% dentro de la estructura de costos de producción.

Mientras que la a Coordinación General del Sistema de Información Nacional (CGSIN), a través de Dirección de Análisis y Procesamiento de la Información compiló información de productores de maíz duro, estableciendo la siguiente distribución en los costos:

Tabla 2-2. Estructura de costos de maíz duro.

Actividad	Costo (\$)	Contribución (%)
Preparación del terreno	54,95	3,40%
Siembra y Fertilización	732,57	45,38%
Labores Culturales	177,46	10,99%
Control de Fitosanitario	104,02	6,44%
Cosecha	305,25	18,91%
Arriendo del Terreno	240,00	14,87%
Total	1614,25	100,00%

Fuente: CGSIN, 2014

Por otro lado la Corporación Financiera Nacional (CFN) establece para el año 2016, la siguiente estructura de costos:

Tabla 2-3. Costos de Implementación

Actividad	Producción Costo (%)
Preparación del terreno	11
Siembra	22
Fertilización	30
Control de Fitosanitario	15
Mantenimiento	6
Cosecha	16
Total	100

Fuente: CFN, 2016

Por lo expuesto, en cuanto a la estructura de costos de producción de maíz duro, es evidente la fluctuación de costos entre actividad y año. Sin embargo, es de resaltar que las actividades de mayor costo en la producción de maíz son las de siembra y fertilización.

Con base en lo antes expuesto, se sustenta la importancia para Ecuador de realizar el análisis económico de la producción de maíz duro, debido al grado de incidencia que tiene éste en la vida de las familias ecuatorianas, además de la contribución histórica que ha tenido este importante rubro en la economía del país, logrando en el último año reducir a los niveles más bajos de las importaciones de éste producto.

2.2. Bases teóricas.

a. Origen del Maíz:

El cultivo del maíz es originario de América Central, principalmente en México, de donde se difundió hacia el norte hasta el Canadá y hacia el sur hasta la Argentina. La evidencia más antigua de la existencia del maíz, de unos 7000 años de antigüedad, ha sido encontrada por arqueólogos en el valle de Tehuacán (México) pero es posible que hubiese otros centros secundarios de origen en América. Según Mangelsdorf y Reeves, 1939 (citado por FAO, 1993) éste cereal era un bien esencial en las civilizaciones maya y azteca y tuvo un importante papel en sus creencias religiosas, festividades y nutrición; ambos pueblos incluso afirmaban que la carne y la sangre estaban formadas por maíz. La supervivencia del maíz más antiguo y su difusión se debió a los seres humanos, quienes recogieron las semillas para posteriormente plantarlas.

El maíz se cultiva en todas las regiones del mundo aptas para actividades agrícolas y que se recoge en algún lugar del planeta todos los meses del año. Crece desde los 58° de latitud norte en el Canadá y Rusia hasta los 40° de latitud sur en el hemisferio meridional. Se cultiva en regiones por debajo del nivel del mar en la llanura del Caspio y a más de 4 000 metros de altura en los Andes peruanos. (FAO, 1993).

Pese a la gran diversidad de sus formas, al parecer todos los tipos principales de maíz conocidos hoy en día, clasificados como *Zea mays*, eran cultivados ya por las poblaciones autóctonas cuando se descubrió el continente americano. Por otro lado, los indicios recogidos mediante estudios de botánica, genética y citología apuntan a un antecesor común de todos los tipos existentes de maíz. La mayoría de los investigadores creen que este cereal se desarrolló a partir del teosinte, cultivo anual que posiblemente sea el más cercano al maíz. Otros creen, en cambio, que se originó a partir de un maíz silvestre, hoy en día desaparecido. La tesis de la proximidad entre el teosinte y el maíz se basa en que ambos tienen 10 cromosomas y son homólogos o parcialmente homólogos (FAO, 1993).

b. Etapas de Desarrollo del Cultivo de Maíz Duro

El desarrollo de un cultivo es la progresión de una etapa a otra etapa más avanzada o madura de la planta (Pioneer, 2015). Se ha demostrado que el tiempo que el maíz duro requiere para pasar de una etapa de desarrollo a otra depende de la cantidad de calor acumulado (Gilmore y Rogers, 1958).

El cultivo de maíz duro puede alcanzar la edad de cosecha a los 120 días en la Costa Ecuatoriana, diferenciándose durante su desarrollo varias etapas (Figura 2-1). Sin embargo, en el campo no todas las plantas llegan de manera simultánea a una determinada etapa, por lo que un cultivo se considera que alcanza una etapa cuando el 50 % de las plantas presentan similares características.

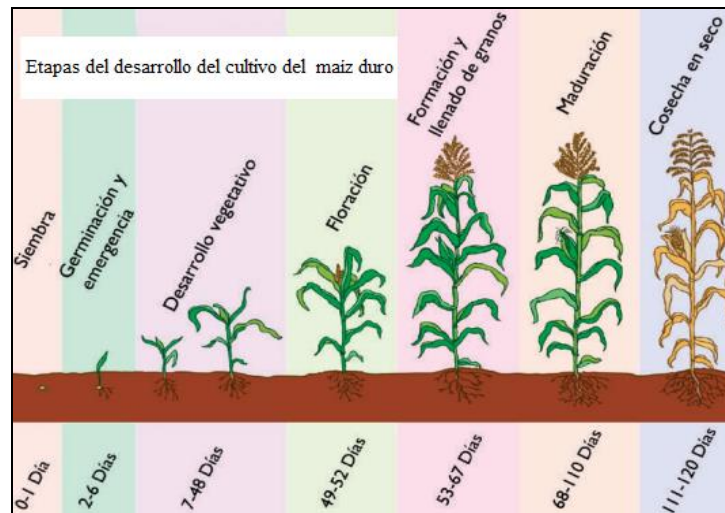


Figura 2-1. Etapas de Desarrollo del cultivo de Maíz Duro.
Fuente: Tomado de Quiroz y Merchán, 2016.

Las etapas de desarrollo en maíz duro se dividen en dos grandes categorías:

- Vegetativa (V)
- Reproductiva (R)

Además, las etapas de desarrollo se pueden agrupar en cuatro grandes períodos:

- Crecimiento de las plántulas (etapas VE y V1)
- Crecimiento vegetativo (etapas V2, V3... Vn)
- Floración y la fecundación (etapas VT, R0, y R1)
- Llenado de grano y la madurez (etapas R2 a R6)

Tabla 2-4. Etapas de crecimiento del cultivo de maíz duro.

Etapa	DAS*	Características
VE	5	El coleóptilo emerge de la superficie del suelo
V1	9	Es visible el cuello de la primera hoja.
V2	12	Es visible el cuello de la segunda hoja.
Vn		Es visible el cuello de la hoja número “n”. (“n” es igual al número definitivo de hojas que tiene la planta; “n” generalmente fluctúa entre 16 y 22, pero para la floración se habrán perdido las 4 a 5 hojas de más abajo.)
VT	55	Es completamente visible la última rama de la panícula.
R0	57	Antesis o floración masculina. El polen se comienza a arrojar.
R1	59	Son visibles los estigmas.

R2	71	Etapa de ampolla. Los granos se llenan con un líquido claro y se puede ver el embrión.
R3	80	Etapa lechosa. Los granos se llenan con un líquido lechoso blanco.
R4	90	Etapa masosa. Los granos se llenan con una pasta blanca. El embrión tiene aproximadamente la mitad del ancho del grano.
R5	102	Etapa dentada. La parte superior de los granos se llena con almidón sólido y, cuando el genotipo es dentado, los granos adquieren la forma dentada. En los tipos tanto cristalinos como dentados es visible una “línea de leche” cuando se observa el grano desde el costado.
R6	112	Madurez fisiológica. Una capa negra es visible en la base del grano. La humedad del grano es generalmente de alrededor del 35%.
* DAS: número aproximado de días después de la siembra en tierras bajas tropicales, donde las temperaturas máxima y mínima pueden ser de 33°C y 22°C, respectivamente. En los ambientes más fríos, se amplían estos tiempos.		

Fuente: CIMMYT, 2018

c. Manejo Integrado del Cultivo

El desarrollo de un sistema de producción puede estar asegurado cuando los componentes tecnológicos están integrados. No obstante, los componentes varían dependiendo de las características de un lugar determinado, tales como: características físicas y químicas del suelo, condiciones climáticas, requerimientos nutricionales de la semilla, heliofanía, etc. Algunos componentes tecnológicos podrán variar en lo que se refiere a la sostenibilidad, la cual a su vez dependerá de la fragilidad del ambiente y de las condiciones agroecológicas a las que esos componentes serán aplicados (Violic, 2001).

Sin embargo, la mayoría de agricultores, especialmente aquellos a nivel de subsistencia, raramente adoptan paquetes de producción completos, sobre todo en el caso del maíz. Los agricultores a veces no pueden permitirse cambios drásticos en sus tecnologías tradicionales y/o aceptar el riesgo de innovaciones radicales (Violic, 2001).

La siembra de maíz duro en la costa Ecuatoriana es una de las principales actividades del sector agrícola; la cual inicia con la aparición de las primeras lluvias durante la época lluviosa a mediados del mes de Diciembre para aprovechar la disponibilidad de agua, mientras que durante la época seca se recomienda sembrar después de la salida del cultivo de la época lluviosa, para así aprovechar la humedad remanente del suelo. La siembra de manera oportuna evitará problemas de bajo rendimiento al momento de la cosecha (Villavicencio y Zambrano, 2009).

A continuación se detallan las labores culturales realizadas para la producción del cultivo de maíz duro:

- **Preparación del Terreno**

Según Unger y Kaspar (1994) citado por Violic (2001), los suelos son preparados para mejorar su estructura física; sin embargo, paradójicamente, en algunos casos cuanto más se trabaja el suelo más se destruye su estructura de poros. La compactación del suelo es consecuencia directa del uso de arados y rastras. Los horizontes compactos que impiden el crecimiento de las raíces pueden ser densas capas naturales originadas durante la formación del suelo o pueden ser el resultado de las fuerzas aplicadas al suelo por los implementos o los animales.

Para la siembra del cultivo de maíz duro se puede preparar el terreno de tres maneras:

1. Labranza cero o Siembra Directa:

Es un sistema sostenible que comprende la siembra sin arar, utilizar rastra o discos. Se caracteriza por el mínimo levantamiento del suelo, con una máxima retención de los residuos de los cultivos sobre la superficie del suelo y con un menor costo (Violic, 2001)

Se la practica en aquellos lugares, donde por la topografía del terreno no se puede utilizar maquinaria para la preparación del suelo, o porque el agricultor quiere evitar la pérdida de suelo debido a la erosión. En esta práctica se recomienda destruir los residuos de la cosecha tan pronto se haya terminado esta labor (no quemar). Después se deberá realizar un control manual o químico las malezas presentes (Villavicencio y Zambrano, 2009).



Figura 2-2. Siembra directa de maíz duro.

Fuente: Tomado de Villavicencio y Zambrano, 2016.

2. Labranza mínima o reducida:

Es un sistema en el que un agricultor que normalmente comprime el suelo con ocho o a veces más pasadas con los instrumentos de labranza y otros equipos, reduce estos al mínimo. Este tipo de labranza requiere dejar hasta un 30% de materiales vegetales sobre la superficie como cobertura del suelo (Violic, 2001). Tiene como propósito evitar la erosión, compactación, conservar la estructura y humedad del suelo.

Con esta práctica se utiliza las máquinas de siembra directa, por lo que hay eliminar las malezas existentes en el suelo mediante la utilización de herbicidas (quemantes). Para este caso es necesario utilizar sembradoras especiales (Villavicencio y Zambrano, 2009)

3. Labranza mecánica o convencional:

Los sistemas de labranza convencionales no dejan casi ningún residuo sobre el suelo, dejándolo así expuesto contra la erosión (Violic, 2001). Este método se basa en preparar una “cama de siembra” de unos 8 a 10 cm de profundidad, que permita un contacto directo entre las partículas finas y húmedas del suelo con la semilla, garantizando una rápida germinación y facilitando la emergencia de las plántulas (Villavicencio y Zambrano, 2009).

Por otro lado, el arado (Labranza primaria) tiene el objetivo de enterrar los residuos de la cosecha del cultivo anterior y las malas hierbas presentes. Este método se realiza a una profundidad de 20 a 25 cm. Mientras que la labranza secundaria se realiza mediante dos pases (cruza y recruza) procurando conseguir un buen desmenuzamiento del suelo (Villavicencio y Zambrano, 2009).

Cada año se debe variar la profundidad de preparación del suelo para evitar el desarrollo de un horizonte de compactación (pie de arado) bajo la capa arable, que llega a dificultar la penetración de las raíces y limitar la capacidad de absorción de agua y nutrientes. Cuando existan estas capas endurecidas, se puede utilizar un arado de cincel o de ser posible un subsolador para romperlas. Dicha labor tiene que realizarse estando el suelo seco, para obtener una mayor fragmentación de la zona compactada. (Villavicencio y Zambrano, 2009).

La proliferación de maquinarias y los excesos en las labores primarias y secundarias en la preparación del suelo, juegan papel importante en la pérdida de suelo. Por esta razón, el número de pases de rastra debe reducirse al mínimo necesario, caso contrario puede provocarse una excesiva pulverización (condición polvosa del terreno),

que lo hace vulnerable a la pérdida de estas finas partículas y ocurra el fenómeno de erosión o pérdida de suelo. (Villavicencio y Zambrano, 2009).

Tabla 2-5. Operaciones típicas, principales ventajas y desventajas de sistemas de labranza

Sistema	Operaciones típicas	Residuos sobre el suelo (%)	Principales ventajas	Principales desventajas
Arado vertedera (convencional)	Arada Dos rastreadas de discos Siembra Cultivo y/o aplicaciones de herbicidas para control de malezas	0-10	Prepara una buena cama de semillas Excelente para incorporar residuos cultivos	Sin control de erosión Alto costo equipo y combustibles Uso depende de condiciones climáticas Puede dañar el suelo No recomendado para suelos pedregosos Alta pérdida de humedad del suelo
Arado de cuchillas (labranza mínima)	Arada Disqueada Siembra Control de malezas sobre todo con herbicidas	30+	Buen control de erosión Adaptado a muchos tipos de suelos Gran número de opciones de manejo	Exceso preparación de suelos Necesaria alta fuerza de tiro No recomendable para suelos pedregosos Alta pérdida de humedad del suelo
Labranza cero mecanizada (labranza conservacionista)	Desecantes + aplicación de herbicidas residuales Siembra en suelo sin preparar con sembradoras mecánicas con discos estriados	65-90	Máximo control erosión. Bajo costo combustible y mano de obra Necesita poca fuerza de tiro Adecuado para suelos gruesos Mejora estructura del suelo Menos pérdida de humedad Mejor uso agua de lluvia	Sin oportunidades para incorporación residuos Inadecuado para suelos mal drenados Mayor dependencia de herbicidas
Labranza cero con palo sembrador (labranza conservacionista)	Limpieza campo con machete u opcional uso desecante + herbicidas residuales Semillas depositadas en hoyos	100	Máximo control erosión No requiere maquinaria Bajo costo Adecuada para suelos cualquier textura, laderas y presencia piedras. Mejora estructura suelo Menos pérdida humedad Mejor uso del agua Dosis de herbicidas disminuyen a medida que el sistema es establecido	Sin oportunidad para incorporar residuos Inadecuado para suelos de mal drenaje Posible mayor uso de herbicida

Fuente: Tomado de Violic, 2001.

- **Semilla**

De acuerdo al CIMMYT (1991) citado por Violic (2001):

Los germoplasmas mejorados poseen características de estabilización de los rendimientos que duran en el tiempo y en todos los ambientes. Muchos buenos y excelentes híbridos y variedades mejoradas han sido obtenidos y entregados a la producción para casi todos los mega-ambientes del mundo, incluyendo aquellos en regiones agroecológicas tropicales y subtropicales, y están prácticamente disponibles en todos lados.

Tal es el caso que en Ecuador existen más de 20 híbridos de maíz duro de los segmentos bajo, medio y alto, disponibles para elección del productor.

La semilla es la parte esencial, que permite obtener una mayor eficiencia de los recursos productivos (tierra, insumos, agua, mano de obra, etc.). En términos simples, el suelo más fértil, el agua más abundante, los mejores productos fitosanitarios, pierden su valor en ausencia de una buena semilla. (Villavicencio y Zambrano, 2009).

Para la siembra de híbridos o variedades de maíz, se debe utilizar siempre semilla certificada, no utilizar semilla de la cosecha anterior para sembrar un nuevo ciclo del cultivo, debido a que el potencial de rendimiento del híbrido o la variedad va a disminuir drásticamente. (Villavicencio y Zambrano, 2009).



Figura 2-3. Semilla certificada por INIAP.
Fuente: Tomado de Villavicencio y Zambrano, 2009.

- Labores Culturales

Un paso importante previo a realizar la siembra es el tratamiento a la semilla para asegurar una adecuada protección durante la germinación y la emergencia de las plántulas de maíz, disminuyendo de este modo el ataque de hongos patógenos del suelo, así como

también de insectos. El agroquímico más utilizado por los agricultores es el SEMEVIN con una dosis de 200 cc por 15 kilogramos de semilla. (Villavicencio y Zambrano, 2009).

Luego, durante la siembra se recomienda distancias de 90 u 80 cm entre surcos, y 20 cm de distanciamiento entre planta, dando como resultado una densidad de 55.555 y 62.500 plantas por hectárea, respectivamente. (Villavicencio y Zambrano, 2009).

A continuación se detallan las labores necesarias realizar durante el ciclo del cultivo:

Control malezas

Las malezas son plantas que crecen en forma agresiva, impidiendo el desarrollo normal de otras especies. En términos generales, una maleza es una planta que crece en un lugar indeseado ("Malezas - Ecu Red", 2018). Además, las malezas compiten por luz, agua y nutrimentos durante las etapas críticas del desarrollo del cultivo y son hospederas de insectos plaga; influyendo significativamente en la productividad del cultivo, generando bajos rendimientos. (Viollic, 2001).

El cultivo de maíz duro es muy susceptible a la competencia de las malezas por lo que es indispensable estar libre de ellas, especialmente durante los primeros 35 – 40 días después de la siembra. En la Zona Central del Litoral, las malezas más agresivas en el cultivo de maíz son: “caminadora” (*Rottboellia exaltata*), “lechosa” (*Euphorbia sp*), “betilla” (*Ipomoea spp*) y ciperáceas como el “coquito” (*Cyperus rotundus*), “paja de burro” (*Eleusine indica*). (Villavicencio y Zambrano, 2009).

Control Cultural

Para prevenir la incidencia de malezas en el cultivo se recomienda la limpieza de los equipos e implementos de labranza antes de usarlos, la destrucción temprana de las malezas previo al inicio de la floración, evitando de esta manera que logren producir semillas y la rotación de cultivos. (Villavicencio y Zambrano, 2009).

Control Químico

El tipo y dosis del herbicida que se utilice dependerá de las poblaciones de malezas presentes y del estado de desarrollo del cultivo y de las malezas. Muchas malezas difíciles de controlar germinarán escalonadamente en varias generaciones durante el ciclo del cultivo, por lo que se requieren herbicidas persistentes o aplicaciones múltiples. (Villavicencio y Zambrano, 2009)

Se recomienda para el control de maleza de hoja ancha el uso del herbicida 2,4-D, mientras que para el control de malezas de hoja ancha y malezas de hoja angosta se recomienda el uso de un herbicida no selectivo como el glifosato (Violic, 2001).

Los herbicidas residuales que son usados en todos los sistemas de labranza, tales como las triazinas, solas o mezcladas con alacloro o metacloro, deberían ser aplicados una semana después de la siembra. (Violic, 2001).



Figura 2-4. Aplicación de herbicidas para el control de malezas.
Fuente: Tomado de Villavicencio y Zambrano, 2009.

Control Mecánico

Se realiza generalmente con machete o moto guadaña. Una primera deshierba se puede realizar a los 15 días después de la siembra y otra a los 30 - 45 días. Si se presenta abundante crecimiento de malezas, puede ser necesario realizar una “chapia ligera” cuando el cultivo tenga alrededor de tres meses, para facilitar en lo posterior la cosecha. (Villavicencio y Zambrano, 2009).



Figura 2-5. Control Mecánico en el cultivo de maíz duro.
Fuente: Tomado de Villavicencio y Zambrano, 2009.

Fertilización Del Cultivo.

Para conocer la disponibilidad de nutrientes en el suelo, es necesario realizar un análisis de suelos previo a la siembra (un mes antes), el cual servirá como referencia, para establecer un programa adecuado de fertilización.

Según Mite y Durango (2016), para que la fertilización cumpla su objetivo es necesario tener presente algunas observaciones como:

- ✓ Cuando el pH es ácido, la acidez puede corregirse mediante la aplicación de una enmienda como el carbonato de calcio. Esta debe aplicarse, por lo menos 30 días antes de la siembra. La cantidad de cal requerida, varía de 0,5 a 2,0 t ha⁻¹ dependiendo de cuanto Aluminio disponible tenga el suelo.

- ✓ La dosis total de fertilizantes nitrogenados se aplicará en forma fraccionada (20% a la siembra, 30% entre el estadio V4-V6 y el 50% restante entre el estadio V10-V12. De ser posible el nitrógeno debe ser incorporado al suelo para evitar pérdidas por volatilización o en su defecto aplicar al suelo cuando exista suficiente humedad.

- ✓ La fertilización fosfórica y magnésica se aplicará toda a la siembra.

- ✓ Para el caso de potasio y azufre, la mitad de la dosis se aplicará a la siembra y la otra junto con la primera aplicación nitrogenada.

En la tabla 3, se indica una guía general sobre las recomendaciones de los macro nutrientes primarios y secundarios (N, P, K, S, Mg) que deberán tomarse en cuenta para asegurar un nivel de productividad determinado. En caso de que se presenten deficiencias

de micronutrientes (Fe, Mn, Zn, Cu y B), deberá utilizarse fertilizantes que contengan estos elementos para ser aplicados al suelo y complementados con fertilización foliar.

Tabla 2-6. Recomendaciones de nutrientes de acuerdo a su disponibilidad en el suelo y productividad que se desea alcanzar.

Productividad Grano, t/ha ⁻¹	Disponibilidad de P			Disponibilidad de K		
	Baja	Media	Alta	Baja	Media	Alta
	kg P ₂ O ₅ /ha ⁻¹			kg K ₂ O/ha ⁻¹		
6	40	20	0	40	30	0
8	60	40	0	60	40	30
10	80	60	20	90	60	40
Productividad Grano, t/ha ⁻¹	Disponibilidad de S			Disponibilidad de Mg		
	Baja	Media	Alta	Baja	Media	Alta
	kg S/ha ⁻¹			kg MgO/ha ⁻¹		
6	40	30	0	30	20	0
8	50	40	30	40	30	12
10	60	50	40	50	40	25
Productividad Grano, t/ha ⁻¹	Disponibilidad de M.O					
	Baja	Media	Alta			
	kg N/ha ⁻¹					
6	140	140	140			
8	160	160	150			
10	200	180	160			

Fuente: Tomado de Mite y Durango, 2016.

Del mismo modo Mite y Durango, establecen las siguientes recomendaciones en caso de no disponer de un análisis de suelos:

- ✓ Utilizar por lo menos 8 sacos de urea ha⁻¹, en terrenos de larga historia de explotación o que tengan por lo menos cinco años bajo siembra directa.
- ✓ En suelos arenosos, aplicar 4 sacos ha⁻¹ de sulfato de amonio. Si se hiciera esto, la dosis de urea podría bajarse a 6 sacos ha⁻¹.
- ✓ En siembras manuales, es conveniente fraccionar la aplicación de nitrógeno (N) en dos partes, a los 15 y 30 días de edad del cultivo. Para el caso de siembra mecanizada fraccionar el nitrógeno de la forma indicada anteriormente.
- ✓ Aplicar fósforo (P₂O₅), de 2 a 3 sacos ha⁻¹ de fosfato diamónico o MESZ; ambos llevan también nitrógeno y el último adicional azufre y zinc.
- ✓ Aplicar de 2 a 3 sacos de muriato de potasio, junto con el nitrógeno.

Insectos plagas y su manejo

Según Cassini y Cotti (1979) citado por Violic (2001), se estima que el 60% de los 55 millones de hectáreas cultivadas con maíz en las zonas tropicales y subtropicales son seriamente afectadas por el ataque de insectos. Para la zona central del litoral ecuatoriano, los principales insectos plagas del maíz son: el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), el barrenador del tallo (*Diatraea spp.*), el gusano ejército o langosta (*Mocis latipes*) y ocasionalmente los cortadores (*Agrotis sp.*, *Spodoptera spp.*, *Neocurtilla hexadactyla* y *Phyllophaga spp.*) y el complejo de cigarrita que en determinadas ocasiones causan daños foliares en la planta.

Para el manejo de plagas se recomienda la integración de varios métodos de control, entre ellos el cultural, biológico, físico, mecánico y el uso racional de insecticidas. El propósito de este manejo integrado es mantener las poblaciones de los insectos perjudiciales en niveles que no causen pérdidas económicas al productor (Villavicencio y Zambrano, 2009).

La supervisión de la población de insectos es considerada una herramienta para desarrollar los conceptos principales de los niveles económicos y de los umbrales de aplicación de los pesticidas (Figura 2-6) (Granados, 2001).

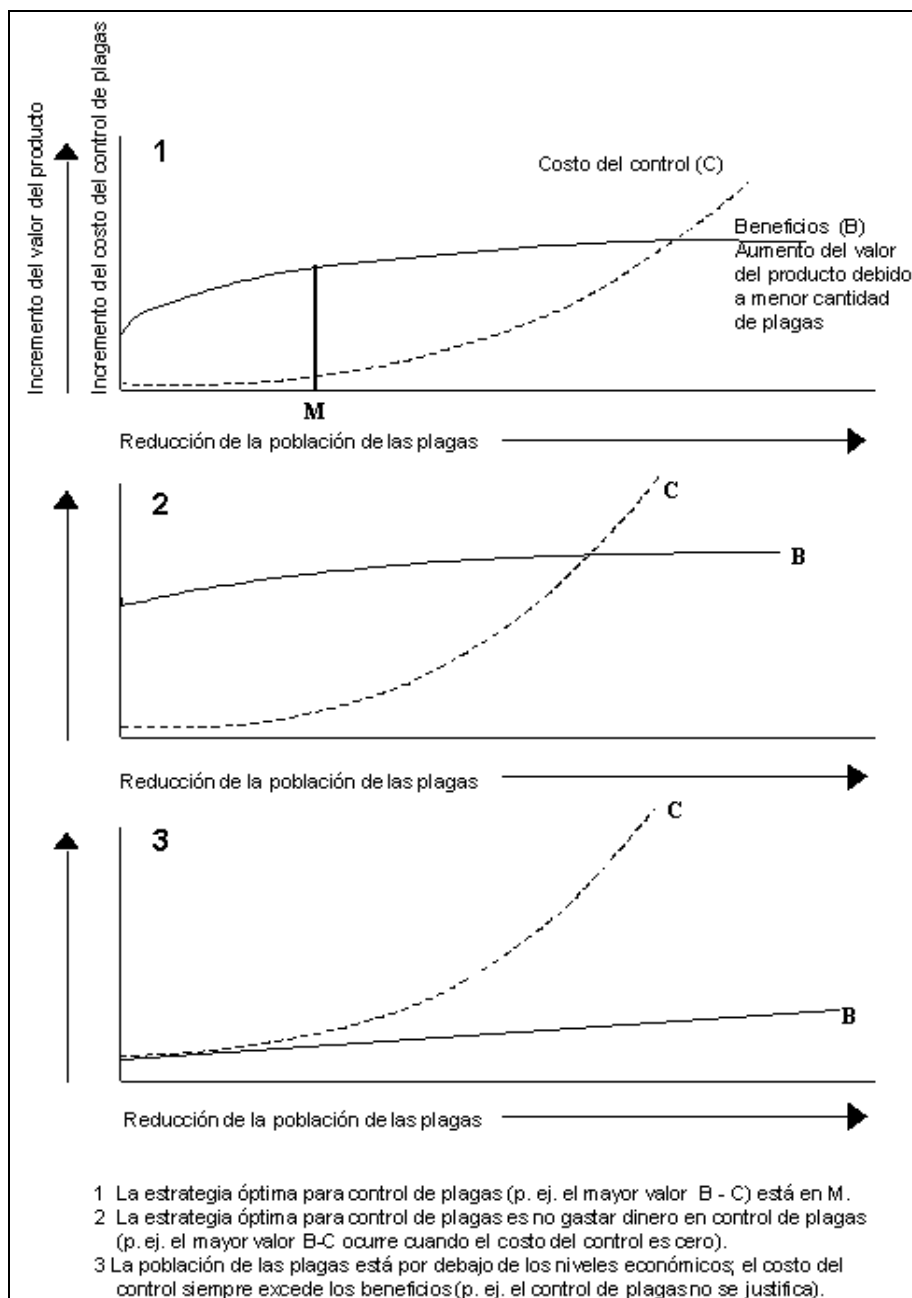


Figura 2-6. Análisis costo-beneficio de control de plagas.

Fuente: Flint y Van den Bosch, 1981 (citado por Granados, 2001).

Control Cultural

Entre las labores culturales están: destrucción de rastrojos o residuos de cosecha, preparación del suelo, rotación de cultivo (ej. maíz-soya), siembras asociadas, manejo de densidades de siembra, épocas adecuadas, manejo de malezas, eliminación de plantas anormales y/o atacadas por otras plagas (insectos, patógenos, nematodos, etc.). (Villavicencio y Zambrano, 2009).

Control Biológico

El control biológico es el uso de enemigos naturales de los insectos plagas, que incluyen parasitoides (pequeñas avispitas y moscas), depredadores (pájaros, murciélagos, anfibios, arañas, avispa grandes, chinches, hormigas y otros insectos útiles) y entomopatógenos (hongos, bacterias, nematodos, virus), los cuales tienen efectos perjudiciales a los insectos plaga (Villavicencio y Zambrano, 2009).

Control Físico

El control físico consiste en la manipulación de las condiciones ambientales donde viven los insectos, tales como la temperatura y/o la humedad del ambiente o de los productos agrícolas utilizados para controlar los insectos. En el cultivo de maíz duro, y específicamente en el caso del maíz para grano, el uso de desecantes y abrasivos, tales como las cenizas, pueden ayudar a controlar los insectos de los granos (Granados, 2001).

Control Mecánico

El control mecánico consiste en el uso de barreras físicas y la recolección manual y destrucción de insectos plagas, trampas y similares. También, comprende la preparación del suelo, en donde la incidencia de insectos trozadores y otras plagas pueden llegar a disminuir de manera significativa (Granados, 2001).

Control Químico

Para decidir la aplicación de un insecticida se debe considerar la incidencia y severidad de la plaga (Umbral económico). Granados, 2001, señala que:

Los insecticidas son una herramienta muy poderosa para el control de los insectos plaga, pero al mismo tiempo se debe reconocer que su aplicación indiscriminada e imprudente puede dar lugar a serios problemas de contaminación y deterioro del ambiente. El uso inadecuado de los pesticidas puede favorecer el desarrollo de problemas de otros insectos además de aquellos que se supone que deben controlar.

Así también, estableció las siguientes ventajas:

- Acción rápida: el tiempo que corre entre la aplicación del insecticida y los efectos visibles de este sobre los insectos es muy breve.

- Diversidad: todas las plagas pueden ser controladas con insecticidas; para cada plaga importante hay por lo menos un insecticida que dará un control satisfactorio.
- Prontamente disponibles, fáciles de usar y en muchos casos, económicos.
- Acción independiente del nivel la población de los insectos.
- Selectividad; algunos insecticidas destruyen los insectos plaga pero no son nocivos para los insectos benéficos.
- Amplio espectro; algunos insecticidas pueden controlar varias especies de plagas con la misma aplicación.

El uso de los insecticidas sobre el gusano cogollero debe hacerse cuando se determina el 50% o más de plantas atacadas (incidencia), acompañadas de un promedio que supera el 25% de destrucción en el cogollo de la planta (severidad), hasta los 40 días de edad del cultivo. El control puede efectuarse de dos formas: en aspersión de insecticidas al follaje o utilizando el “cebo”.

Los insecticidas y dosis recomendadas para las aspersiones son: clorpirifos ($600 \text{ cm}^3 \text{ ha}^{-1}$), profenofos ($500 \text{ cm}^3 \text{ ha}^{-1}$), cipermetrina ($250 \text{ cm}^3 \text{ ha}^{-1}$), lamda cihalotrina ($250 \text{ cm}^3 \text{ ha}^{-1}$) y carbaryl (500 g ha^{-1}). El “cebo” es una formulación de arena más insecticida que se aplica en el cogollo de las plantas atacadas. Los productos y dosis recomendados por quintal de arena seca son los siguientes: clorpirifos (50 cm^3), profenofos (100 cm^3), cipermetrina (50 cm^3) y lamda cihalotrina (50 cm^3) (Villavicencio y Zambrano, 2009).

El procedimiento para la preparación de este cebo es el siguiente: sobre una superficie de cemento o plástico se vierten 100 libras de arena y con la ayuda de una bomba de mochila se aplica el insecticida (50 cc de Losban diluido en un litro de agua), se mezcla simultáneamente con la ayuda una pala hasta obtener una preparación uniforme del cebo. Un quintal de arena tratada alcanza para una hectárea de maíz. Se recomienda aplicar cebo cuando el cultivo tiene entre 30 y 45 días. (Villavicencio y Zambrano, 2009).

El manejo del gusano ejército o langosta, debe hacerse cuando se observe larvas dentro del cultivo, ya que generalmente se observa cuando el daño está hecho (Villavicencio y Zambrano, 2009). Se recomienda los mismos insecticidas y dosis para el combate del gusano cogollero, en aspersiones. Este insecto tiene muchos enemigos naturales como *S. frugiperda* y otras plagas.

Control de enfermedades

Según Cassini y Cotti (1979) citado por Violic (2001), referente a las enfermedades, si bien el maíz es cultivado a lo largo de todo el año en muchas áreas de las regiones tropicales y subtropicales de tal manera que siempre hay cultivos de maíz dispersos en el campo, por lo general en distintas etapas de desarrollo, su incidencia no es tan alta como se podría pensar. De cualquier manera, los hongos, las bacterias y los virus que afectan al maíz son responsables por pérdidas de alrededor del 9%.

Por otro lado, Villavicencio y Zambrano (2009), señalan que para evitar que las enfermedades lleguen a constituirse en un problema importante para el cultivo, se debe practicar regularmente las siguientes medidas preventivas:

- Usar semilla certificada de híbridos que posean resistencia o tolerancia a las principales enfermedades presentes en la zona.
- Destruir los residuos de la cosecha anterior.
- Controlar las malezas dentro del cultivo y sus alrededores
- Evitar siembras tardías, especialmente en zonas húmedas
- Rotar el cultivo con una leguminosa

Mientras que las enfermedades foliares conocidas como Mancha por curvularia (*Curvularia lunata*), Roya (*Puccinia polysora*), Tizón foliar (*Bipolaris maydis*) y (*Exerohilum turcicum*), mancha de asfalto (*Phyllachora maydis* y *monographella*); son consideradas comunes y manejables, pues estas enfermedades se presentan cuando la planta está al final del período reproductivo (después del llenado de grano).

La Cinta Roja.

Villavicencio y Zambrano (2009), describen que la “cinta roja” es: *Causada por la interacción de CSS (Spiroplasma kunkelli) y MBS fitoplasma y se caracteriza por presentar dos tipos de síntomas, muy bien definidos. El síntoma más común observado en la Zona Central del Litoral ecuatoriano se caracteriza porque las hojas adquieren un tono rojo violáceo y aún amarillento en los tercios medio o superior de la planta. Estos síntomas son más perceptibles pocas semanas antes, durante o después de la floración.*



Figura 2-7. Síntomas de Cinta Roja.
Fuente: Tomado de Villavicencio y Zambrano, 2009.

Así también indican que otro tipo de síntoma es un enanismo general de la planta por la presencia de un severo acortamiento de los entrenudos y alternancia de bandas de color verde claro en las hojas del ápice de la planta, posteriormente, se nota una proliferación de mazorcas pequeñas.



Figura 2-8. Síntomas de Cinta Roja.
Fuente: Tomado de Villavicencio y Zambrano, 2009.






Figura 2-9. Síntomas de Cinta Roja.
Fuente: Tomado de Villavicencio y Zambrano, 2009.




Virosis

La incidencia de las enfermedades dentro del cultivo de maíz duro dependerá de las condiciones ambientales que favorecen el establecimiento, incremento y migración de los insectos vectores, de la época de inoculación de la enfermedad, el grado de severidad y de la susceptibilidad de los genotipos utilizados (Varón y Sarria, 2007)

Según Varón y Sarria (2007) las enfermedades virales más frecuentes son el Mosaico del Enanismo del Maíz y el Rayado Fino. No obstante, la enfermedad del Bandedo y Mosaico son más severas debido a las pérdidas que inducen por planta, se presentan esporádicamente y su incidencia siempre es menor. Las pérdidas que ocasionan estas enfermedades en materiales susceptibles varían según el grado de severidad, lo cual está relacionado con la época de infección. Sin embargo, al comparar la producción de una planta sana con una enferma cosechada, se ha encontrado que las plantas que se infectan en las primeras etapas de desarrollo del cultivo presentan pérdidas superiores al 50 por ciento.

Tabla 2-7. Nombre, daño y agente causal de algunas enfermedades comunes en maíz la Zona Central del Litoral ecuatoriano.

Nombre		Sintomatología	Condiciones para su presencia
Común	Científico		
HONGOS			
Curvularia 	<i>Curvularia lunata</i>	Esta enfermedad es causada por hongos que producen pequeñas manchas cloróticas o necróticas con halo de color amarillo.	Aéreas maiceras cálidas húmedas.
Roya 	<i>Puccinia polysora</i>	Caracterizada por presentar pústulas pequeñas de color claro y circulares, que se pueden encontrar en ambas cara de la hoja. A veces se tornan color café oscuro a medida que la planta se acerca a la madurez.	Regiones cálidas húmedas
Tizón 	<i>Bipolaris maydis</i>	Quemaduras en las hojas de forma romboidal, a medida que maduran se alargan, pero el crecimiento se ve limitado por las nervaduras adyacentes. Las lesiones pueden fusionarse, llegando a producir la	Alta temperaturas y ambientes secos y/o húmedos

		quemadura completa de un área foliar	
Mancha de asfalto. 	<i>Phyllachora maydis</i> y <i>monographella</i>	En las hojas se presentan manchas brillantes ligeramente abultadas, oscuras que se semejan al salpicado de gotas de asfalto	Alta humedad relativa y baja temperatura
Tizón 	<i>Exerohilum turcicum</i>	Enfermedad que consiste en manchas pequeñas, ovales y acuosas que se producen en las hojas. Estas lesiones se transforman en zonas necróticas alargadas y ahusadas.	Zonas con humedad alta y temperaturas bajas.
VIRUS y otros			
Cinta roja 	Varios virus y fitoplasma	Enanismo de la planta, rayado clorótico de las hojas y enrojecimiento de bordes y ápices de las hojas	Enfermedad cíclica, relacionada con la presencia de poblaciones infectivas de cicadélidos

Fuente: Tomado de Villavicencio y Zambrano, 2009.

Cosecha

La cosecha debe realizarse cuando el cultivo de maíz llegue a la madurez fisiológica, para ello es necesario comprobar que el grano tenga una capa negra en el punto de inserción, lo antes expuesto es un buen indicador de esta fase. En este momento, es cuando la calidad del grano está en su punto máximo; luego su calidad disminuye a una tasa que depende de la forma en que sea manejado y almacenado.

Deras, 2011, recomienda que la cosecha se realice lo más pronto posible, para evitar pérdidas por pudrición, causadas por hongos; infestación por plagas (gorgojos, etc.) o cualquier otro factor que perjudique la producción. Luego de la cosecha, el maíz se puede secar en mazorca antes del desgrane; o si la mazorca tiene porcentaje de humedad que permita el desgrane sin dañarlo, se puede desgranar y luego secar solo el grano.

Manejo Post-cosecha

Después de la cosecha es muy importante realizar un adecuado manejo del grano de maíz, para mantener la buena calidad. A nivel mundial, las pérdidas de granos almacenados oscilan entre el 10 y 25 % del total de la producción, debido principalmente a la incidencia de insectos, hongos, roedores, entre otros. No obstante, existen también otros factores que causan la pérdida de la calidad del grano de maíz, entre ellos están:

- Humedad excesiva,
- Impurezas y;
- Altas temperaturas, los cuales.

El grano de maíz debe secarse a no más allá del 13 % de humedad, para garantizar su adecuada conservación en almacenamiento. Se puede secar el grano sobre lonas o tendales, sobre cementados limpios volteándolo en forma periódica para obtener uniformidad de secado. Es más económico, eficiente y rápido el proceso de secado con secadoras mecánicas de flujo continuo como: túnel con aire caliente o silos secadores, los mismos que para su funcionamiento pueden usar fuentes de energía renovable (AGROCALIDAD, 2014).

d. Aplicaciones del maíz

El maíz tiene tres aplicaciones posibles: alimento, forraje y materia prima para la industria. Como alimento, se puede utilizar todo el grano, maduro o no, o bien se puede elaborar con técnicas de molienda en seco para obtener un número relativamente amplio de productos intermedios, como por ejemplo sémola de partículas de diferentes tamaños, sémola en escamas, harina y harina fina, que a su vez tienen un gran número de aplicaciones en una amplia variedad de alimentos; se debe notar que el maíz cultivado en la agricultura de subsistencia continúa siendo utilizado como cultivo alimentario básico.

Según Earll *et al.* 1988; Burge y Duensing, 1989 (citado por FAO, 1993) en los países desarrollados más del 60% de la producción se emplea para elaborar balanceados compuestos para aves de corral, cerdos y rumiantes. En los últimos años, aun en los países en desarrollo en los que el maíz es un alimento fundamental, se utiliza un porcentaje más elevado de la producción como ingrediente para la fabricación de balanceados. Desde hace relativamente poco, el maíz ha despertado gran interés como alimento para animales, debido a su menor costo y a su capacidad de mejorar la eficiencia de la transformación de los alimentos. Los subproductos de la molienda en seco son el germen y la cubierta seminal; el primero se utiliza para obtener aceite comestible de elevada calidad mientras que la cubierta seminal, o pericarpio, se emplea fundamentalmente como alimento, aunque en los últimos años ha despertado interés como fuente de fibra dietética.

La molienda húmeda es un procedimiento que se utiliza fundamentalmente en la aplicación industrial del maíz. La molienda húmeda produce almidón de maíz y subproductos entre los que figura el gluten que se utiliza como ingrediente alimenticio, mientras que el germen de maíz elaborado para producir aceite da como subproducto harina de germen que se utiliza como pienso; ha habido algunos intentos de emplear dichos subproductos para el consumo humano en distintas mezclas y formulaciones alimenticias.

El aumento de los precios del petróleo ha impulsado la intensificación de las investigaciones sobre la fermentación del maíz para producir alcohol y combustible, el cual tiene un uso muy difundido en algunas partes de los Estados Unidos. Con maíz fermentado se elaboran también algunas bebidas alcohólicas.

Por último, también tienen importancia las aplicaciones de los residuos de la planta de maíz, que se utilizan, entre otras cosas, como alimento para animales y como base para extraer diversos productos químicos de las panojas, como por ejemplo, furfural y xilosa. Estos residuos también tienen importancia como elementos para mejorar los suelos.

e. Valoración Económica de sistemas productivos.

Es una manera de medir y comparar los diversos beneficios de los recursos y sus ecosistemas, y puede constituir un instrumento poderoso para ayudar a utilizarlos y ordenarlos más racionalmente. Los valores económicos proporcionan solamente una perspectiva económica del valor de los bienes y servicios asociados con una o una serie de actividades. Éstos se atribuyen a los insumos y a los productos de los procesos productivos o de transformación. Por lo tanto, el primer paso fundamental es identificar los insumos y productos asociados con el sistema productivo (FAO, 2003).

Por otra parte Alba y Reyes (1998), definen la valoración económica como un instrumento que permite poner en evidencia los diferentes usos de los recursos biológicos y la biodiversidad. Instrumento útil para la gestión de los recursos naturales que permite, si es adecuadamente utilizado, dar criterios cuantitativos para la priorización de las actividades de la sociedad, siendo aplicable en esencialmente todos los sistemas existentes, independientemente de los modelos de desarrollo adoptados por los diversos países. Esta valoración permitiría dar bases para que los gobiernos intervengan corrigiendo las acciones de los particulares o eliminando subsidios que distorsionan las decisiones y promueven comportamientos inapropiados en relación con los recursos naturales.

f. Costos de Producción

Garzón y Quimbita (2010) definen el costo de producción como:

El costo es la suma de valores cuantificables en dinero incurridos en la producción de un bien o servicio.

Del mismo modo Backer Jacobsen en su libro “Contabilidad de Costos: Un enfoque Administrativo para la toma de decisiones”, Segunda Edición, 1998 (Pág. 2-3) define el costo como:

Un recurso que se sacrifica o al que se renuncia para alcanzar un objetivo específico. El valor del conjunto de bienes y esfuerzos en que se ha incurrido o se va a incurrir, para obtener un producto terminado, en condiciones de ser entregado al sector comercial.

Conceptos que aplicados en la agricultura hacen referencia a la valorización monetaria de los recursos necesarios para la siembra, manejo y cultivo de alimentos. En la producción de maíz los costos están relacionados de forma directa con la capacidad económica del productor, estableciendo los siguientes niveles de producción:

- Nivel o Manejo Tradicional
- Nivel Semi-tecnificado
- Nivel Tecnificado

Los costos de producción sirven para fijar precios de venta, establecer políticas de comercialización, facilitar la toma de decisiones, permitir la evaluación de inventarios, controlar la eficiencia de las operaciones, contribuir a planeamiento, control y gestión de la empresa, entre otros (Garzón y Quimbita, 2010).

Sin embargo, Lara (2014) cita:

En general el agricultor ecuatoriano no está acostumbrado a llevar un sistema de costos que permita conocer la eficiencia y rentabilidad de cultivo, lo cual no le permite buscar medios que permitan abaratar costos, crear eficiencia, y/o destinar los recursos a los rubros importantes en la producción agrícola.

Por otro lado Gómez, Giovanni E, en su libro: “Instrumentos, Inversiones, riesgos y financiamiento”, 02/2002, establece como elementos de costo de un producto:

Materiales:

Son los principales recursos que se usan en la producción; estos se transforman en bienes o productos terminados con la ayuda de la mano de obra y los costos indirectos de fabricación.

- Directos: Son todos aquellos que pueden identificarse en la fabricación o elaboración de un producto.
- Indirectos: Son los que están involucrados en la elaboración de un producto, pero tienen una relevancia relativa frente a los directos.

Mano de obra:

Es el esfuerzo físico o mental empleados para la elaboración de un producto.

- Directa: Es aquella directamente involucrada en la fabricación o elaboración de un producto que puede asociarse con este con facilidad y que tiene gran costo en la elaboración.
- Indirecta: Es aquella que no tiene un costo significativo en el momento de la producción del producto.

Costos Indirectos de Fabricación (CIF):

Son todos aquellos costos que se acumulan de los materiales y la mano de obra indirectos más todos los incurridos en la producción pero que en el momento de obtener el costo del producto terminado no son fácilmente identificables de forma directa con el mismo.

Los costos en relación con el volumen varían de acuerdo con los cambios en el volumen de producción, este se enmarca en casi todos los aspectos del costeo de un producto, estos se clasifican en:

- Costos Variables: Son aquellos en los que el costo total cambia en proporción directa a los cambios en el volumen, en tanto que el costo unitario permanece constante.
- Costos Fijos: Son aquellos en los que el costo fijo total permanece constante mientras que el costo fijo unitario varía con la producción.
- Costos Mixtos: Estos tienen la característica de ser fijos y variables, existen dos tipos:

SemivARIABLES: La parte fija del costo semivariable representa un cargo mínimo, siendo la parte variable la que adquiere un mayor peso dentro del costo del producto.

Escalonados: La parte de los costos escalonados cambia a diferentes niveles de producción puesto que estos son adquiridos en su totalidad por el volumen.

Un costo puede considerarse directo o indirecto según la capacidad que tenga la gerencia para asociarlo en forma específica a órdenes o departamentos, se clasifican en:

- Costos Directos: Son aquellos que la gerencia es capaz de asociar con los artículos o áreas específicos. Los materiales y la mano de obra directa son los ejemplos más claros.

- Costos Indirectos: Son aquellos comunes a muchos artículos y por tanto no son directamente asociables a ningún artículo o área. Usualmente, los costos indirectos se cargan a los artículos o áreas con base en técnicas de asignación.

g. Costo de Oportunidad

El concepto de costo de oportunidad nace con Frederich von Wieser (1851-1926) (citado por González, 200) quién definió el valor de un factor de producción en términos de su costo de oportunidad, es decir, el ingreso neto generado por el factor en su mejor uso alternativo (Burch y Henry, 1974, p. 119) (citado por González, 2000).

Al igual que Samuelson y Nordhaus (1992) (p. 38) (citado por González, 2000), quienes definen como costo de oportunidad a:

La acción de renunciar al resto de opciones, lo que supone el sacrificio de hacer otra cosa. Esa opción a la que se renuncia se denomina costo de oportunidad.

Del mismo modo Horngren (2012) (citado por Cherres, 2015), en su libro Contabilidad de costos: un enfoque gerencia, definió el costo de oportunidad de la siguiente manera:

Es la contribución a la utilidad operativa que se abandona al no usar un recurso limitado para su siguiente mejor uso alternativo” (p. 402).

Desde el ámbito económico, se considera la premisa de que los recursos son escasos y, en su mayoría, tienen usos alternativos. Es decir que, la producción de un bien involucra la renuncia a fabricar otro producto con esos mismos recursos. El bien o servicio al que se le han aplicado esos recursos se expresará en términos del bien o servicio sacrificado (González, 2000).

El costo de oportunidad se mide en unidades físicas en vez de unidades monetarias. Si bien es cierto los bienes se valoran monetariamente, no obstante esa valoración carece de

sentido si no se sabe qué se hubiera podido adquirir con ese dinero cuando se ha optado por un bien concreto (Lipsey y Harbury, 1989, p. 8) (citado por Gonzáles, 2000).

De acuerdo a Miller y Meiners (1988) (citado por Gonzáles, 2000) definieron el término costo de oportunidad como:

El valor de un recurso en su mejor uso alternativo, puede ocurrir que esa opción «sustitutiva» que se sacrificaría para poder disponer de la tenencia de un bien determinado no existiera, lo cual significaría que el costo de oportunidad fuese cero (p. 290).

Con base en lo antes expuesto, Lipsey y Harbury, pp. 9-10 (1989) (citado por Gonzáles, 2000), establece tres casos en los que el costo de oportunidad es de valor cero:

- Bienes libres. Se trata de bienes que existen en abundancia en la naturaleza y cuyo empleo no genera costos de oportunidad.
- Factores de un solo uso. Aquellos recursos que se pueden emplear en diferentes alternativas tienen un costo de oportunidad porque al optar por una de ellas, se está sacrificando al resto. Si ese recurso sólo tuviese una única alternativa, su costo de oportunidad sería cero.
- Desempleo general. En general, la elaboración de un bien supone apartar recursos de la producción de otro bien. En determinadas ocasiones, los recursos están desempleados y el costo de oportunidad es cero.

h. Rentabilidad

Ayala *et al* (2013) en su análisis de rentabilidad de la producción de maíz hizo una estimación del cálculo de rentabilidad, la cual fue calculada estimando el costo total de producción y el ingreso total de los cultivos. Los costos fueron divididos en dos partes: directos e indirectos. Dentro de los costos directos se incluyeron insumos y medios de producción (semilla, fertilizantes, renta de maquinaria, mano de obra y el costo de oportunidad de la inversión). Mientras que en los costos indirectos se incluyó el costo anualizado del mantenimiento de la inversión en capital (maquinaria, renta de la tierra y gastos generales).

Referente a los precios inherentes a los insumos y actividades de producción: semilla, productos agroquímicos (fertilizantes e insecticidas), renta de la tierra, jornales, abono y renta de maquinaria para calcular la rentabilidad, se emplearon los precios comerciales como referencia. Además del precio medio de comercialización y el rendimiento por hectárea proporcionado por los productores para el mismo año.

Para determinar la rentabilidad se utilizaron las expresiones algebraicas siguientes, basados en la teoría económica (Krugman y Wells, 2006; Samuelson y Nordhaus, 2009):

$$CT=P_xX$$

Donde CT=Costo total de la producción, P_x =Precio del insumo o actividad X y X=Actividad o insumo. El ingreso total por hectárea se obtiene de multiplicar el rendimiento del cultivo por su precio del mercado. La expresión algebraica es:

$$IT= P_yY;$$

Donde IT= Ingreso total (\$ ha⁻¹), P_y =Precio de mercado del cultivo Y (\$ t⁻¹); Y=Rendimiento del cultivo (t ha⁻¹). La rentabilidad finalmente es igual a:

$$\text{Rentabilidad}=IT-CT$$

Por otro lado, Ríos Flores *et al* (2008) en su análisis de producción, productividad y rentabilidad de maíz forrajero (*Zea mays*) utilizó la metodología matemática propia de la Microeconomía Agrícola, específicamente el método de la relación Beneficio/Costo, en el cual al Beneficio se le identificó como el ingreso o rendimiento monetario por hectárea (RM), el cual es igual al producto del rendimiento físico (RF) del cultivo multiplicado por el precio real (PR) por tonelada (el precio real es igual al precio nominal o corriente una vez que ha sido deflactado), es decir: $RM = RF * PR$, por su parte, el costo por hectárea fue definido como el costo de cada una de las actividades que se tienen que realizar al cultivo para que a nivel comercial se lleve a cabo la producción, esas actividades fueron los costos de la siembra y fertilización, riego, sanidad, y cosecha.

Dentro de su análisis el costo, al igual que el ingreso fue deflactado a precios constantes de 2002, ya deflactados, de generó un cociente, en el que en el numerador estará ocupado por el rendimiento monetario por hectárea y en el denominador se tendrá al costo, así, el resultado dará un número índice, mayor que uno, menor que uno o igual a uno, si es mayor que uno, la porción en que exceda a la unidad indicará el grado de rentabilidad del cultivo, 1.26 por ejemplo, indicará que la rentabilidad sobre el capital invertido será de un 26%, si es menor a la unidad indicará pérdida, 0.78 por ejemplo, indicará que hubo una pérdida de 22% ($=0.78 - 1 = 0.22$).

i. Análisis Costo- Efectividad (ACE)

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) señala que:

Un análisis costo-efectividad compara el costo por unidad de efecto en un determinado proyecto o programa con la opción de los costos por unidad de efectos para

las alternativas. La comparación entre los costos y la eficacia permitirá confrontar las alternativas o realizar una comparación con intervenciones o proyectos similares. Es importante subrayar que las medidas de costos efectividad permiten la clasificación de las intervenciones que dan lugar a los mismos efectos.

Mientras que la Comisión de la Unión Europea (2017) establece como definición, lo siguiente:

Los costos constituyen los gastos estimados para la ejecución del programa. En evaluación, la eficacia es la relación entre los objetivos y los resultados obtenidos. El rumbo del análisis costo-eficacia (o efectividad) viene marcado por la estimación del costo que supone la obtención de un resultado (Comisión Europea, 2015).

Del mismo modo señala como objetivo del ACE:

Identificar la manera más eficaz, desde el punto de vista económico, de hacer realidad un objetivo preestablecido. Se emplea para determinar la eficacia de un programa en relación con su costo; para ello, se centra en un resultado importante que se espera de una acción, por ejemplo el número de empleos creados.

Por otro lado Cohen (2006) indica que optimizar la efectividad de los proyectos consiste en alcanzar sus objetivos con una óptima asignación de los recursos disponibles o, dicho de otra manera, maximizar el impacto al menor costo posible, considerando que los costos son los impactos negativos asociados a una decisión; mismos que pueden ser directos e indirectos.

La finalidad del análisis costo-efectividad es identificar la manera más eficaz, desde el punto de vista económico, de lograr un objetivo definido. Se emplea para determinar la eficacia de un programa en relación con su costo; para ello, se centra en un resultado importante que se espera de una acción, por ejemplo el número de empleos creados.

El análisis costo-efectividad es una técnica que se utiliza en las investigaciones operativas, es un proceso formal para organizar la información, de tal manera que permita compara sistemáticamente los costos de alternativas y su efectividad relativa en cuanto al logro de un objetivo específico (Reynols y Celeste, 1986).

Según Reynols y Celeste (1986), el análisis costo-efectividad consiste en tres procesos distintos:

- Análisis de los costos,
- Análisis de la efectividad (expresado en términos no monetarios),
- Análisis de la relación entre los costos y la efectividad (expresado generalmente como un coeficiente).

Los cuales deben cumplir con los siguientes requisitos para realizar de manera correcta el ACE:

- Requisito 1: Debe existir un objetivo definido. El investigador debe plantear y especificar un objetivo de manera clara y concisa. El objetivo también puede ser cuantificable.
- Requisito 2: Identificar los medios alternativos para lograr el objetivo propuesto. El análisis costo efectividad es una técnica comparativa, por lo que requiere de medios alternativos para su análisis,
- Requisito 3: Las alternativas deben ser comparables. El investigador debe asegurarse que las alternativas planteadas sean comparables entre sí. Uno de los métodos utilizados para asegurar la compatibilidad de las alternativas es mantener constantes los costos o en su defecto, la efectividad. También se puede asegurar la compatibilidad expresando tanto el costo como la efectividad a niveles fijos.
- Requisito 4: Se deben medir los costos y los efectos de cada alternativa. Para un adecuado análisis se debe asegurar que todos los costos y efectos involucrados en cada alternativa sean medibles.

El ACE tiene como ventaja, el aporte de un elemento de disciplina a la adopción de decisiones, ya que proporciona un marco para organizar y examinar la información de forma sistemática, es una técnica flexible y generalizable.

Del mismo modo, un informe sobre Métodos de Evaluación Económica de la Unión Europea indica que el análisis costo-efectividad se trata de un método de análisis económico en el cual la eficacia no es valorada en función del valor económico, sino a partir de indicadores de resultados. Así también señala que el análisis costo-efectividad puede utilizarse en:

- **En evaluación ex ante:** Como herramienta para la toma de decisiones. Según el caso, puede ser útil para a) guiar una reflexión previa a la decisión por parte de los decisores, b) ayudar a que los grupos que representan a distintos niveles de beneficiarios o de actores implicados en los sectores en que se enmarque la intervención determinen sus preferencias.
- **En evaluación ex-post:** Para juzgar a posteriori la eficacia económica de una intervención.
- **En evaluación intermedia:** Para actualizar los resultados ex ante y elegir entre diversas posibilidades de continuidad de la intervención.

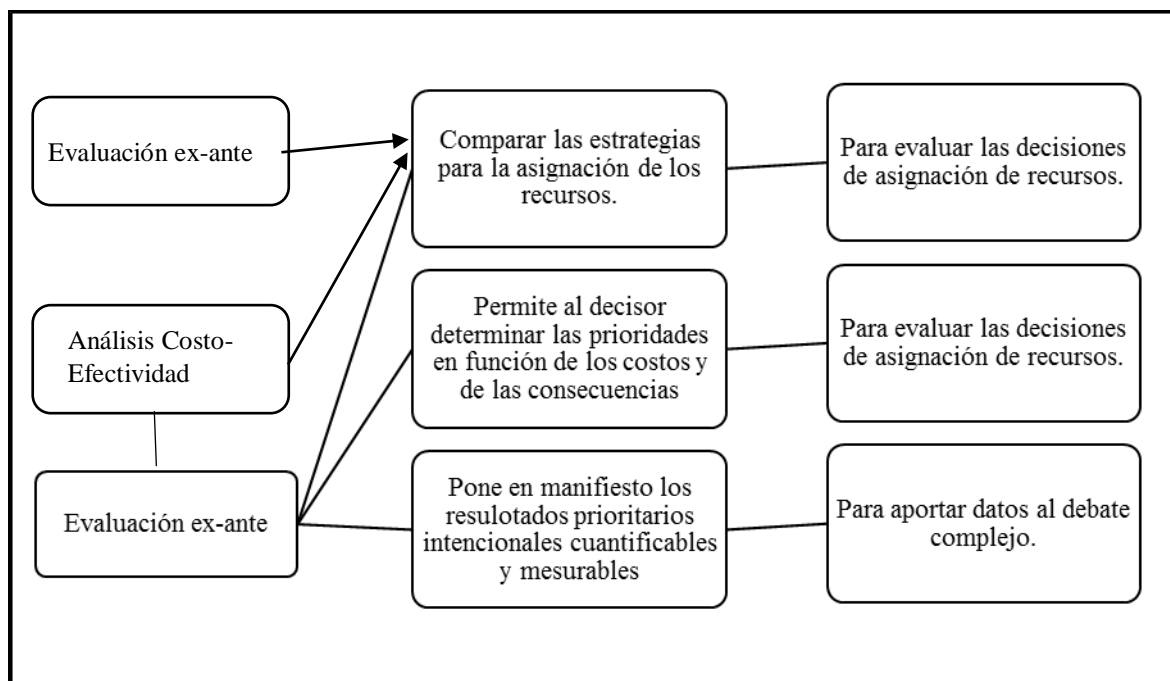


Figura 2-10. Esquema general de los posibles usos del análisis costo-efectividad.
 Fuente: IADB, 2018

En el análisis costo-efectividad de un estudio, es preciso identificar de forma clara los costos directos e indirectos, los cuales deberán ser cuantificables. Para ello, el investigador deberá disponer de datos fiables y fijar indicadores acorde a los objetivos del estudio. Sin embargo, cuando se trabaja en el marco de recursos o ayudas públicas que promuevan el desarrollo, suele tratarse de costos financieros, tales como: subvenciones, reducción de impuestos, financiaciones de proyectos o de actividades, etc.

Además la inclusión de los costos indirectos es necesaria para poder valorar el trabajo realizado por funcionarios encargados de la supervisión y seguimiento del estudio o de la intervención. Inclusive, cuando el estudio contemple otros gastos de importancia, es necesario añadir un grado más de complejidad al cálculo de costos (costo de pérdida de oportunidad).

En caso de disponer de datos primarios suficientes y fiables, el investigador deberá emplear técnicas empíricas para realizar el análisis, caso contrario, deberá estimar los resultados cuantitativos que en efecto se hayan conseguido a partir de los datos secundarios. Datos que permitan establecer comparaciones entre los resultados obtenidos.

Pese a lo expuesto anteriormente, el ACE presenta como limitante la centralización en una sola dimensión, el efecto principal de la intervención, lo que supone una simplificación en la valoración de la eficacia de los distintos resultados previstos por la intervención, es decir; que

cuando el objetivo de la intervención es muy amplio y su consecución implica efectos paralelos, el análisis puede ser inadecuado o demasiado parcial.

En un marco ex-post el método se hace más denso y complejo, ya que su implementación puede implicar costos y efectos no previstos en un principio. La recopilación de los datos relativos a los efectos y a los costos imprevistos suele ser tarea complicada.

Otra característica del análisis costo-efectividad es que la efectividad se valora a partir de indicadores de los resultados esperados o logrados, y no en función del valor monetario. A diferencia del análisis costo-beneficio, el análisis costo-efectividad no establece la evaluación monetaria de los resultados. Se trata de un método de análisis económico, no financiero (IADB, 2018).

- **Aplicaciones del ACE**

Según la Comisión Europea el análisis Costo-efectividad puede aplicarse en el ámbito de la evaluación de políticas de cooperación, se puede utilizar como una herramienta para la evaluación de proyectos, de programas o incluso evaluaciones sectoriales si corresponde a la política estudiada (IADB, 2018).

El ACE puede ser considerado como un instrumento para realizar un análisis económico de algún estudio específico. Sin embargo, el ACE sólo funciona como herramienta de apoyo para el análisis de la coherencia de la ayuda.

Considerando lo antes expuesto, a continuación se describe un esquema de la posible utilización del análisis costo-efectividad según la evaluación (IADB, 2018):

- 1.- Al iniciar la evaluación

Al principio es posible que resulte útil elegir programas o proyectos que puedan llegar a ser objeto de un ACE. Pues, la selección de programas cuyos objetivos de cooperación y efectos puedan medirse en unidades semejantes; puede constituir un valioso punto de apoyo para los evaluadores, y así se evite la pérdida de tiempo en los análisis de eficacia e impacto "digresivos".

Una vez que la selección reúna las condiciones necesarias para la aplicación del ACE, los investigadores determinarán un resultado esperado prioritario, el cual corresponderá un indicador sencillo y cuantificable, es decir; de un medio para focalizar la evaluación en las cuestiones importantes y los retos prioritarios de la estrategia de cooperación.

Realizar una valoración desde el enfoque costo-efectividad involucra concretar de antemano las problemáticas prioritarias de las estrategias de cooperación y delimitar los programas en los que sea posible medir resultados cuantitativos concretos.

2.- Para evaluar las opciones de asignación de los recursos

En cuanto a la asignación de recursos intervienen muchos factores, especialmente aspectos relacionados con la sensibilidad, la aceptabilidad, la equidad y la eficacia. Lo cual hace que el ACE sea un instrumento útil para cotejar las distintas estrategias de asignación de recursos, mediante la comparación de los costos y los resultados entre las principales intervenciones que los engloban.

3.- Para definir prioridades de planificación estratégica

El ACE constituye un valioso instrumento para definir prioridades en la planificación estratégica, ya que les permite a los tomadores de decisiones establecer prioridades en función de los costos y de las consecuencias (cuantificables) de distintas iniciativas posibles para la consecución de un objetivo preestablecido.

4.- Para dirigir un debate complejo

La priorización de los resultados esperados y la cuantificación y estandarización de los indicadores de resultados constituyen etapas necesarias, mediante el ACE es posible destacar los principales resultados esperados, cuantificables y ponderables. En un proceso de debate el ACE puede ser tan útil como las conclusiones que el propio análisis permite obtener.

j. Análisis FODA

El análisis FODA proviene del acrónimo en español de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas. Según Ponce (2007) el análisis FODA consiste en realizar una evaluación de los factores fuertes y débiles que, en su conjunto, diagnostican la situación interna y evaluación externa, es decir, las oportunidades y amenazas. Del mismo modo es considerada una herramienta para obtener una perspectiva general de la situación estratégica de una organización determinada.

Es una herramienta que favorece el desarrollo y ejecución de la planeación formal, la cual según Steiner (1995) citado por Ramírez (2009):

“Consiste en la identificación sistemática de las oportunidades y peligros que surgen en el futuro, los cuales combinados con otros datos importantes, proporcionan la base para que una empresa tome mejores decisiones en el presente. Ello implica entre otras cosas, la elaboración de múltiples planes para alcanzar su visión y misión”

Por otro lado Ramírez (2009), en su artículo: “Procedimiento para la elaboración de un análisis FODA como una herramienta de planeación estratégica en las empresas”, señala que para realizar un análisis FODA es necesario seguir los siguientes pasos:

1. Identificación de los criterios de análisis.
2. Determinación de las condiciones reales de actuación en relación a las variables internas y externas del análisis.
3. Asignación de una ponderación para cada una de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas listadas.
4. Cálculo de los resultados
5. Determinación del balance estratégico
6. Elaboración de gráficos y análisis de los resultados
7. Obtener conclusiones

2.3 Marco conceptual.

- **Chapeo:** Es el control de malezas en un lote de cultivo mediante la utilización de un machete o moto guadaña (AGROCALIDAD, 2014).
- **Costo de Oportunidad:** Beneficio neto al que se renuncia cuando un recurso escaso es asignado a una actividad o uso en lugar de a otras posibles.
- **Cultivo:** Es la práctica de sembrar semillas en la tierra y realizar las labores necesarias para obtener frutos de las mismas (“Definición abc”, 2017).
- **Deshierba:** Eliminación de malezas manual o mecánicamente.
- **Desinfección:** Reducción de patógenos presentes en el suelo y la semilla por medio de métodos químicos, biológicos y físicos, sin comprometer la inocuidad del producto.
- **Erosión:** Desgaste de la superficie terrestre por la acción de los fenómenos geológicos externos, como el viento y el agua y de las acciones de los seres vivos.
- **Fertilizante:** Sustancia o mezcla química natural o sintética que contenga uno o más elementos nutritivos para el cultivo.

- **Fumigación:** Tratamiento con un agente químico que alcanza al producto básico completamente o primordialmente en estado gaseoso (FAO, 1990; revisado FAO, 1995) (citado por AGROCALIDAD, 2014).
- **Híbrido de maíz:** Semilla proveniente del cruce de dos variedades parentales.
- **Humedad remanente:** Reserva de agua que queda en las partículas de tierra en el suelo.
- **Limpieza:** Eliminación de tierra, residuos, suciedad, grasa u otro material no deseable.
- **Maíz:** Uno de los cereales más abundantes y populares en el mundo, y asimismo de los más consumidos. Es una planta gramínea, lo cual significa que tiene un tallo cilíndrico y hojas largas y gruesas, su altura oscila entre el metro y los tres de alto ("Definición abc", 2017).
- **Malezas:** Plantas no deseables o fuera de tipo, que crecen junto con el cultivo con el cual compiten por nutrientes, agua y radiación solar, afectando su normal desarrollo y productividad.
- **Metodología:** Conjunto de métodos que se siguen en una investigación científica o en una exposición doctrinal (Diccionario de la lengua española, 2014).
- **Microorganismo:** Pueden ser un protozoo, hongo, bacteria, virus u otra entidad biótica microscópica.
- **Mitigación:** Acción de reducir el impacto de los daños ocasionados por una plaga.
- **Muestra:** Es una parte de la población o universo, constituida por las Unidades de Información que realmente se investigan.
- **Indicador:** Es una característica específica, observable y medible que puede ser usada para mostrar los cambios y progresos que está haciendo un programa hacia el logro de un resultado específico.
- **Plaga:** Cualquier especie, raza, biotipo vegetal o animal o agente patógeno dañino para las plantas o productos vegetales.
- **Plaguicida/Pesticida:** Cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a repeler, matar, regular, interrumpir o controlar cualquier plaga, que interfiera de cualquier forma en la producción, elaboración, almacenamiento, transporte o comercialización de alimentos, productos agrícolas o madera.
- **pH del suelo:** Condición química del suelo, que determina su acidez o alcalinidad, que incide directamente en la disponibilidad de nutrientes del suelo y el crecimiento de las plantas.
- **Población:** Conjunto de individuos pertenecientes a una misma especie y que habitan en la misma zona geográfica ("Definición abc", 2017).

- **Producción:** Acción de producir, a la cosa ya producida, al modo de producirla y a la suma de los productos, tanto del suelo como de la industria (“Definición abc”, 2017).
- **Rendimiento:** Se refiere a la proporción que surge entre los medios empleados para obtener algo y el resultado que se consigue. El beneficio o el provecho que brinda algo o alguien también se conoce como rendimiento.
- **Riesgo:** Probabilidad de que ocurra un evento nocivo para la salud o los cultivos.
- **Semillas:** Son los óvulos maduros, o cada uno de los cuerpos que forman parte del fruto que contiene el embrión del que se desarrolla la nueva planta.
- **Semilla certificada:** Semilla obtenida a partir de la semilla genética o de fundación o semilla registrada, que cumple con los requisitos mínimos establecidos en el reglamento específico de la especie o grupo de especies y que ha sido sometida al proceso de certificación.
- **Semilla reciclada:** Es aquella semilla que se guarda de la cosecha anterior del cultivo, para volver a sembrarla en un nuevo ciclo.
- **Umbral económico de daño:** combinación de estrategias de control que mantienen una plaga por debajo del nivel de daño económico.
- **Valoración:** Práctica de asignar valor económico a un bien o servicio con el propósito de ubicarlo en el mercado de compra y venta (“Definición abc”, 2017).
- **Variedades:** semillas adaptadas a un entorno mediante un proceso de selección natural o dirigido, utilizando métodos técnicos controlados.

CAPÍTULO III

3. Metodología

3.1. Tipo y diseño de la investigación

Para la elaboración de la base de datos se contó con la información de los productores y demás actores involucrados en la cadena de producción de maíz duro a través de revisión bibliográfica, encuestas y entrevistas por lo que se considera una investigación de tipo cuasi-experimental, basado en un diseño transversal; puesto que se realizó la recopilación de los datos en un tiempo específico (año 2016).

3.2. Métodos de investigación:

Se utilizó el método lógico deductivo, puesto que es un proceso del pensamiento en el que de afirmaciones generales se llega a afirmaciones específicas aplicando las reglas de la lógica (Dávila, 2006). En la investigación científica, este método tiene una doble función:

- Encontrar principios desconocidos, a partir de los conocidos; y,
- Descubrir consecuencias desconocidas, de principios conocidos.

3.3. Enfoque de la investigación:

El enfoque de la investigación fue de carácter cuantitativo, por cuanto la presente investigación recolectó los datos a través de la técnica de observación, entrevistas y encuestas a productores, para la comprobación de la hipótesis; basados en la medición numérica de indicadores que establecen un valor económico a la producción de maíz duro en el cantón Quevedo.

3.4. Alcance de la investigación:

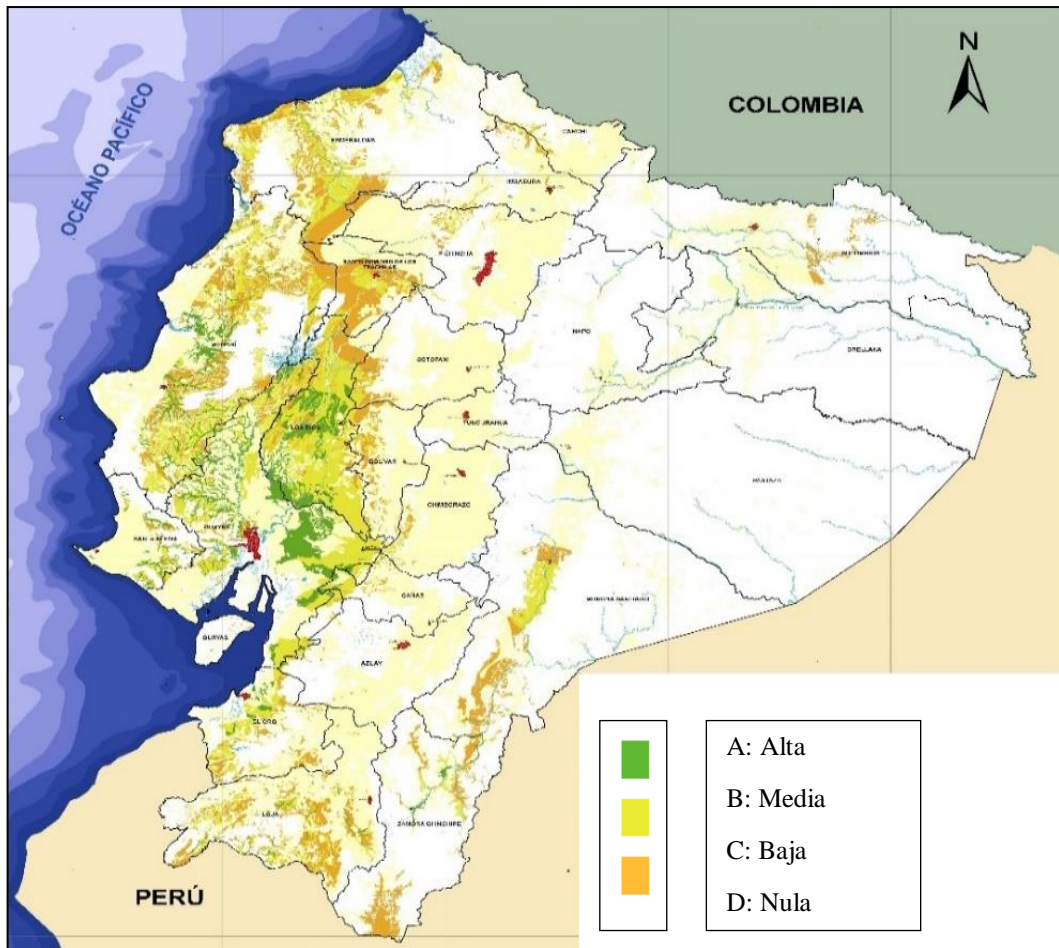
Por los objetivos propuestos en la presente investigación se consideró un alcance de tipo exploratoria, ya que con la identificación de las variables e indicadores se determinó el valor económico de la producción de maíz duro en el cantón Quevedo.

3.5. Población de estudio:

Según el último Censo Agropecuario Nacional realizado en el año 2000, en el Ecuador existen 81.943 UPAs dedicadas a la producción de maíz duro seco, las cuales ocupan una superficie total de 240.201 ha, y por ende un promedio de 2,93 ha/UPA. De las UPAs antes mencionadas 15.338 se sitúan en la provincia de Los Ríos, siendo la segunda provincia de mayor producción del cultivo con un 27,96% (dentro de la Región Costa).

Si bien es cierto, han transcurrido varios años desde el último censo, las encuestas realizadas por el INEC (2013, 2014 y 2015) señalan que el valor de las UPAS ha incrementado y por ende la superficie total, también indica que en los últimos años la provincia con mayor producción a nivel nacional ha sido la provincia de Los Ríos.

En relación a esto, el MAG ha calificado dentro de la provincia de Los Ríos al cantón Quevedo en un nivel Medio Alto, considerándolo por ende como una zona óptima para la producción de maíz (Figura 3-1). Dado lo expuesto, para el presente estudio se consideró como población a los productores del cultivo de maíz duro (*Zea mays*) en el cantón Quevedo de la Provincia de los Ríos durante el año 2016, que según el último Censo Agropecuario Nacional corresponden a 566 UPAS. (INEC, 2000).







*La zona de estudio según las estadísticas del MAG es una Zona Media de producción, detalle en tabla siguiente.

Figura 3-1. Mapa de Zonificación Agroecológica Económica del Cultivo de Maíz Amarillo.

Fuente: (Geportal MAG -Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2017), Metadatos

Realizado por: MAG

Tabla 3-1. Explicación de Mapa de Zonificación.

LEYENDA				
ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA ECONÓMICA DEL CULTIVO DE MAÍZ AMARILLO DURO				
SÍMBOLO	GRADO DE POTENCIALIDAD	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE (ha)	PORCENTAJE (%)
	Alta	Zonas agroecológicamente óptimas y que poseen alta y media accesibilidad a servicios e infraestructura de apoyo a la producción.	488.172	4,9
	Media	Zonas agroecológicamente óptimas con restringida accesibilidad a servicios e infraestructura de apoyo a la producción; también se incluyen zonas agroecológicamente moderadas y que poseen alta accesibilidad a servicios e infraestructura.	1.418.225	14,1
	Baja	Zonas agroecológicamente moderadas con restringida accesibilidad a servicios e infraestructura de apoyo a la producción; también se incluyen zonas agroecológicamente marginales con alta accesibilidad a servicios e infraestructura.	1.385.511	13,8
	Nula	Zonas agroecológicas marginales y no aptas con restringida o nula accesibilidad a servicios e infraestructura de apoyo a la producción.	6.764.680	67,3
TOTAL ÁREA AGRÍCOLA			10.056.588	100,0
Nota: Se excluyeron las áreas que tienen como principal objetivo la protección y conservación como: Bosque y Vegetación Protectora, Patrimonio Forestal, Patrimonio de Áreas Naturales del Estado, Bosque Nativo, Zona Intangible, Zona de Amortiguamiento Yasuní y zonas sobre la cota de los 3600 m.s.n.m.				

Fuente: (Geportal MAG -Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2017), Metadatos

Realizado por: MAG -Ministerio de Agricultura y Ganadería

3.6. Unidad de análisis:

Como unidad de análisis se seleccionó a las Unidades de Producción Agropecuarias (UPAS) dedicadas a la producción (monocultivo) de maíz duro (*Zea mays*) que tengan su terreno (ha) en la superficie que circunscribe al cantón Quevedo.

3.7. Selección de la muestra:

Para la selección de la muestra se consideró como población las 566 UPAS (INEC, 2000), un nivel de confianza del 95% y un error muestral del 5%.

3.8. Tamaño de la muestra:

Se realizó el cálculo del tamaño de muestra utilizando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2Z^2}$$

Dónde:

n = el tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población.

α = Desviación estándar de la población.

Z = Valor obtenido mediante niveles de confianza.

e = Error muestral

Por consiguiente, con los valores antes descritos se obtiene un valor de muestra de 229 UPAS dedicadas a la producción (monocultivo) de maíz duro en el cantón Quevedo de la provincia de Los Ríos.

3.9. Técnica de recolección de datos primarios y secundarios.

Para la obtención de datos primarios se utilizó como técnicas: encuestas y entrevistas. Se encuestó durante el mes de octubre de 2017 al menos a una persona por cada una de las 229 UPAS dedicadas a la producción de maíz duro (*Zea mays*) que tienen su terreno (ha) en la superficie que circunscribe al cantón Quevedo, provincia de Los Ríos. Los encuestados responden al encargado o propietario de los terrenos evaluados.

Mientras que para los datos secundarios se utilizó como técnica la observación; que permitió recabar información de fuentes conocidas y confiables, para obtener datos exactos sobre producción, consumo y comercialización del maíz duro en el Ecuador, tales como:

- FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- MAG: Ministerio de Agricultura y Ganadería
- CGSIN: Coordinación General del Sistema Nacional de Información, adscrito al MAG.
- INEC: Instituto Nacional de Estadísticas y Censo - Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria.
- Banco central del Ecuador.
- Bibliotecas.
- Artículos indexados y publicaciones técnicas.

El proceso inició con la creación de una base de datos con la información obtenida en las encuestas y en los portales del estado tal como el MAG y el INEC. Esta información fue depurada, eliminando los casos que contenían registros faltantes importantes que puedan afectar

el proceso de análisis. Entre ellos se eliminaron a las personas entrevistadas menores de 18 años debido a condiciones éticas y políticas, los menores de edad no deberían estar en la población económicamente activa, pues el aumento de trabajo infantil no es un beneficio.

Dicha información sirvió de base para realizar el análisis de Costo-Efectividad, el cual es considerado un indicador para determinar la valoración económica en la actividad agrícola. Finalmente, se concluyó el proceso de valoración realizando el análisis FODA para todo el sector productor de Maíz duro de Quevedo para el 2016.

El FODA presentado engloba los distintos tipos de fortalezas y debilidades internas que poseen los agricultores. Además, también se hacen referencia las amenazas y oportunidades externas que tienen los productores de maíz duro con respecto a los costos y niveles de producción que poseen para el tiempo de estudio.

3.10. Instrumentos de recolección de datos primarios y secundarios.

Considerando las técnicas descritas en el inciso anterior se utilizó como instrumento un cuestionario técnico-social, que permitió obtener información para establecer la utilidad del cultivo, identificar las variables que influyen en la producción, entre otras.

3.11. Instrumentos para procesar datos recopilados

Para el procesamiento de los datos se utilizó el Software estadístico SPSS versión 22

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.1. Resultados obtenidos en las encuestas realizadas durante el mes de octubre 2017.

- Edad

Los resultados muestran que alrededor del 98% de las encuestas realizadas se encuentran distribuidos en grupos de manera equitativa. Sin embargo, es de resaltar que el 17,14% de los productores de maíz duro del cantón Quevedo tienen alrededor de 56 a 60 años (Figura 4-1).

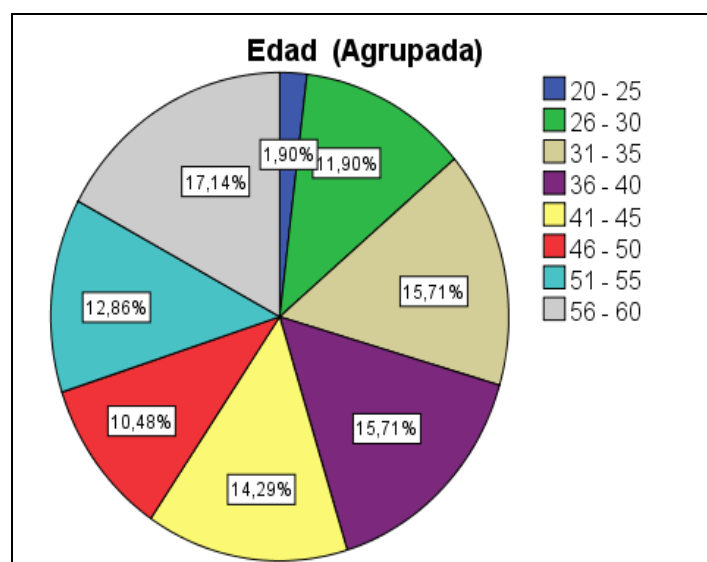


Figura 4-1. Edad de los productores de Maíz Duro del cantón Quevedo.

Fuente: Encuesta Zona de estudio, Quevedo, octubre de 2017 – Tabulación Programa SPSS IBM

Realizado por: Cinthia Zambrano

- Estado Civil

Es evidente que la mayoría de los agricultores están en una relación reconocida civilmente como unión libre, con un 46% mientras que el 32,90% se califica como soltero (Figura 4-2); esto debido a que la cultura del matrimonio no está arraigada en el sector.

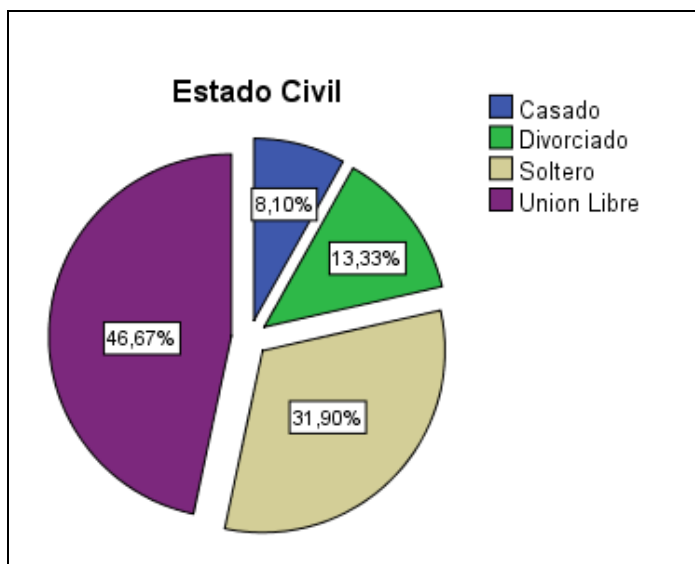


Figura 4-2. Estado Civil de los productores de Maíz Duro del cantón Quevedo.

Fuente: Encuesta Zona de estudio, Quevedo, octubre de 2017 – Tabulación Programa SPSS IBM
Realizado por: Cinthia Zambrano.

- Nivel de Instrucción

Se evidencia una segmentación equitativa en el nivel de instrucción, donde se puede observar que al menos el 27,14% ha recibido instrucción superior, no obstante el mismo porcentaje nunca ha tenido instrucción educativa más allá de los programas que suele ofrecer el estado (Figura 4-3); lo cual es preocupante y puede estar correlacionado con que no haya mejoras o innovación tecnológica en el sector.

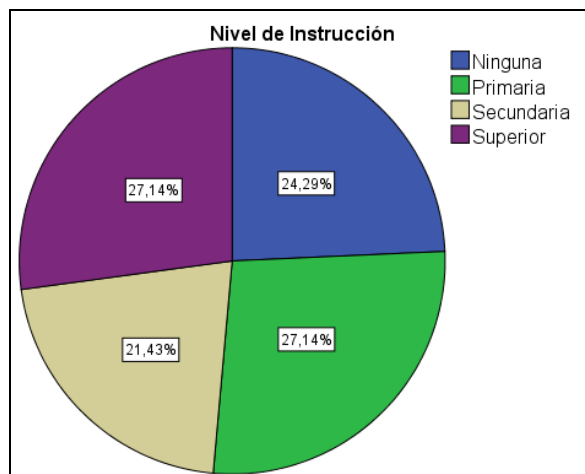


Figura 4-3. Nivel de Instrucción de los productores de Maíz Duro del cantón Quevedo.

Fuente: Encuesta Zona de estudio, Quevedo, octubre de 2017 – Tabulación Programa SPSS IBM
Realizado por: Cinthia Zambrano

- Tenencia de suelo

Para la muestra encuestada se evidencia que aproximadamente el 70% de los terrenos para la producción de maíz son propios de los agricultores de la localidad, lo que también es interesante es que de ese porcentaje el 19,05% fue heredada, es decir, que este pequeño grupo de agricultores ha estado en el negocio por generaciones.

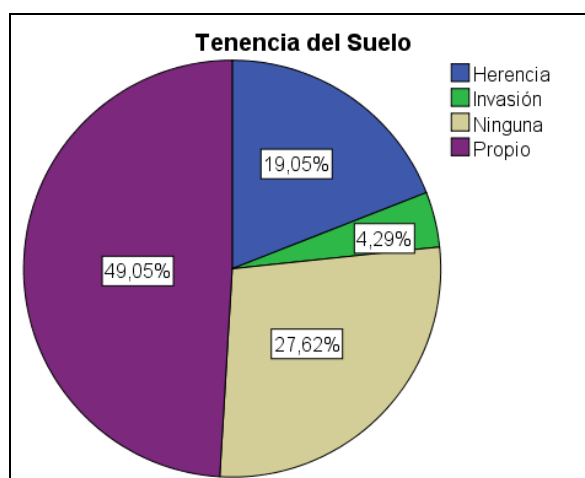


Figura 4-4. Tenencia del Suelo de las UPAS dedicadas a la producción de maíz duro del cantón Quevedo.

Fuente: Encuesta Zona de estudio, Quevedo, octubre de 2017 – Tabulación Programa SPSS IBM
Realizado por: Cinthia Zambrano.

- Principal fuente de ingresos

De acuerdo con los datos obtenidos, se logró identificar que el 35,71% de las personas entrevistadas tienen otros ingresos, mientras que el 64,29% dependen simplemente de la actividad agrícola para solventar los servicios básicos, entre otros.

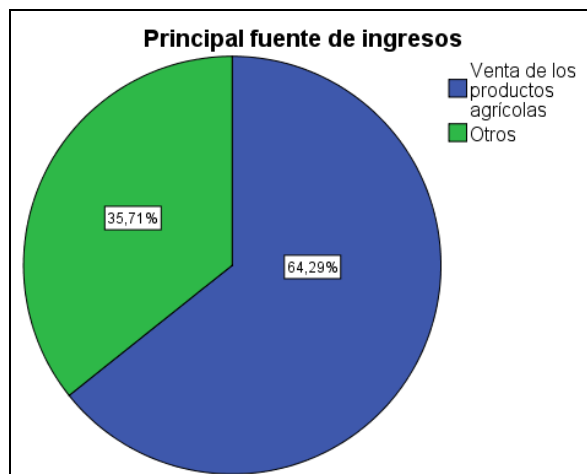


Figura 4-5. Principal Fuente de Ingresos de los productores de maíz duro del cantón Quevedo.

Fuente: Encuesta Zona de estudio, Quevedo, octubre de 2017 – Tabulación Programa SPSS IBM.
Realizado por: Cinthia Zambrano.

- Precio de venta al público

El precio de mercado según el MAG para el quintal de maíz duro fue de 19 USD en tiempo de baja producción y 15 USD en época de alta producción, lo que está justificado en las encuestas. Cabe mencionar que estas fueron realizadas en las semanas del mes de octubre por lo que es comprensible que el precio marcado por el 67% de los encuestados respondiera a que el PVP es de 17 USD.

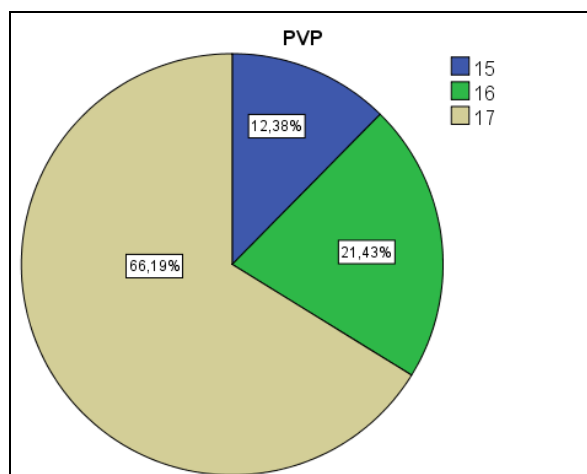


Figura 4-6. Precio de Venta al Público (PVP) del quintal de maíz duro en el cantón Quevedo.

Fuente: Encuesta Zona de estudio, Quevedo, octubre de 2017 – Tabulación Programa SPSS IBM.
Realizado por: Cinthia Zambrano.

- Canales de comercialización

Los organismos estatales regularmente aportan con beneficios para la siembra cuando observan que los agricultores tienen una asociación, es por eso que el 21,43% de los

encuestados prefieren estar en una asociación, no obstante, el 60% vende su producto por medio de un intermediario, para abaratar costos (Figura 4-7).

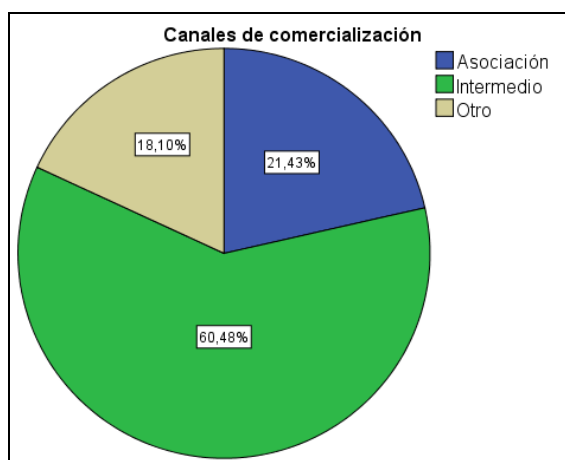


Figura 4-7. Canales de Comercialización del sistema de producción de maíz duro en el cantón Quevedo.

Fuente: Encuesta Zona de estudio, Quevedo, octubre de 2017 – Tabulación Programa SPSS IBM
Realizado por: Cinthia Zambrano.

- Forma de Crédito

El 68.57% de los agricultores entrevistados han financiado su inversión por medio de bancos locales y la CFN, esta última tiene una política en coordinación con el MAG de “fortalecer la producción mediante un esquema de financiamiento para ocho áreas: comercialización, semilleros, riego, ganadería, agricultura familiar campesina, reconversión productiva, desarrollo pesquero, café y cacao”.

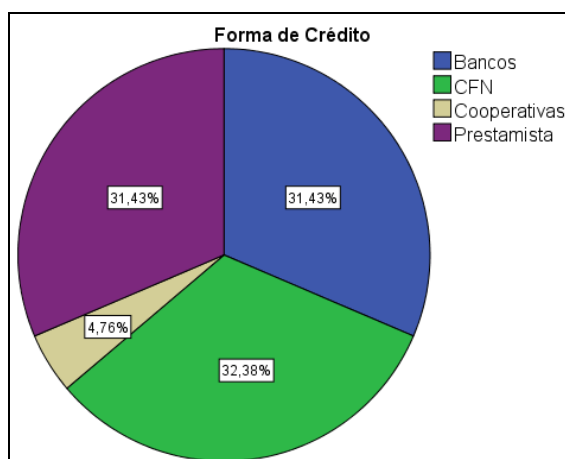


Figura 4-8. Forma de Crédito de los productores de maíz duro en el cantón Quevedo.

Fuente: Encuesta Zona de estudio, Quevedo, octubre de 2017 – Tabulación Programa SPSS IBM.
Realizado por: Cinthia Zambrano.

- Superficie de siembra

De los resultados de las encuestas se estableció que el promedio de la superficie de siembra de maíz duro por productor en la localidad de Quevedo durante el año 2016 fue de 6,33 ha.

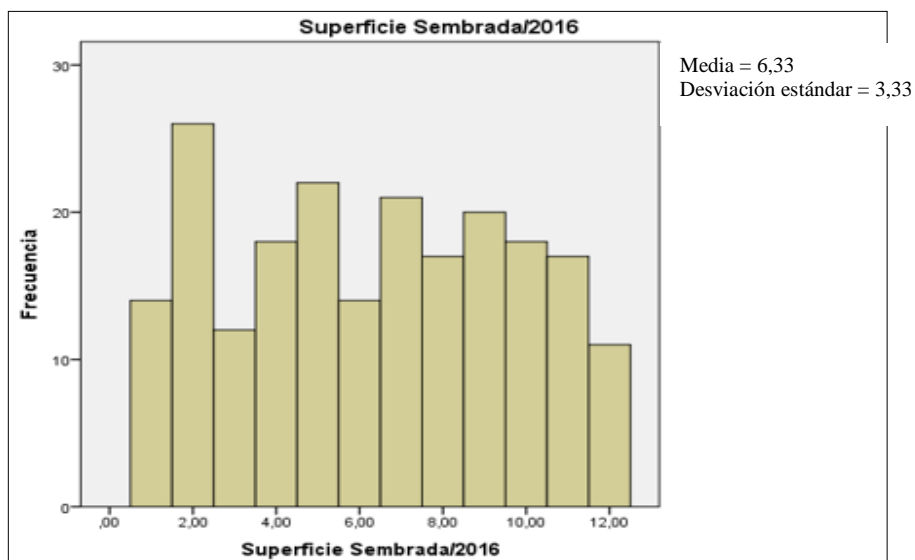


Figura 4-9. Superficie de Siembra de productores de maíz duro en el cantón Quevedo.

Fuente: Encuesta Zona de estudio, Quevedo, octubre de 2017 – Tabulación Programa SPSS IBM

Realizado por: Cinthia Zambrano.

- Rendimiento por hectárea

De los resultados de las encuestas se estableció que el promedio de rendimiento por hectárea de maíz duro en la localidad de Quevedo durante el año 2016 fue de 4,25 t.

- Estructura de costos

Para identificar la estructura de costos, se solicitó a los agricultores mediante encuesta que establecieran un orden (del 1 al 5) donde 1 representaba el rubro en el que menos gastos incurre y 5 el de mayor gasto incurrido durante el ciclo de producción de maíz duro. Para el análisis de los resultados se utilizó una escala de medición de Likert, la cual analiza las frecuencias y determina su resultado a través de una suma ponderada. Para el análisis de los resultados de la encuesta se utilizaron solamente las frecuencias 4 y 5 debido a que son las opciones que representan una medida de mayor incursión en costo, tal como se presenta en la Tabla 4-1.

En la tabla 4-1 se presentan las frecuencias de las múltiples respuestas que se plantearon y sus respectivas selecciones por parte de los encuestados. De este modo, se puede observar que la fertilización ocupa el mayor porcentaje con respecto a la ocurrencia de gastos dentro de la estructura de costos de producción.

Por tanto, el 99% de los agricultores consideran que el mayor costo en el que se incurre durante la producción de maíz duro es el de la fertilización; del mismo modo, el 81% de la población encuestada menciona también que uno de los grandes costos que incurren son los relacionados a la siembra.

Tabla 4-1. Estructura de costos de producción de maíz duro del cantón Quevedo.

Costos	Evaluación de Costos según el Agricultor*					Suma Ponderada**
	1	2	3	4	5	
Fertilización	0	0	2	79	148	99%
Preparación del terreno	0	0	45	82	102	80%
Siembra	0	39	4	92	94	81%
Control de Maleza	0	31	43	72	83	68%
Control de Plagas	0	50	9	71	99	74%

*Escala de Likert

** Considerando escala 4 y 5

Fuente: Encuesta Zona de estudio, Quevedo, octubre de 2017.

Realizado por: Cinthia Zambrano

Con base en los resultados obtenidos durante las encuestas y según los costos de mercados proporcionados por MAG (SINAGAP, 2017) en la tabla siguiente (Tabla 4-2) se muestran los costos de producción por hectárea para la zona de Quevedo durante la época lluviosa. Lo expuesto, tiene relación con la tabla anterior respecto a que los costos más elevados son los de fertilización, siembra y preparación del terreno.

Tabla 4-2. Costo de producción de maíz duro.

Actividad	Costo por hectárea (\$)	Contribución en porcentaje
Fertilización	516,55	34,12%
Preparación del terreno	286,97	18,96%
Siembra*	315,67	20,85%
Control de Maleza	215,23	14,22%
Control de Plagas	179,36	11,85%
TOTAL	1513,75**	100%

*La época de siembra generalmente es en los meses de diciembre a febrero, donde las condiciones climáticas presentan precipitaciones medias de 200 mm según el (Instituto Oceanográfico de la Armada, 2017)

**Este valor corresponde a costos de producción sin utilizar los kits subsidiados por el gobierno.

Fuente: Encuesta Zona de estudio, Quevedo, octubre de 2017.

Realizado por: Cinthia Zambrano.

Por otro lado, una de las estrategias del Gobierno Nacional para el fomento de la producción de maíz es la entrega de kits agrícolas o paquetes tecnológicos subsidiados, los

cuales incluyen semilla certificada de maíz, fertilizantes y agroquímicos con el fin de elevar la productividad. Del valor total de los paquetes tecnológicos de las casas comerciales el Gobierno brinda un subsidio del 8 al 15% (SINAGAP, 2018), éste dependerá del tipo de semilla ofertada y los artículos incluidos en el mismo. Por consiguiente, los costos de producción de productores que utilicen éstos paquetes tecnológicos oscilan entre 1286,69 a 1392,65.

Además de los subsidios mencionados, el Gobierno también incrementó la línea de crédito para el fomento agropecuario a través de los créditos otorgados principalmente por Ban Ecuador, con tasa de interés baja (en comparación con los intereses establecidos por la banca privada), tal como se observa en el siguiente flujo de caja:

Tabla 4-3. Flujo de Caja de la producción de 5 ha de maíz duro, utilizando como financiamiento un crédito de Ban Ecuador.

FLUJO DE CAJA 5 HA PARA AGRICULTOR					
DESCRIPCION	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
CAPITAL					
Capital (préstamo)	5.050.00	5.050.00	1.597.50	160.00	(1.055.00)
INGRESO					
Vta. de TM Maíz Duro					12.292.50
Total Ingreso		-	-	-	12.292.50
EGRESO					
Preparación Terreno		750.00			
Semilla certificada		360.00	-	-	-
Siembra		570.00	-	-	-
Control Pre-emergente		480.00			
Fertilización		1.030.00	1.140.00	1.215.00	-
Control químico maleza y de plagas		262.50	297.50	-	-
Cosecha y Post Cosecha		-	-	-	1.719.00
Transporte		-	-	-	350.00
Costo financiero (interés)		-	-	-	606.00
Costo/beneficio alquiler de tierra					750.00
Total Egreso		3.452.50	1.437.50	1.215.00	3.425.00
FLUJO DE CAJA	5.050.00	1.597.50	160.00	(1.055.00)	7.812.50
TASA DE DESCUENTO	12%				
VAN	\$ 5.767.95				
TIR	17%				

*Para la venta de maíz duro se consideró el precio oficial del año 2016 de \$14,90 y una producción de 165 qq/ha, utilizando una semilla nacional (INIAP).

Realizado por: Cinthia Zambrano.

De la tabla 4-3, se concluye que la producción de maíz bajo las condiciones descritas es una actividad que genera utilidad, dado que la tasa interna de retorno (TIR) es del 19% y ésta es menor al costo del capital que es del 12% que corresponde a la tasa de interés que cobra Ban Ecuador por el préstamo. Sin embargo, es importante considerar que los costos están basados en una superficie de 5 ha.

Además, es posible afirmar que la inversión de la producción de maíz si es rentable; pero no es una rentabilidad ideal si desean subsistir únicamente de la producción de maíz; por lo que es necesario implementar nuevas tecnologías que incrementen la productividad del cultivo o incrementar la superficie de siembra para tratar de reducir los costos.

- Precio del Maíz Duro

En la figura a continuación se muestra cómo el precio productor USD/qq fluctuó entre el año 2016 hasta 2017, donde se observa un claro incremento con respecto al año 2016 en 7 USD en el mes de marzo, esto debido a que las altas precipitaciones suscitadas en esos meses (Equipo Técnico de la Dirección de Monitoreo de Eventos Adversos, 2017), provocaron que varios agricultores perdieran sus sembríos, lo que llevo una escases parcial del producto y por ende una subida del precio. Para los meses siguientes se observa que se estabiliza en un precio medio de 15 USD, valor que está condicionado a los factores de producción. De ahí para los años consiguientes se observa un ligero incremento (en el mes de marzo), siendo el del año 2017 mayor al del 2018.

Lo anterior no tiene relación con los precios oficiales establecidos por el gobierno, que en el 2016 fue de 14,90, manteniéndose hasta el 2017 y variando en el mes de abril del 2018 con un precio techo de \$ 17,20 y un precio piso de \$ 13,50, para finalmente en el mes de mayo en la sexta rueda de negocios; luego de las negociaciones entre productores e industriales de maíz amarillo duro, se estableciera como precio referencial de \$ 15,75.

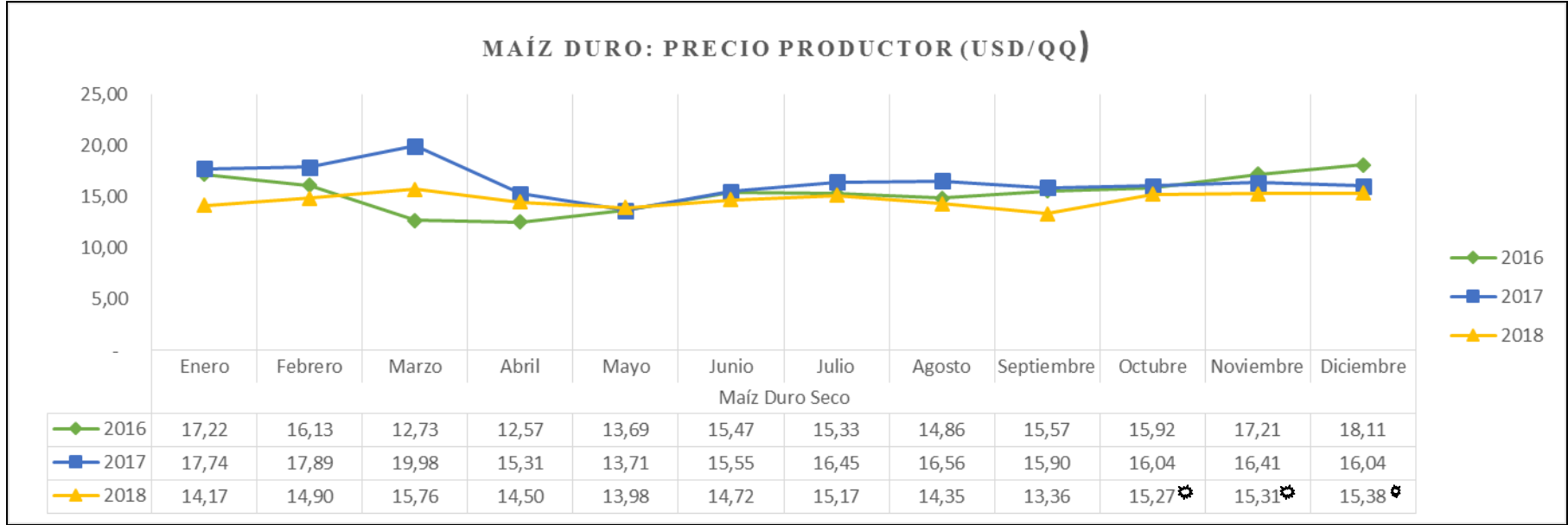


Figura 4-10. Precios del quintal de Maíz Duro año 2016, 2017 y 2018.

Fuente: MAG, CGSIN, & DAPI, (2018).

Realizado por: Cinthia Zambrano, (2018).

*CGSIN: Coordinación General del Sistema Nacional de Información; DAPI: Dirección de Análisis y Procesamiento de Información

* Para la presente fecha los meses de octubre, noviembre y dic del 2018 no han sido estimados.

⚙ Valores pronosticados utilizando el método de regresión lineal simple.

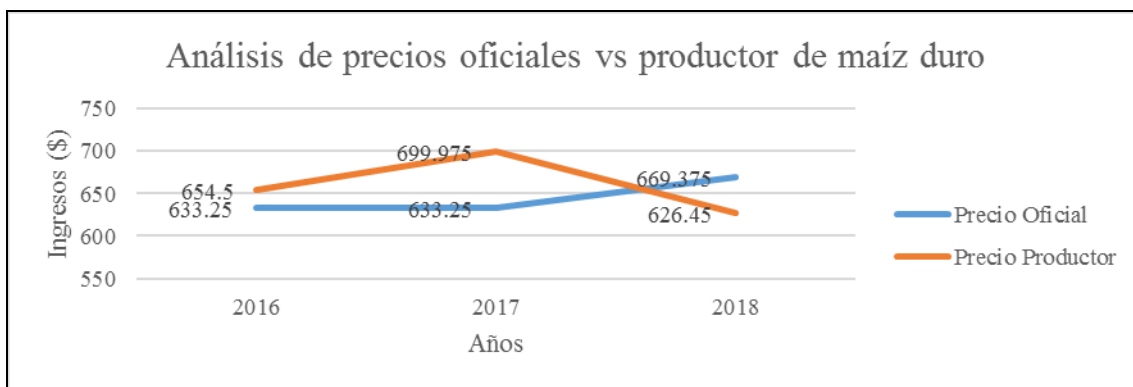


Figura 4-11. Análisis de precios oficiales vs productor de maíz duro, año 2016, 2017 y 2018.

Fuente: MAG y, CGSIN, (2018).

Realizado por: Cinthia Zambrano (2018).

*CGSIN: Coordinación General del Sistema Nacional de Información.

La figura 4-11 muestra el efecto de las políticas agropecuarias impuestas por el Gobierno Nacional a través de la fijación del precio por quintal de maíz duro, la cual si bien demuestra no haber sido la adecuada en los años 2016 y 2017 (con un precio de \$14,90), para el año 2018 presenta un cambio en la tendencia, y por ende un incremento en los ingresos proyectados con un precio oficial de \$15,75, todos estos valores comparados con los precios de productor registrados por el Sistema de Información Pública Agropecuaria (SIPA).

- Mano de Obra

Para el efecto del estudio una de las variables primordiales fue la del número de personas empleadas. Como se observa en la figura siguiente, para el mes de enero es donde se utiliza una mayor contratación de mano de obra para la producción de maíz duro. Esto debido a que es el mes en donde inicia la siembra y se necesita del capital humano para aprovechar la época lluviosa, luego vuelve a aumentar la contratación en los meses de en abril y mayo puesto que es donde se cosecha y comercializa con mayor intensidad en el año; para los meses siguientes la mano de obra se mantiene.

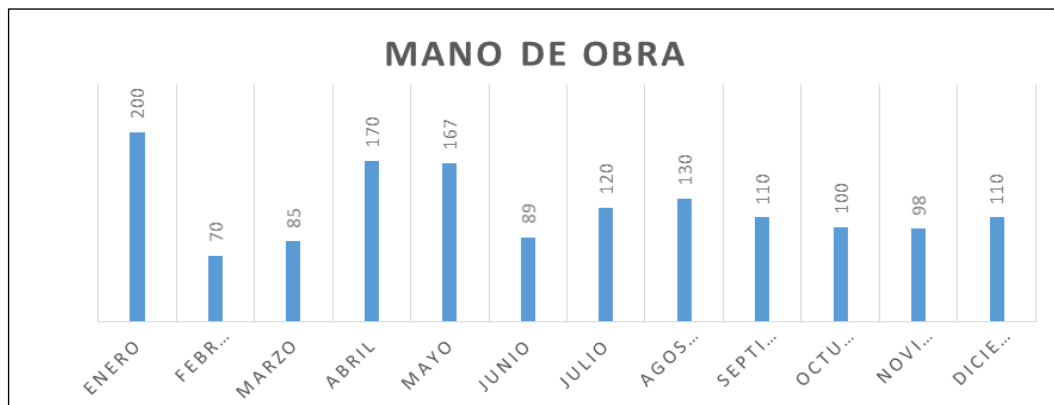


Figura 4-12. Mano de Obra por UPA para los meses de enero a diciembre del año 2016.

Fuente: Encuesta Zona de estudio, Quevedo, octubre de 2017 – Tabulación Programa SPSS IBM.

Realizado por: Cinthia Zambrano.

4.1.2. Análisis Costo – Efectividad, ACE

En el presente estudio se compara los costos monetarios (económicos) y efectos no monetarios mediante la ratio “Razón de Costo/Efectividad (C/E)” con el fin de responder mediante la valoración económica, si ha beneficiado a la población de la zona de estudio la producción de maíz duro.

Variables - C/E

A continuación, se detalla las variables que se han usado en el análisis y sus escenarios estadísticos.

Tabla 4-4. Variables para el análisis de costo y beneficio

COSTOS	BENEFICIOS
Gasto de inversión en hectáreas e insumos	Cantidad de personas contratadas
Mano de obra	Cantidad de obras sociales promovidas por los patrones de las plantaciones
Comercialización	
Costo de oportunidad	Rentabilidad de la inversión

Fuente: Iniciativas económicas para el desarrollo local: viabilidad y planificación.

Realizado por: Cinthia Zambrano.

Para obtener las cuantificaciones de estas variables se obtuvieron datos de estudios del MAG, en conjunto con el INEC, así como también información de encuestas elaboradas durante el mes de octubre de 2017 donde se sondeó las UPAS dedicadas a la producción de maíz duro en el cantón Quevedo – Provincia de Los Ríos.

La tabla a continuación presenta una descripción de las características generales de las variables que se obtuvieron en la encuesta y que se utilizaron para el ratio C/E.

Tabla 4-5. Estadísticas Descriptivas de los resultados de las encuestas realizadas en la zona de Quevedo, en el mes de octubre de 2016.

	Inversión	Sueldo y Salarios	Gastos Comerc.	Costo de Oportunidad	Mano Obra Por UPA	Obras Sociales	UAGA	Utilidad Perdida
Media	\$ 34.612,30	\$ 14,79	\$12,017.66	\$ 75.000,00	\$ 203,22	\$ 3,79	\$ 22.594,68	\$ 12.594,68
Mediana	\$ 35.187,50	\$ 15,50	\$12,025.00	\$ 75.000,00	\$ 221,00	\$ 3,00	\$ 24.379,50	\$ 14.379,50
Moda	\$ 10.374,00	\$ 15,50	\$ 12.546,00	\$ 75.000,00	\$ 276,00	\$ 0,00	-\$ 2.859,00	-\$ 12.859,00
Desviación Estándar	\$ 14.171,60	\$ 1,25	\$3,885.87	\$0.000	\$ 74,39	\$ 3,40	\$ 12.581,25	\$ 12.581,25
Mínimo	\$ 10.374,00	\$ 0,00	\$ 5.007,00	\$ 75.000,00	\$ 42,00	\$ 0,00	-\$ 2.859,00	-\$ 12.859,00
Máximo	\$ 59.921,00	\$ 15,50	\$ 19.638,00	\$ 75.000,00	\$ 300,00	\$ 10,00	\$ 46.227,00	\$ 36.227,00

Fuente: Geportal MAG -Ministerio de Agricultura y Ganadería (2017) & Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria - ESPAC (2016) – Encuestas – Tabulación Programa SPSS IBM.
Realizado por: Cinthia Zambrano.

Los datos expuestos en la tabla anterior indican que para el año 2016 en el Cantón Quevedo el número de personas empleadas promedio por localidad fue de 203 personas por UPA y el número de obras sociales registradas en la media fue de 3 obras por cada extensión de tierra mayor a 500 m².

Según las encuestas realizadas, las unidades de producción dedicadas a la producción de maíz duro influenciaron en la comunidad con distintas obras, más adelante en la referencia de los resultados estadísticos que se muestra por variable se observa de mejor manera esta acotación, la cual es parte básica para estimar la valoración.

- Gasto de inversión de la producción de maíz duro en el cantón Quevedo.

Tabla 4-6. Estadísticas Descriptivas para el Gasto de Inversión en hectáreas dedicadas a la producción de maíz duro, 2016.

Estadística Descriptiva	
Inversión	
Media	\$34.612,34
Mediana	\$35.187,50
Moda	\$ 10.374,00

Realizado por: Cinthia Zambrano

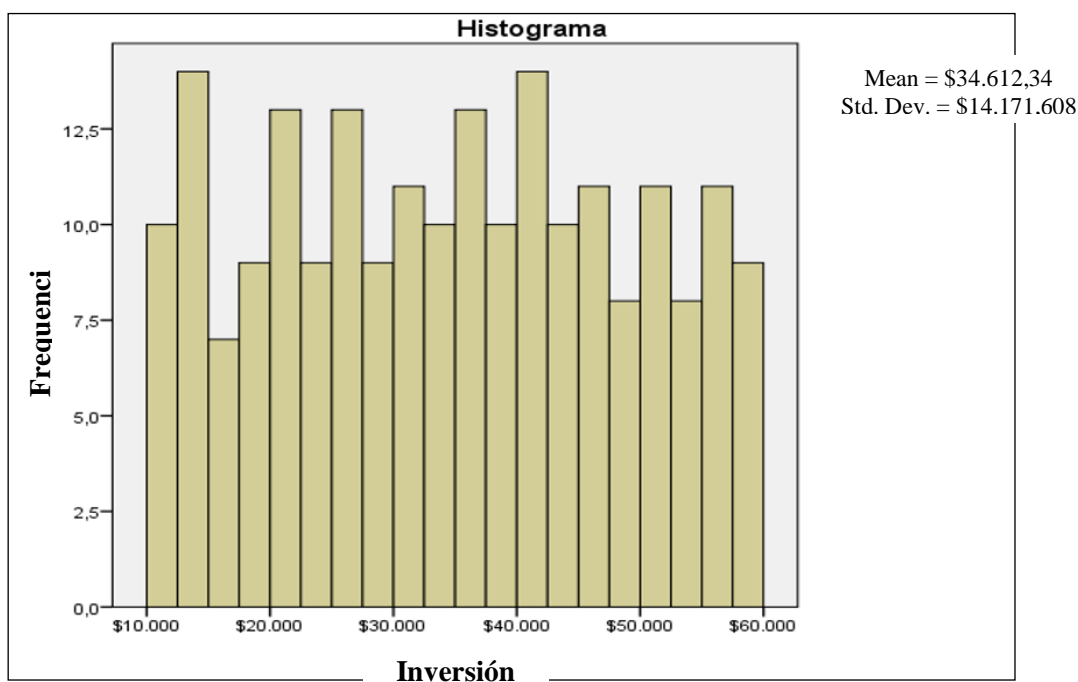


Figura 4-13. Histograma de Inversión Inicial Promedio para la producción de maíz duro en la zona de Quevedo durante el año 2016.

Fuente: Encuesta Zona de estudio, Quevedo, octubre de 2017 – Tabulación Programa SPSS IBM

Realizado por: Cinthia Zambrano

En la figura anterior se observa que las inversiones en la producción de Maíz Duro oscilan entre \$10000 a \$60000 por UPA, los productores comentaron que esto varía según las hectáreas que dispondrán a la siembra. En promedio por hectárea se establece una inversión mínima de \$500.

- Mano de obra por unidad de producción de maíz duro en el cantón Quevedo.

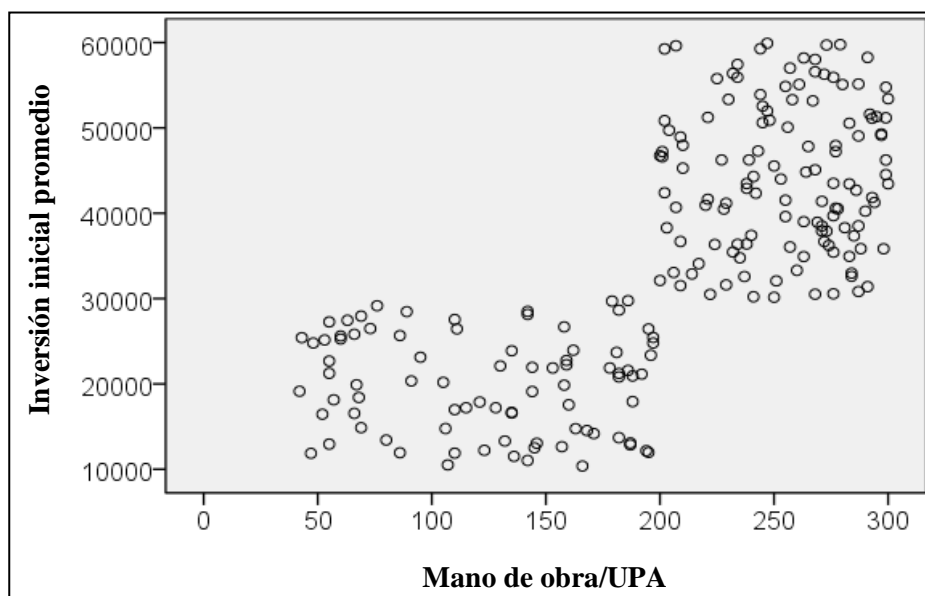


Figura 4-14. Mano de Obra contratada según Inversión Inicial Promedio por UPA dedicadas a la producción de maíz duro en el cantón Quevedo.

Fuente: Encuesta Zona de estudio, Quevedo, octubre de 2017 – Tabulación Programa SPSS IBM.

Realizado por: Cinthia Zambrano.

La figura 4-14 muestra que cuando la inversión supera los \$30000, la mano de obra supera las 200 personas por UPA, para el ratio C/E se usó la media de trabajadores contratados por UPA especificado en las estadísticas descriptivas.

- Gastos de Comercialización

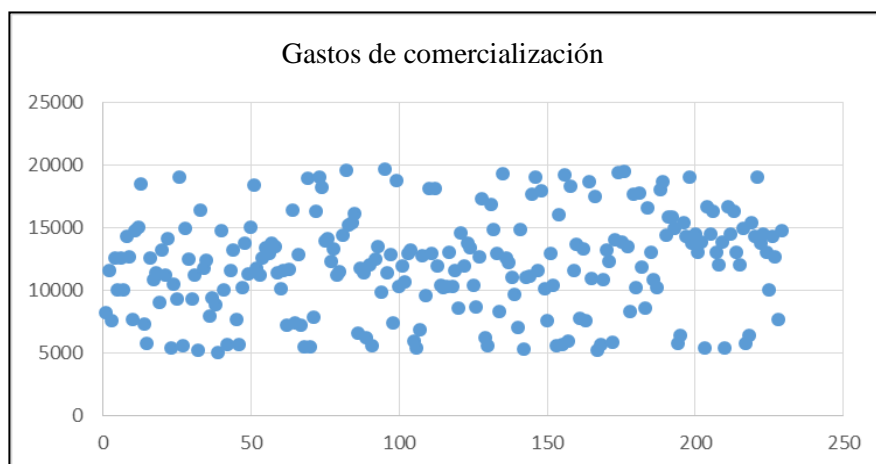


Figura 4-15. Gastos de Comercialización de UPAS dedicadas a la producción de maíz duro en el cantón Quevedo.

Fuente: Encuesta Zona de estudio, Quevedo, octubre de 2017 – Tabulación Programa SPSS IBM.

Realizado por: Cinthia Zambrano

Para producir una hectárea de maíz, su rendimiento dependerá de las condiciones climáticas y de la calidad que desea ofertar el productor, sin embargo, el costo de comercialización es fijo, es importante comentar que se está considerando también el costo de transporte y ensacado, la figura 4-15 detalla que el gasto de comercialización oscila entre 5000 y 20000 USD por UPA (Figura 4-15), para el ratio C/E se tomó la media de los gastos de comercialización detallado en el cuadro inicial de estadísticas.

- Costo de Oportunidad

Se consideró para el análisis de costo de oportunidad, las actividades que los productores realizarían en el caso de no estar dedicados a la producción de maíz duro. Se evidenció como costo de oportunidad que el 46,67% de los productores seguirían en la agricultura, pero en siembra y comercialización de otros productos tales como: de arroz, cacao y papaya (Figura 4-16). Para el análisis de la valoración se usó como costo de oportunidad la inversión promedio en este mercado.

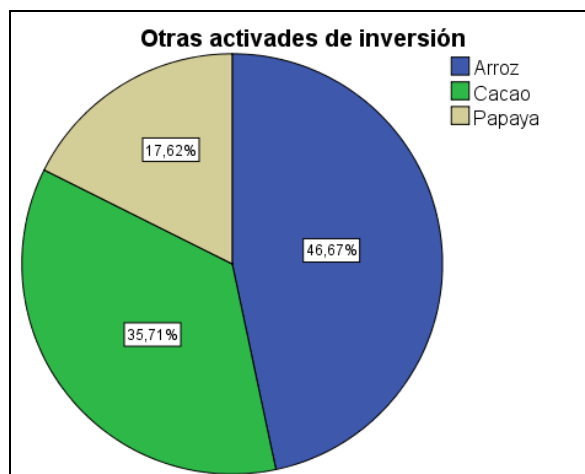


Figura 4-16. Costo de Oportunidad de la producción de maíz duro en el cantón Quevedo.

Fuente: Encuesta zona de estudio, Quevedo, octubre de 2017 – Tabulación Programa SPSS IBM.
Realizado por: Cinthia Zambrano.

- Obras sociales

La figura 4-17 presenta el número de obras sociales que en promedio se han llevado a cabo las UPAS, la encuesta evidencia que en el 29,52% de las UPAS se han realizado una escasa labor social, mientras que solo en el 11,90% de las UPAS se han gestionado un máximo de 10 obras sociales, es importante mencionar que esta información tiene atipicidad, puesto que el rango con mayor cantidad de obras reportadas también son la UPAS con mayor producción y comercialización, dando a lugar a una utilidad alta por lo que se infiere que tiene más capacidad de elaborar proyectos sociales.

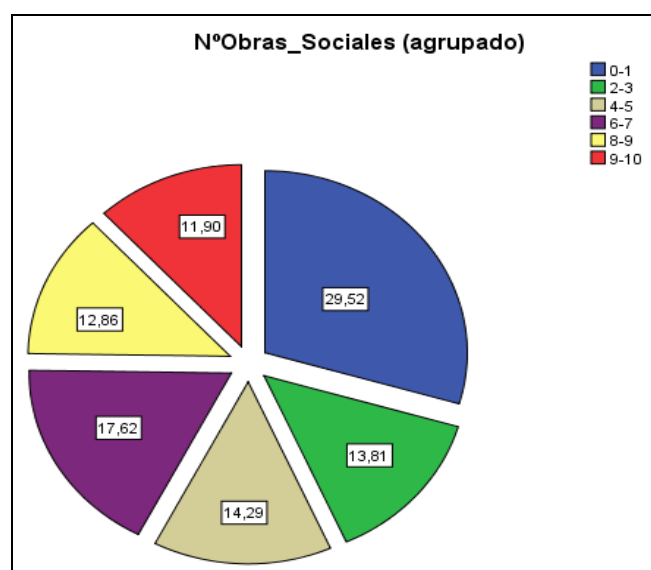


Figura 4-17. Número de Obras Sociales realizadas en UPAS dedicadas a la producción de maíz duro en el cantón Quevedo.

Fuente: Encuesta Zona de estudio, Quevedo, octubre de 2017 – Tabulación Programa SPSS IBM
Realizado por: Cinthia Zambrano

Las obras sociales que más han trascendido, según los encuestados son:

- Plan Semilla: El Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca – MAGAP (2013), con el objetivo de elevar sustancialmente la productividad de los pequeños productores de maíz amarillo duro, entregó un paquete tecnológico de “alto rendimiento” mismo que incluía semilla certificada, fertilizantes edáficos compuestos y los fitosanitarios que potencien el rendimiento de la producción de maíz.
- “Donación de alimentos a comedores de organizaciones y fundaciones de ayuda social”.
- Asesoría a organizaciones para que desarrollen programas de autogestión. Asistencia técnica a agricultores Apoyo a fincas independientes, salud, educación rural, autogestión” (EKOS, 2016).

En la siguiente figura se detalla el tipo de obras sociales que se efectuaron en las UPAS dedicadas a la producción de maíz duro.

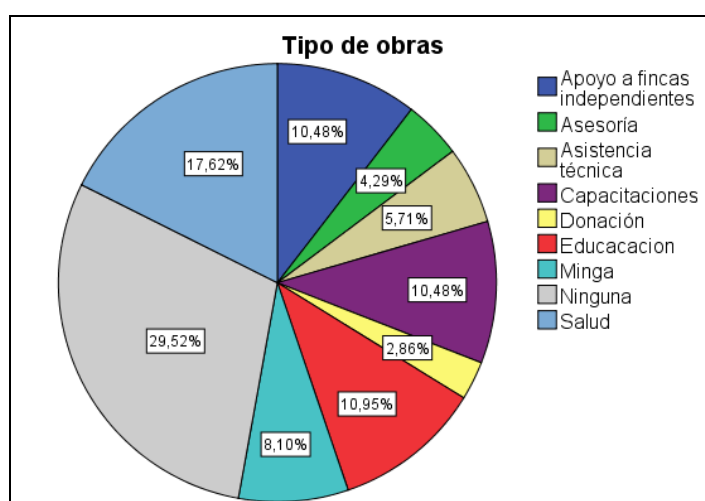


Figura 4-18. Tipos de Obras sociales efectuadas en las UPAS dedicadas a la producción de maíz duro en el cantón Quevedo.

Fuente: Encuesta zona de estudio, Quevedo, octubre de 2017 – Tabulación Programa SPSS IBM.

Realizado por: Cinthia Zambrano.

- Rentabilidad de la inversión

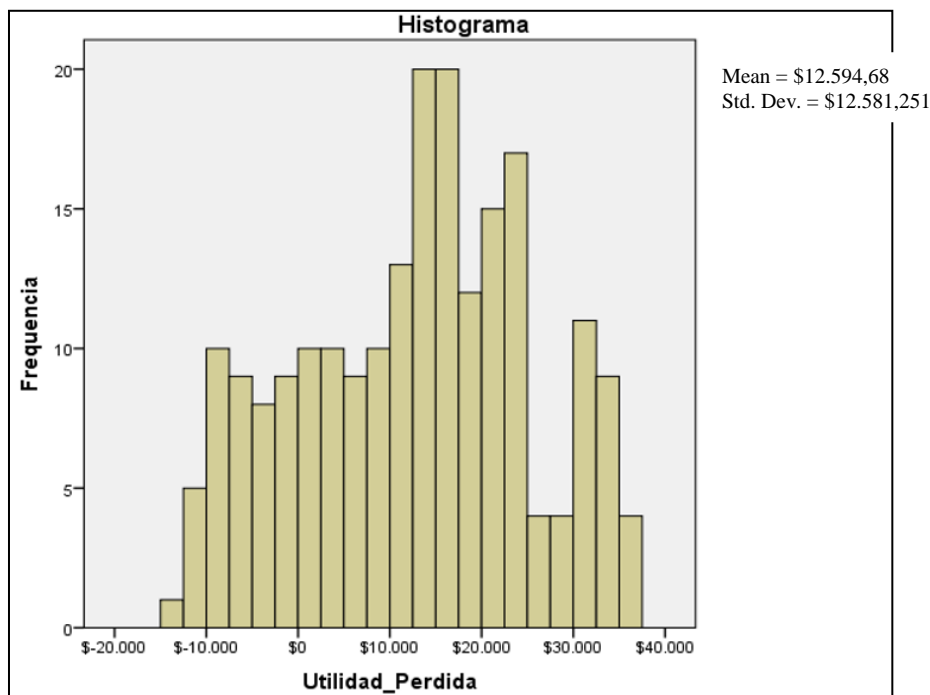


Figura 4-19. Rentabilidad de la inversión de UPAS dedicadas a la producción de maíz de en el cantón Quevedo.

Fuente: Encuesta zona de estudio, Quevedo, octubre de 2017 – Tabulación Programa SPSS IBM.

Realizado por: Cinthia Zambrano.

Se usó como una variable proxy la utilidad obtenida por las UPAS encuestadas y además se la ha dividido con la cantidad de hectáreas usadas para la producción del maíz. De acuerdo con los datos, se puede observar que la ganancia promedio por hectárea es de \$688.96 dentro de los 229 datos recopilados en la muestra.

- Resultados Ratio Costo – Efectividad, ACE

Se comparó el costo con beneficios no cuantificables monetariamente.

$$\text{Razón de Efectividad} = \frac{\text{Costo}}{\text{Efectividad}}$$

$$ACE =$$

$$\frac{\text{Inversión} + \text{Salario} * \text{Media Trabajadores} + \text{Gastos por Comercialización} + \text{Costo de Op.}}{\text{Número de obras sociales} * \text{Número de ha. Quevedo} + \text{Utilidad}}$$

$$ACE = \frac{34,612.34 + 14,26 * 203 + 12017.66 + 750000}{3 * 173575 + 12594.68}$$

$$ACE = 1.50$$

Para los valores expuestos en la formula se usó las medias especificadas en la tabla de estadísticas descriptivas, los valores están presentados como una media anual para el 2016. El ratio al ser mayor que 1 determina que si hay efectividad social para las condiciones que se expusieron en los párrafos anteriores.

Es decir, el resultado del ratio muestra que las comunidades donde están ubicadas las UPAS dedicadas a la producción de maíz duro tienen un beneficio más que el monetario, lo cual se evidenció con los programas sociales que están llevando a cabo, otro factor importante a considerar es que la siembra de maíz por UPA ha generado empleo en la zona lo que permite a la población beneficiada tener mejores condiciones de vidas.

Socialmente la valoración es positiva (> 1), nombrando como ventajas que no fueron estimadas pero que son relevantes en la producción de maíz duro:

- Preservación de la fertilidad de los suelos.
- Menor contaminación de los recursos naturales y el medioambiente.
- Preservación de la calidad de los alimentos.
- Menor costo energético.
- Ventajas que no se agotan. (Ecocampo, 2017)

Al comparar costos monetarios y efectos no monetarios para responder la pregunta de si ha beneficiado a la población la actividad de producción de maíz duro, se concluye que si existe un beneficio y por ende una valoración económica positiva.

4.1.3. Caracterización de la producción de maíz duro del cantón Quevedo.

Según el análisis realizado previamente conjunto a la información proporcionada por el MAG (2017), se encontró que la producción de maíz duro para la zona de Quevedo tiene las siguientes características:

- Superficie promedio por productor: 6,33 ha
- Fecha de siembra común: enero
- Edad del productor (años promedio): 49
- Semilla más utilizada (año 2016): DK-7088
- Densidad promedio: 49.155 plantas ha⁻¹
- Superficie sembrada: 2.909 ha
- Rendimiento promedio: 4,25 t ha⁻¹

4.1.4. Análisis FODA

La evaluación económica realizada permite también crear el siguiente análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) para la producción de maíz duro en la localidad de Quevedo.

Tabla 4-7. Análisis FODA de la producción de maíz en la localidad de Quevedo.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Clima y terrenos para el cultivo de maíz duro, adecuado. • Alto rendimiento de producción por hectárea. • La mayoría de los terrenos hábiles para la producción de maíz duro son propiedad de los agricultores. • Existe apoyo por parte de instituciones del sistema financiero para el otorgamiento de crédito a los agricultores. • Beneficios para los agricultores, además de los monetarios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de tecnología. • Los canales de comercialización del maíz duro necesitan de un intermediario, lo que puede especular su precio original. • Productores con bajo nivel de educación. • Alto capital para inversión. • Gastos de comercialización excesivamente altos.
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo gubernamental. • Industrias consumidoras con tendencias crecientes en el mercado. • Al ser su ingreso principal, proveniente de actividad agrícola, la correcta intervención gubernamental puede dinamizar la economía del cantón. 	<ul style="list-style-type: none"> • La edad de la mayoría de los productores está concentrada en entre los 56 a 60 años. • Producción expensa a los factores climáticos. • Incidencia de plagas y enfermedades. • Fuentes de financiamiento expuestas a factores económicos externos a la producción del maíz duro. • Problemas para la transportación de los productos.

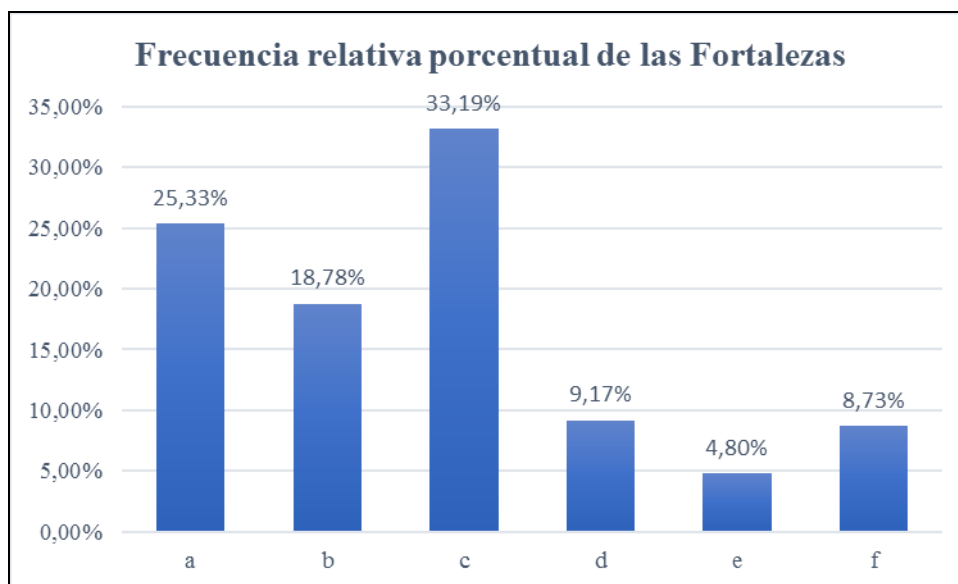
Realizado por: Cinthia Zambrano.

Tabla 4-8. Estrategias de Análisis FODA cruzado, sobre la producción de maíz en la localidad de Quevedo.

	FORTALEZAS	DEBILIDADES
	F1. Clima y terrenos para el cultivo de maíz duro, adecuado.	D1. Falta de tecnología.
	F2. Alto rendimiento de producción por hectárea.	D2. Productores con bajo nivel de educación.
	F3. La mayoría de los terrenos hábiles para la producción de maíz duro son propiedad de los agricultores.	D3. Los canales de comercialización del maíz duro necesitan de un intermediario, lo que puede especular su precio original.
	F4. Existe apoyo por parte de instituciones del sistema financiero para el otorgamiento de crédito a los agricultores.	D4. Alto capital para inversión.
	F5. Beneficios para los agricultores, además de los monetarios.	D5. Costos de producción y Gastos de comercialización excesivamente altos, en comparación con países cercanos
OPORTUNIDADES	Estrategias FO (Maxi - Maxi)	Estrategias DO (Mini - Maxi)
O1. Apoyo gubernamental.	FO: Incrementar la superficie de siembra para el incremento de la producción y productividad, y con esto satisfacer la demanda de la industria avícola, principalmente. (F1, F2, F5, O2 y O3).	DO: Con el apoyo gubernamental se debería asignar recursos para la generación, producción y multiplicación de híbridos nacionales, de alto rendimiento, los cuales tengan un precio asequible al productor, y así reducir los costos de producción y por ende el capital para inversión. (O1, D1, D2, D4 y D5)
O2. Industrias consumidoras con tendencias crecientes en el mercado.		
O3. Al ser su ingreso principal, proveniente de actividad agrícola, la correcta intervención gubernamental puede dinamizar la economía del cantón.		
AMENAZAS	Estrategias FA (Maxi - Mini)	Estrategias DA (Mini - Mini)
A1. La edad de la mayoría de los productores está concentrada en entre los 56 a 60 años.	FA: Con los resultados de estudios que demuestran que la actividad de producción de maíz duro es una actividad que genera beneficios, y el apoyo de instituciones del sistema financiero, se debería abrir nuevas líneas de crédito para financiamiento a jóvenes productores que les permita contar al menos con el capital para iniciar dicha actividad. (F1, F2, F4, F5 y A1)	DA: Implementar centros de acopio de manera estratégica de acuerdo a la ubicación geográfica de las zonas con mayor producción de maíz. Paralelo a ello, será necesario también incentivar al productor para que a través de la asociatividad se afilie a los centro de acopio más cercano y logre obtener así beneficios gubernamentales (capacitaciones, subsidios, etc.) y así garantizar el transporte del maíz, eliminando dentro de la cadena al intermediario y generando mayor rentabilidad (D3, D5 y A5)
A2. Producción expensa a los factores climáticos.		
A3. Incidencia de plagas y enfermedades.		
A4. Fuentes de financiamiento expuestas a factores económicos externos a la producción del maíz duro.		
A5. Problemas para la transportación de los productos.		

Realizado por: Cinthia Zambrano.

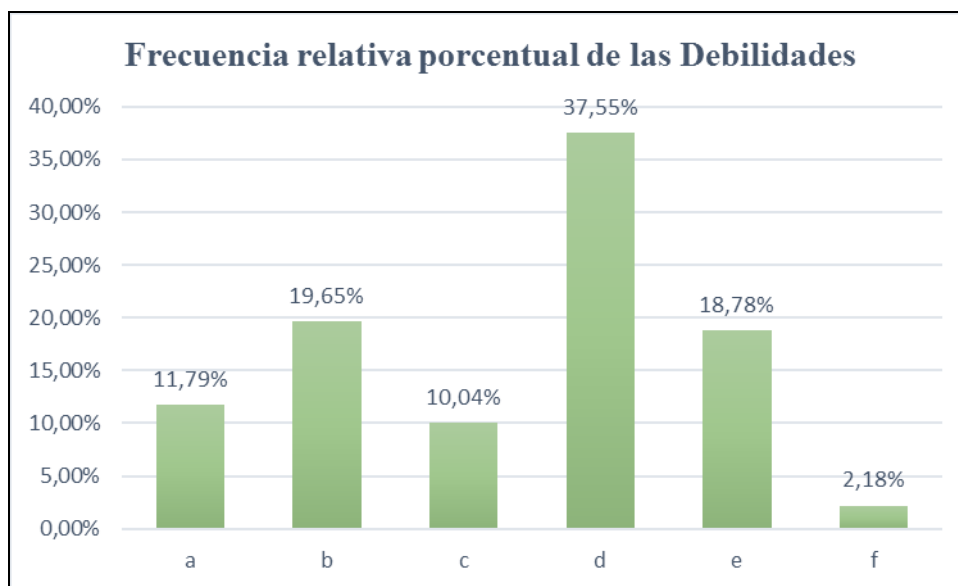
Fortalezas: Los agricultores determinaron como fortalezas las detalladas en la tabla 4.6, destacando como principal fortaleza la tenencia de suelo con un 33,19% (Figura 4.19), ya que la mayoría de los terrenos hábiles para la producción de maíz duro son propiedad de los agricultores, lo cual coincide también con los resultados de la figura 4.4.



- a Clima y terrenos para el cultivo de maíz duro, adecuado.
- b Alto rendimiento de producción por hectárea.
- c La mayoría de los terrenos hábiles para la producción de maíz duro son propiedad de los agricultores.
- d Existe apoyo por parte de instituciones del sistema financiero para el otorgamiento de crédito a los agricultores.
- e Beneficios para los agricultores, además de los monetarios.
- f Otros

Figura 4-20. Frecuencia relativa porcentual de las Fortalezas de la producción de maíz duro del cantón Quevedo.

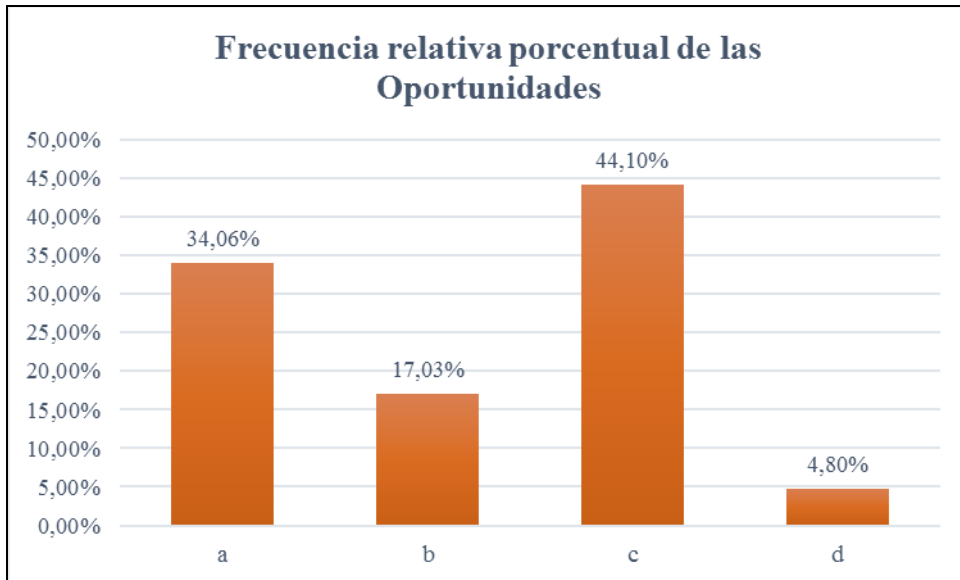
Debilidades: Los agricultores determinaron como debilidades las detalladas en la tabla 4.6, resaltando como mayor debilidad el alto capital para inversión de producción de maíz duro; específicamente en la zona de Quevedo (Figura 4.20).



- a Falta de tecnología.
Los canales de comercialización del maíz duro necesitan de un intermediario, lo que puede
- b especular su precio original.
- c Productores con bajo nivel de educación.
- d Alto capital para inversión.
- e Gastos de comercialización excesivamente altos.
- f Otros

Figura 4-21. Frecuencia relativa porcentual de las Debilidades de la producción de maíz duro del cantón Quevedo.

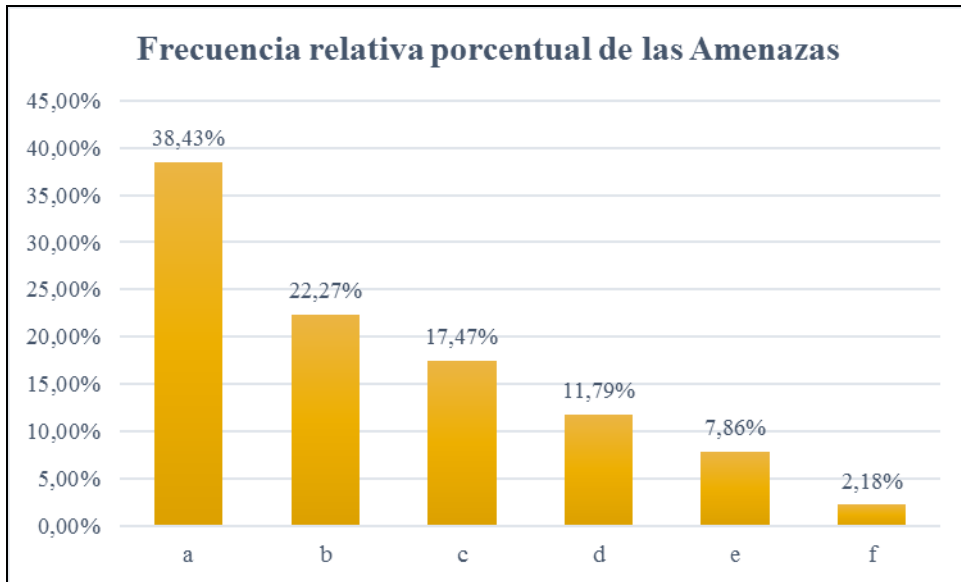
Oportunidades: Los agricultores determinaron como oportunidades las detalladas en la tabla 4.6, resaltando como mayor oportunidad la correcta intervención gubernamental, puesto que al ser la producción de maíz duro la actividad que representa su ingreso principal, éste puede dinamizar la economía del cantón Quevedo (Figura 4.21).



- a Apoyo gubernamental.
- b Industrias consumidoras con tendencias crecientes en el mercado.
Al ser su ingreso principal, proveniente de actividad agrícola, la correcta intervención gubernamental puede dinamizar la economía del cantón.
- c
- d Otros

Figura 4-22. Frecuencia relativa porcentual de las Oportunidades de la producción de maíz duro del cantón Quevedo.

Amenazas: Los agricultores determinaron como amenazas las detalladas en la tabla 4.6, resaltando como mayor amenaza la edad de la mayoría de los productores, debido a que está concentrada en entre los 56 a 60 años, lo que demuestra la pérdida generacional de la producción agrícola. (Figura 1.22).



- a La edad de la mayoría de los productores está concentrada en entre los 56 a 60 años.
- b Producción expensa a los factores climáticos.
- c Incidencia de plagas y enfermedades.
- d Fuentes de financiamiento expuestas a factores económicos externos a la producción del maíz duro.
- e Problemas para la transportación de los productos
- f Otros

Figura 4-23. Frecuencia relativa porcentual de las Oportunidades de la producción de maíz duro del cantón Quevedo.

4.2 DISCUSIÓN

Es habitual confundir la valoración económica con el análisis o evaluación financiera. En el caso de la evaluación financiera se considera únicamente el aspecto monetario, no obstante, en la valoración económica se integra al análisis tanto los costos monetarios como los beneficios expresados en otras unidades relacionadas con las mejoras en las condiciones de vida de un grupo, en el presente estudio el efecto se enfocó en la producción de maíz duro del cantón Quevedo; logrando identificar ciertas características propias del sector.

En la provincia de Los Ríos hay 127 953 hectáreas de cultivo de maíz (El Comercio - Enrique Pezantes, 2017), cubriendo mayormente la demanda para la elaboración de alimentos balanceados, de gran consumo en la industria agropecuaria lo que lo hace un sector estratégico no solo localmente sino también a nivel nacional. Es así que el cantón Quevedo se define como una zona de alta producción para el Maíz duro, se ha caracterizado en tener un rendimiento de veinticuatro décimas menos que la media lo cual lo hace un cantón atrayente para la agricultura. Según el MAG, para los niveles establecidos en la tabla 3-1, el cantón Quevedo está a un nivel Medio Alto clasificándolo como una zona óptima.

La producción de Maíz Duro está relacionada directamente a la satisfacción de la demanda de alimentos balanceados, que según Alvarez (2016) se divide en dos grupos:

- El primer grupo parte de la ganadería, que incluye avicultura, porcicultura y bovino.
- El segundo grupo corresponde a la acuicultura, que incluye camarones y tilapia.

El mercado de maíz duro siguiendo la tendencia de sus consumidores es un mercado con rendimientos crecientes, el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos cuantificó un crecimiento del 53% en la última década, él SINAGAP (2010) lo declara como “el cultivo más producido del mundo, con un rendimiento, al 2013 de 5.47 t ha⁻¹, superior al trigo (3.25 t ha⁻¹) y al arroz (2.96 t ha⁻¹)”.

No obstante, a nivel mundial el Ecuador se sitúa por debajo de otros países como son Estados Unidos y China con rendimientos promedios de 11 y 6 t ha⁻¹, que son considerados los países de mayor producción de maíz duro (*Zea mays*) con una contribución del 36% y del 22%, respectivamente, mientras que a nivel regional sobresalen los países de Brasil (8 %) y Argentina (3 %) como mayores productores de maíz duro con rendimientos de >5 y 7 t ha⁻¹, respectivamente (USDA, 2016).

Ahora bien, los resultados obtenidos en las encuestas referente al rendimiento promedio de 4,25 t ha⁻¹ fueron contrastados con un estudio hecho por Castro (2016) sobre “Rendimientos de maíz duro seco” para el Ministerio de Agricultura Ganadería, Acuacultura y Pesca (como se lo conocía en el 2015), donde se pudo confirmar que las características de producción de maíz de la zona de Quevedo, están dentro de los rangos establecidos a nivel nacional, manteniendo la tendencia al alza.

En cuanto a los resultados de edad de los productores encuestados se establece que éstos son similares a los detallados en el estudio denominado ‘Perfil del campesino ecuatoriano’ realizado por el INEC (citado por Guevara, 2016), quién determinó que el 62,06% de los agricultores se ubica entre las edades de 46 a 75 años, y 9,49% son personas mayores de 75 años que siguen activas.

Algo que cabe mencionar es que la edad es uno de los parámetros más importantes en el presente estudio. La juventud rural es el futuro de la seguridad alimentaria. Sin embargo, alrededor del mundo, pocos jóvenes ven un futuro para ellos mismos en la agricultura o en las áreas rurales (FAO, 2014). En Ecuador el promedio de edad del agricultor supera los 58 años, lo que denota una pérdida generacional en dicha actividad. Como se pudo observar, los datos analizados contienen un sesgo inicial para la delimitación de la muestra. Esto se debe a que los encuestados solo pueden pertenecer a la población económicamente activa, por lo que se excluyeron jóvenes menores de edad.

La producción de maíz es una actividad económica que se ha venido realizando desde hace décadas atrás, es así que el agricultor sabe por su experiencia de años, cuando el producto está listo para ser cosechado, según Washington López (uno de los encuestados), el maíz una vez preparado para ser cosechado, es ubicado en un saquillo para luego apilarlas y que pasen por el proceso de desgrane a mano o a través de una máquina.

Por otro lado, uno de los principales indicadores para la valoración económica de la producción de maíz fue determinar los costos de producción; de los resultados obtenidos es evidente la variabilidad en cuanto costos entre tipo de semillas, fertilizantes y nivel de tecnificación. Estos resultados son un poco diferentes a los obtenidos por Lara (2014) quien concluye en su estudio que los fertilizantes representan el 26% y 27% del total de los costos de producción de maíz duro, seguido de la mano de obra, de acuerdo con el sistema de siembra que se utilice.

No obstante, lo similar entre la presente investigación y el estudio citado es que, de acuerdo con cada una de las estructuras de costos planteadas, los fertilizantes llevan un gran porcentaje del total de costos incurridos para la producción.

Por su parte Álvarez (2016) identificó en su estudio que, la estructura de los costos de producción varía dependiendo del nivel de tecnificación adoptado por el productor, entre otros; tal es el caso que la mano de obra de un productor tradicional de maíz amarillo versus un productor con nivel tecnológico alto, pasa de tener una participación del 42% a 24%, esto debido al valor de semilla, maquinaria y equipo, ya que el agricultor, ahora utiliza un paquete tecnológico, que cuenta con semillas de alto rendimiento y agro insumos de mejor calidad, que implica otro sistema de siembra y manejo y a su vez representan valores más altos en el mercado local.

Referente a los canales de comercialización Álvarez (2016) señala también que el sector de comercialización está compuesto fundamentalmente por acopiadores, quienes cumplen múltiples funciones en la cadena, y en ocasiones cumplen roles que otros actores no han podido realizar, las principales que cumple este eslabón es la siguiente:

- Acopio y secado.
- Almacenamiento temporal.
- Intermediación en la comercialización.
- Financiamiento de siembras y compra de insumos.
- Financiamiento de corto plazo, de subsistencia o de emergencia para agricultores.

Es por esto que el 60% de los encuestados venden su producto por medio de un intermediario, para abaratar costos y disponer de mejores y fuentes de financiamiento de fácil acceso.

En el caso del capital, no fue posible determinar de manera precisa el monto de inversión para producir una hectárea de maíz duro, ya que éste dependerá de las condiciones de tiempo climático y de la calidad que desea ofertar el productor, diferenciándose en el mercado tres segmentos en función de los rendimientos, siendo éstos: alto, medio y bajo. Es así como los insumos se adquieren dependiendo de la necesidad que vaya presentado la producción y el potencial de producción de cada material genético.

José Pérez Sánchez quien invierte en la producción de maíz en la zona de Quevedo desde el 2009 comenta que:

“La inversión siempre está variando por año, si se presenta alguna maleza en las hojas de la plantación, claramente no se usará el mismo herbicida como si tuviera polilla. En algunos terrenos es tan fuerte la presión de plagas de la raíz que vuelve obligatoria la aplicación de tratamientos a la

semilla más insecticidas, mientras que en otros terrenos se puede ahorrar porque no hay esos problemas. Luego está también la contrariedad de los gusanos quienes son mucho más agresivos por el calor propio de la temporada de siembra. Todo eso se debe analizar para invertir.”

Mientras que para el precio del maíz duro, su definición hasta el 2017, se basa en el Reglamento de Comercialización (Acuerdo Ministerial 134, del 26 de marzo de 2013), aprobado por el Consejo Consultivo de Maíz, el cual establece un precio mínimo de sustentación por quintal de 14,90 dólares. Sin embargo, según los datos recolectados por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, el precio en dólares por quintal oscila en una media de 15,91 USD en el mercado (MAG, 2017), lo que claramente se comprueba con las acotaciones que se obtuvieron en las conversaciones con los agricultores durante la investigación.

En relación a lo expuesto, es importante resaltar también que para el año 2018 el Gobierno Nacional del Ecuador, a través del Ministerio de Agricultura y Ganadería conforme al Acuerdo Ministerial 057 (MAG, 2018), establece un precio referencial de \$15,75 para el quintal de maíz amarillo de 45,36 kg con 13% de humedad y 1% de impurezas, como una señal de mercado para las futuras transacciones.

Al respecto, los resultados de la presente investigación corroboran lo expresado por Roberto Quintana, el cual *indica*:

“Nosotros empezamos la siembra desde el mes de enero, algunos desde diciembre, dependiendo lo que nos digan acerca de las lluvias, para cosechar se espera unos tres meses o cuatro meses, es decir que, en abril, mayo ya se obtiene el producto y ahí baja el precio de 18 dólares el quintal que está en diciembre, en abril ya se lo puede encontrar hasta en 14 dólares”

Del mismo modo, reafirma lo expuesto por Juan Peralta:

“El precio depende de la época, sale más barato si se abastecen en los meses de marzo a mayo, se puede encontrar hasta en 15 dólares el quintal”

Además, de acuerdo con los datos obtenidos, los mecanismos de financiamiento de los agricultores del cantón Quevedo varían entre instituciones bancarias, cooperativas y prestamistas. Sin embargo, cabe recalcar que ninguno de los encuestados mencionó tener fondos propios para el financiamiento de sus terrenos. Para ello, Inclusys (2013) (citado por Álvarez, 2016) señala que:

Debido a las dificultades de acceso a crédito formal por parte de productores, de fuentes privadas o públicas, en ocasiones los acopiadores ocupan el rol de prestamistas, otorgando financiamiento a los productores para la adquisición de semillas e insumos, para mano de obra en las siembras y cosechas, así como para emergencias, que luego son descontados en la época de cosecha. Por lo general, este tipo de financiamiento presenta tasas de interés superiores a los del sistema crediticio formal, pero cubren esa demanda.

Con los resultados obtenidos se realizó un análisis FODA, donde se logró identificar las fortalezas, oportunidades y amenazas de la actividad de producción de maíz en el cantón Quevedo durante el año 2016. De ello, las fortalezas establecidas coinciden con las encontradas por García y Morales (2017), en su “Proyecto de reactivación para el desarrollo del cualidades, debilidades y activo e incremento de la producción de maíz amarillo duro como fomento a las exportaciones”, lo que muestra una ventaja competitiva y a su vez refleja el potencial de crecimiento y explotación de dicha actividad por parte de los productores.

Finalmente, en el análisis de costo efectividad se pudo cuantificar la valoración económica de la producción de maíz duro en Quevedo. Análisis que según Bustos (2015) en su presentación para la Universidad Nacional Autónoma de México describe como: “Un buen método de valoración para evaluar donde puede ser inapropiado monetizar el efecto de algún proyecto”. Además, se relaciona con lo expuesto por Mejía (2012) quién también respalda el uso del análisis de costo efectividad, en su estudio para el Banco Interamericano de Desarrollo mencionando que “el costo efectividad es un método que empieza en un punto diferente donde asume una meta a lograr o un efecto a obtener y se pregunta cuál es la forma menos costosa de llegar allí”.

Para el análisis de costo efectividad de la producción de maíz duro en el cantón Quevedo durante el año 2016 se obtuvo un valor de 1.50, es decir; que si existe un beneficio y por ende una valoración económica positiva. Resultado que sumado a los valores obtenidos en las encuestas y en los portales gubernamentales es posible inferir que la producción de maíz es una de las principales actividades económicas de pequeños, medianos y grandes productores en el cantón Quevedo. Sin embargo, ésta tiene un mayor impacto en los pequeños productores puesto que el el 64,29% dependen de los ingresos generados en la actividad agrícola para subsistir.

CAPÍTULO V

5. PROPUESTA

5.1 Propuesta para establecer valor agregado al cultivo de maíz duro en el cantón Quevedo.

Con base en los resultados obtenidos en la presente investigación, se plantean las siguientes estrategias para establecer un valor agregado a la cadena de producción del cultivo de maíz duro:

Se recomienda realizar un análisis de suelo previo la siembra del cultivo de maíz duro, y en función de los resultados realizar enmiendas y correctivos necesarios para un uso eficiente de fertilizantes, manejo de nutrientes por sitio específico y monitoreo de otras variables de fertilidad.

En cuanto a la problemática de comercialización se recomienda implementar centros de acopio de manera estratégica de acuerdo a la ubicación geográfica de las zonas con mayor producción de maíz. Paralelo a ello, será necesario también incentivar al productor para que a través de la asociatividad se afilie a los centros de acopio más cercanos y logre obtener así beneficios gubernamentales (capacitaciones, subsidios, etc) y así garantizar el transporte del maíz, eliminando dentro de la cadena al intermediario y generando mayor rentabilidad.

Gran porcentaje de costo de producción corresponde al valor de la semilla, por lo que se recomienda promover e incentivar a través de programas públicos y/o privados el desarrollo de nuevos híbridos de maíz de alto rendimiento, con adaptabilidad a las condiciones edafoclimáticas características de la región Litoral y asequible al productor.

Realizar controles por parte del MAG durante la temporada de cosecha en los distintos centros de acopio y de comercialización para velar el fiel cumplimiento de un precio justo por quintal de maíz.

Incrementar el crédito agropecuario para financiar la producción de maíz en el cantón Quevedo y brindar asistencia directa, es decir; promocionar en los predios de productores los servicios crediticios del BAN Ecuador y/o CFN. Del mismo, modo una vez otorgado el crédito, se recomienda a través de alianzas estratégicas con entidades estatales (MAG, INIAP, GAD'S, etc.) brindar capacitaciones y asesoramiento técnico para obtener mejores rendimientos del cultivo de maíz duro.

Definir las zonas idóneas para cultivo de maíz duro, basado en las características edafoclimáticas con la finalidad de garantizar el nivel de productividad suficiente que permita generar rendimientos económicos para el agricultor.

Motivar a los jóvenes a través de programas e incentivos financieros a ser parte de los equipos técnicos y administrativos de los centros de acopio u otras empresas de servicio vinculantes al sector.

CONCLUSIONES

Se concluye que el sector productor de Maíz Duro del Cantón Quevedo en el año 2016 representó un escenario de demanda creciente, ya que cuenta con un valor de ratio costo beneficio mayor a uno; por ende, una valoración económica positiva.

En cuanto a la utilidad por hectárea de la producción de maíz duro se evidenció que un productor con un nivel de tecnificación medio y condiciones climáticas favorables obtiene una rentabilidad promedio de \$688.96 por hectárea.

Las variables críticas que influyeron en la producción de maíz duro durante el 2016, fueron el alto costo de inversión, los debilitados canales de comercialización y la falta de financiamiento para la producción.

En Quevedo, los productores de maíz duro son incentivados por el estado con numerosos programas para mejorar su productividad, no obstante, se evidenció en la investigación que para poder ingresar al mercado tendría el inversionista que obtener un capital promedio de 1.500 USD por hectárea.

Dentro de los elementos de mayor relevancia analizados estuvo la tasa de empleo medida por números de habitantes contratados, se observó que ésta aumenta en seis puntos porcentuales en los meses de enero, abril y mayo, debido a las actividades de siembra y cosecha del maíz.

RECOMENDACIONES

Se recomienda utilizar los resultados obtenidos como instrumento para la toma de decisiones público-privada, al momento de establecer programas y acciones que promuevan el incremento de la productividad del cultivo.

Establecer acciones para contrarrestar los efectos climáticos que puedan afectar la producción de maíz duro en la zona de Quevedo, por ejemplo el desarrollo de nuevos materiales genéticos con mayor tolerancia a plagas y/o enfermedades y tolerantes también a sequía.

Promover el desarrollo de nuevos fertilizantes que no sean tóxicos, incrementen la productividad y de bajo costo al productor, para con esto reducir los costos de producción y generar mayores ganancias.

Capacitar a todos los productores sobre el manejo agronómico del cultivo, especialmente sobre el control fitosanitario para asegurar altos rendimientos.

Promover la rotación de cultivos, para evitar el agotamiento del recurso suelo y dar sostenibilidad al sistema de producción.

Controlar los efectos de los paquetes tecnológicos en la productividad obtenida, realizar un control aleatorio a los proveedores y también a los productores.

Coordinar gestiones con la AGROCALIDAD, INIAP y el MAG para obtener asistencia al productor, información sobre insumos para la producción y beneficios.

Promover el uso de semilla con alto potencial de rendimiento.

Seguir aprovechando las condiciones que ofrece el mercado de crédito.

Seguir apoyando a la comunidad con proyectos sociales, con la premisa de que una mano de obra capacitada o motivada es más productiva.

BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro - AGROCALIDAD. (2014). Guía de Buenas Prácticas Agrícolas para Maíz Duro (pp. 8-15). Quito.
- Alba, E. y Reyes, M. (1998). *La diversidad biológica de México: Estudio de País*. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad, México.
- Altieri, M. y Nicholls, C. (2000). Agroecología. (Primera Edición). México, D.F.: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe.
- Álvarez, P. (2016). Análisis económico de la política implementada en la cadena productiva del maíz amarillo duro en el Ecuador, período 2010-2015 (tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Facultad de Economía.
- Arteaga A., E., y Torres O., L. (2004). Análisis de la Cadena Productiva y Comercializadora del Maíz, a Nivel Local y como una Fuente de Exportación (Tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Ayala-G., A., Schwentesius-R., R., De la O-Olán, M., Preciado-R., P., Almaguer-V., G., y Rivas-V., P. (2013). Análisis de Rentabilidad de la Producción de Maíz en la región de Tulancingo, Hidalgo, México. *Asyd*, 10, 381-395.
- Backer, Jacobsen. Contabilidad de Costos: Un enfoque Administrativo para la toma de decisiones, Segunda Edición, 1998 (Pág. 2-3).
- Banco Mundial | Empleos en agricultura | Data (2018). World Bank. Retrieved 1 February 2018, from <https://datos.bancomundial.org/indicador/SL.AGR.EMPL.ZS?view=map>
- Brown, W., & Darrah, L. (2018). NATIONAL CORN HANDBOOK. Obtenido de <http://corn.agronomy.wisc.edu/Management/pdfs/NCH10.pdf>
- Bustos Sánchez. (2015). Obtenido de <https://es.slideshare.net/adolfobustossanchez1/coste-eficacia-y-coste-efectividad>
- Castro, M. (2016). Rendimientos de Maíz Duro Seco en Invierno 2016 (pp. 1-10). Quito.

- Chamba, K., y Riofrío, M. (2015). Producción y comercialización de maíz en Pindal (tesis de pregrado). Universidad Técnica Particular de Loja.
- Cherres, S. (2015). Toma de decisiones basada en la aplicación del Costo de Oportunidad: El caso de una empresa especializada en el servicio de Resonancia Magnética. In Congreso de Contabilidad (p. 3). Valencia, España. Retrieved from http://dvl.ccn.ufsc.br/congresso_internacional/anais/6CCF/24_17.pdf
- Cohen, E. (2006). Evaluación de Proyectos Sociales. In E. Cohen, Evaluación de Proyectos Sociales (p. 90). México: Siglo21 Editores.
- Comisión Europea. (2015). Evaluation methodological approach. Retrieved from <https://europa.eu/capacity4dev/>
- Coordinación General del Sistema de Información Nacional (CGSIN) del Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2016). Panorama Agroeconómico Ecuador 2016 (pp. 1 - 15). Quito.
- Coordinación General del Sistema de Información Nacional Ministerio de Agricultura y Ganadería (CGSIN). (2014). Boletín Situacional Maíz Duro Seco (pp. 1-6). Quito.
- Dávila, G. (2006). El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias experimentales y sociales. Laurus, 12 (número extraordinario), 180 - 205. Retrieved from <http://www.ics-aragon.com/cursos/iacs/102/lectura-recomendada-2-2.pdf>
- Definición ABC (2017). Definición de Cultivo. Recuperado el 29 de Mayo de 2017, de <http://www.definicionabc.com/general/cultivo.php>
- Deras F., H. (2011). Guía Técnica: El cultivo de maíz (p. 9). Arce La Libertad. Retrieved from <http://repiica.iica.int/docs/b3469e/b3469e.pdf>
- Diccionario de la lengua española. (2014) (23ava ed.). Madrid.
- Ecocampo. (2017). Obtenido de <http://www.ecocampo.es/content/15-ventajas-agricultura-ecologica>.
- Ekos negocios. (2016). Obtenido de <http://www.ekosnegocios.com/negocios/verArticuloContenido.aspx?idArt=356>

- El Comercio - Henriques Pezantes. (2017). La cosecha del maíz arrancó en Los Ríos. Obtenido de <http://www.elcomercio.com/actualidad/cosecha-maiz-economia-losrios-ecuador.html>
- El Telégrafo. (2018). El Gobierno proporciona tres tipos de kits agrícolas subsidiados. [online] Obtenido de: <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/4/el-gobierno-proporciona-tres-tipos-de-kits-agricolas-subsidiados> [Recuperado el: 16 Oct. 2018].
- Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria - ESPAC. (2016). Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Obtenido de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2016/Presentacion%20ESPAC%202016.pdf
- Equipo Técnico de la Dirección de Monitoreo de Eventos Adversos. (2017). Secretaria de la gestión de riesgos. Obtenido de Informe de Situación Época Lluviosa: http://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/03/Informe-de-Situaci%C3%B3n-Epoca-Lluviosa-14032017_11H30.pdf
- FAO. (1993). El maíz en la nutrición humana. Roma.
- FAO. (2003). Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable. No. 4, Supl. 2. Roma. 133p.
- FAO. (2014). Los Jóvenes y la Agricultura: Desafíos clave y soluciones concretas (p. v). Recuperado a partir de <https://www.ifad.org/documents/10180/ef507b4a-ced7-4f20-9e24-feb1619fa431>
- García, L., y Morales, J. (2017). Proyecto de reactivación para el desarrollo del cultivo e incremento de la producción de maíz amarillo duro como fomento a las exportaciones (Ingeniería en Comercio Exterior). Universidad de Guayaquil.
- García, L., y Morales, J. (2017). Proyecto de reactivación para el desarrollo del cultivo e incremento de la producción de maíz amarillo duro como fomento a las exportaciones (Ingeniería en Comercio Exterior). Universidad de Guayaquil.
- Garzón, J., & Quimbata, B. (2010). Diseño de un Sistema de Costos por Procesos en la Panadería “La Catedral” ubicada en la provincia de Chaco – Resistencia para el mes

de junio del 2010. (Tesis de grado). Universidad Cuenca del Plata, Facultad de Ciencias Económicas.

Geportal MAG -Ministerio de Agricultura y Ganadaria. (01 de 2017). Ministerio de Agricultura y Ganadaria. Obtenido de Coordinación General del Sistema Nacional de Información - CGSIN: <http://geoportal.agricultura.gob.ec/>

Gilmore, E. C., J. S. Rogers. 1958. Heat Units as a Method of Measuring Maturity in Corn. *Agronomy Journal*, Vol. 50 No. 10, p. 611-615. College Station, TX.

Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Quevedo (GADQ). (2012). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2012 - 2016 (p. 169). Quevedo.

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Quevedo. (2014). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial – PDyOT (actualización 2014). Quevedo.

Gómez, Giovanni E, “Instrumentos, Inversiones, riesgos y financiamiento”, 02/2002.

González, B. (2000). El coste de oportunidad como herramienta empresarial (pp. 6-7). Oviedo: El coste de oportunidad como herramienta empresarial. Retrieved from http://file:///C:/Users/RESPONSABLE/Downloads/202_00.pdf

Granados, G. (2001). Manejo Integrado de plagas. In R. Paliwal, G. Granados, H. Lafitte & A. Violic, *El maíz en los Trópicos: Mejoramiento y producción*. Roma, Italia. Retrieved from <http://www.fao.org/docrep/003/x7650s/x7650s00.htm#toc>

Guevara, J. (2016). El 9% de agricultores tiene más de 75 años. *El Telégrafo*. Recuperado a partir de <http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/palabra-mayor/17/el-9-de-agricultores-tiene-mas-de-75-anos>

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), (2000). III Censo Agropecuario. Quito: INEC.

Instituto Oceanográfico de la Armada. (2017). INOCAR. Obtenido de <http://www.inocar.mil.ec/web/index.php/precipitacion-por-estacion>

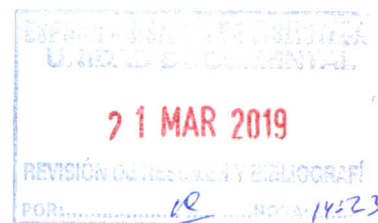
Inter-American Development Bank. IADB. Efectividad para mejorar vidas (2018). Retrieved 8 February 2018, from <https://www.iadb.org/es/temas/efectividad-en-el-desarrollo/evaluation-hub/analisis-costo-efectividad%2C17905.html>

- International Maize and Wheat Improvement Center | CIMMYT. International Maize and Wheat Improvement Center. (2018). Etapas de crecimiento del maíz. Maizedoctor.org. Retrieved 15 February 2018, from <http://maizedoctor.org/es/etapas-de-crecimiento-del-maiz>
- Krugman Paul, y Robin Wells. 2006. Introducción a la Economía, microeconomía Reverte, Barcelona España. 537 p.
- Lara, M. (2014). Análisis del impacto del incremento de los precios de los fertilizantes en los costos de producción y los precios de venta de maíz amarillo duro en la provincia de Los Ríos durante el período de 2010 a 2013 (Tesis de Maestría en Administración de Empresas). Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito.
- Lusero Sumba. (2014). Obtenido de http://sinagap.agricultura.gob.ec/pdf/estudios_agroeconomicos/produccion_historica.pdf
- Malezas - EcuRed. (2018). Ecured.cu. Retrieved 8 February 2018, from <https://www.ecured.cu/Malezas>
- Mejía, F. (2012). Banco Interamericano de Desarrollo. Obtenido de <http://pubdocs.worldbank.org/en/412081463422874348/Core-Sesion-4-Introduccion-a-Analisis-Costo-beneficio-y-Costo-efectividad-F-Mejia.pdf>
- Miller, Roger L. y Meiners, R. E. (1988): Microeconomía, McGraw Hill, Colombia
- Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). (s.f.). Obtenido de <http://www.agricultura.gob.ec/empresas-del-sector-agricola-se-suman-a-la-gran-minga-agropecuaria/>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería / Comunicamos / Noticias. (2017). Agricultura.gob.ec. Recuperado el 12 de julio de 2017, desde <http://www.agricultura.gob.ec/activan-precio-minimo-de-sustentacion-de-maiz-amarrillo-duro/>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2017). Boletín Agrícola Integral - Nacional (p. 1). Quito.

- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2017). Obtenido de <http://www.agricultura.gob.ec/agricultores-reciben-creditos-preferenciales-subsidiados/>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2018). Acuerdo Ministerial (p. 4). Quito.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP). (2013). Boletín Situacional. Maíz duro seco (p. 1). Quito.
- Mite, F., y Durango, W. (2016). Recomendaciones para el cultivo de maíz. Informe, Quevedo.
- Monteros, A. y Sarauz, S. (2014). Rendimientos de Maíz Duro Seco en el Ecuador Verano 2014 (Junio - Noviembre) (p. 1 - 19). Quito: Coordinación General del Sistema de Información Nacional (CGSIN). Recuperado de: http://sinagap.agricultura.gob.ec/pdf/estudios_agroeconomicos/rendimiento_maiz_duro_seco_verano_2014.pdf
- Pioneer. (2015). Maíz. Crecimiento y desarrollo (pp. 8-9). Iowa, Estados Unidos.
- Ponce, H. (2007). La Matriz FODA: Alternativa de diagnóstico y determinación de estrategias de intervención en diversas organizaciones. *enseñanza e investigación en psicología*, 12(1), 113-130.
- Quiroz, D, Merchán M, (2016). Guía para facilitar el aprendizaje en el manejo integrado del cultivo de maíz duro (Sea maíz L.) Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Estación Experimental Tropical Pichilingue. Quevedo, Ecuador. Páginas 126.
- Ramírez, J. (2009). Procedimiento para la elaboración de un análisis FODA como una herramienta de planeación estratégica en las empresas. *Ciencia Administrativa*, 2, 54-61.
- Reynolds, J., & Gaspari, C. (1986). Análisis de Costo-Efectividad (pp. 7-19). Maryland, Estados Unidos.
- Ríos Flores, J., Torres Moreno, M., Flores Álvarez, S., Cantú Brito, J., Hernández M., M., & Valdéz Meza, E. (2008). Producción, Productividad y Rentabilidad de Maíz Forrajero (*Zea mays*) en la Laguna de 1990 a 2006. *Revista Chapingo Serie Zonas Áridas.*, 7, 139-144.

- Samuelson, P. A., y W. D. Nordhaus. 2009. *Economía*, 19ª Edición, McGraw-Hill, Madrid, España. 744 p.
- Serpa, M., Castillo, O., & Rodríguez, L. (2005). Análisis económico del sistema de producción de maíz amarillo en el valle del medio y bajo Sinú, departamento de Córdoba. *Agronomía Colombiana*, 23(2), 334-341.
- Sistema de Información Nacional de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (SINAGAP). (2010). Obtenido de: http://sinagap.agricultura.gob.ec/pdf/estudios_agroeconomicos/produccion_historica.pdf
- Sistema de Información Nacional de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (SINAGAP). Sinagap.agricultura.gob.ec. (2018). Kit Agrícolas. [online] Obtenido de: <http://sinagap.agricultura.gob.ec/paquetes/index.php> [Recuperado el: 16 Oct. 2018].
- Sumba, L. (2013). Producción Histórica de Maíz Duro Seco (pp. 1-15). Quito.
- United States Department of Agriculture (USDA). (2016). Production, Supply and Distribution. [En línea] Recuperado el 04 de septiembre de 2017, desde: <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/downloads>.
- Varón, F., & Sarria, G. (2007). *Enfermedades del Maíz y su manejo* (1st ed., p. 39). Palmira, Colombia: Grupo Transferencia de Tecnología. Recuperado a partir de <https://www.ica.gov.co/getattachment/f1c1f3f1-d775-4216-a5d0-d9d4a67b7943/Publicacion-8.aspx>
- Vasco, A., Saenz, C., Vasco, S., y Vasco, D. (2017). Comportamiento agronómico y evaluación económica de híbridos de maíz cristalino duro (*Zea mays* L.) en tres zonas agroecológicas del Litoral ecuatoriano. *Siembra*, 4(1), 74.
- Villavicencio, P., & Zambrano, J. (2009). Guía para la producción de maíz amarillo duro en la zona central del Litoral Ecuatoriano (pp. 5 -20). Quevedo, Ecuador. Retrieved from <http://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/1551/1/Bolet%C3%ADn%20divulgativo%20N%C2%BA%20353.P>
- Violic, A. (2001). Manejo Integrado de cultivos. In R. Paliwal, G. Granados, H. Lafitte & A. Violic, *El maíz en los Trópicos: Mejoramiento y producción*. Roma, Italia. Retrieved from <http://www.fao.org/docrep/003/x7650s/x7650s00.htm#toc>

Violic, A. (2001). Manejo Integrado de cultivos. In R. Paliwal, G. Granados, H. Lafitte & A. Violic, El maíz en los Trópicos: Mejoramiento y producción. Roma, Italia. Retrieved from <http://www.fao.org/docrep/003/x7650s/x7650s00.htm#toc>



ANEXOS

I. ENCUESTA

A. Información personal

Nombres y apellidos _____ Sexo _____

Edad _____

Número de hijos _____

Número de personas que dependen del jefe de familia: _____

Estado civil: Soltero [] Casado [] Divorciado [] Unión libre []

B. Ubicación

Parroquia _____ Recinto _____

C. Nivel de instrucción

Primaria [] Secundaria [] Superior [] Ninguna []

D. Tenencia del suelo: Propio [] Herencia [] Invasión [] Alquilado []

E. ¿Cuál es su principal actividad y que actividad complementaria realiza?

1. Producción agrícola - maíz []

2. Producción pecuaria Actividad principal []

3. Producción Forestal Actividad secundaria []

4. Ama de casa []

5. Jornalero []

6. Comerciante []

7. Oficios (carpintero, artesano, albañil, herrero, zapateros, otros) []

8. Empleado de empresas privadas (maquiladoras, fabricas, granjas, otros) []

9. Empleado de gobierno []

F. ¿Cuál es la principal fuente de ingresos?

1. La venta de los productos agrícolas []

2. La venta de los productos pecuarios []

3. La venta de productos forestales (carbón, madera, leña, tierra de monte, etc. []

4. La transformación de productos y subproductos pecuarios (tortillas, pan, queso, etc.) []

5. Otra actividad distinta de la producción agropecuaria []

G. ¿Cuál es su ingreso familiar promedio mensual?

1. Menos de \$ 375

2. De \$376 a \$500

3. De \$501 a \$800

4. Más de 800

H. Del total de superficie con que cuenta

· ¿Cuántas sembró el año pasado? _____

· ¿Cuántas dejó en descanso? _____

I. Cultivo de maíz

Híbrido o Variedad _____ Superficie _____ Edad _____

J. Producción y comercialización

Costo del trabajo de la hectárea de maíz al año _____

Producción de quintal por hectárea _____

Costo del quintal por hectárea _____

Precio de venta por unidad _____

Porcentaje de humedad de maíz a la venta _____

¿Qué canales de comercialización usa? Intermedio [] Asociación [] Exportador [] Otro []

K. Fertilizantes

¿Cuánto gasta en fertilizantes por hectárea? _____

¿Dónde los compra? _____

L. Principales problemas de comercialización del grano

1. Precios bajos
2. Falta de compradores
3. Falta de transporte
4. Falta de maquinaria para beneficio y secado

M. Forma de crédito

Corporación Financiera Nacional []

Banco Ecuador []

Prestamista/chulquero []

Cooperativa de ahorro []

Banco privado []

Fondos propios []

N. Asistencia técnica, capacitación o asesoramiento

¿Recibe asistencia técnica o asesoramiento? Sí [] No []

Si contesta sí, diga qué institución o profesional se la brinda. Describa, por favor:

O. Nivel de organización

¿Pertenece usted a alguna Asociación? Sí [] No []

Si contesta sí, por favor responda:

¿Asiste a las reuniones que realiza la asociación? Sí [] No []

¿Piensa que recibe beneficios por estar en la asociación? Sí [] No []

¿Tiene interés en permanecer en la asociación? Sí [] No []

Firma del encuestado/a

Firma del encuestador