

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN AGROPECUARIA**



Análisis de costos en la producción de amaranto (*Amaranthus spp*)
agroecológico en el distrito de Tlaxiaco, Oaxaca

Por:

NATIVIDAD ORTIZ ROJAS

TESIS

Presentada como Requisito Parcial para Obtener el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO ADMINISTRADOR

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Marzo 2021

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN AGROPECUARIA

Análisis de costo en la producción de amaranto (*Amaranthus spp*)
agroecológico en el distrito de Tlaxiaco, Oaxaca

POR:
NATIVIDAD ORTIZ ROJAS

TESIS

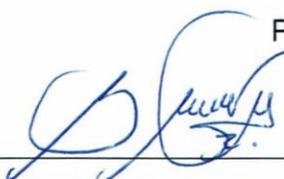
Que somete a la consideración del H. Jurado Examinador como requisito
para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO ADMINISTRADOR

Aprobado por:



Dra. Lydia Venecia Gutiérrez López
PRESIDENTA DEL JURADO



MC. María Griselda García Pérez

SINODAL



M.A.E. Francisco Ortiz Serafín

SINODAL



M.C Rolando Ramírez Segoviano

Coordinador de la División de Ciencias Socioeconómicas



Buenavista, Saltillo, Coahuila, México, marzo 2021

AGRADECIMIENTOS

A **Dios**, por darme todos los días la oportunidad de abrir mis ojos, de guiar mis pasos y dirigir todos mis pensamientos hacia mi formación académica.

A la **Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro**, quien me abrió la puerta y me recibió en cada una de sus aulas dándome así la oportunidad de adquirir conocimientos, las cuales serán de gran importancia para mi desempeño profesional y a cada uno de los docentes quienes compartieron sus conocimientos y experiencias fundamentales para mi formación académica.

A la **RED DE AMARANTO “MIXTECA”**., ubicado en el distrito de Tlaxiaco, Oaxaca, por permitir realizar las entrevistas a los productores de amaranto para llevar a cabo la presente tesis.

A mis asesores:

Dra. Lydia Venecia Gutiérrez López, por guiarme desde el inicio hasta la culminación de la presente tesis, por sus conocimientos que me brindó, muchas gracias Dra. Y que Dios la bendiga siempre.

M.C. María Griselda García Pérez, muchas gracias por el tiempo brindado en la revisión de la presente tesis y por sus conocimientos brindados, Dios la bendiga siempre.

M.C. Francisco Ortiz Serafín, gracias por todos los consejos que me brindó como tutor, para lograr mi sueño que anhelaba y por el tiempo brindado en la revisión de la presente tesis, Dios lo bendiga siempre.

A mis compañeros

A la **generación CXXVIII** por todos los momentos compartidos durante nuestra estancia universitaria, en especial a mi amiga Perla Guadalupe Fonseca Cordero, a mis amigos Héctor Daniel Ponce de León Cruz, Magdiel Ramírez Ramírez y Antonio Cruz Márquez, por estar conmigo en los momentos malos y buenos durante nuestra estancia en la universidad.

DEDICATORIA

A mis padres

Modesta Rojas

Jaime Ortiz Reyes

Quienes me han brindado cariño, amor y comprensión, gracias por el apoyo moral y económico durante mi vida como estudiante, quienes con su sabio consejos orientaron mi vida por el camino recto, los amo infinitamente.

A mis hermanos

Trinidad Ortiz Rojas, Alonso Ortiz Rojas, Arcadio Ortiz Rojas, Eligio Ortiz Rojas y María Mendoza, gracias por su apoyo económico y moral que me ayudaron a no abandonar unas de mis metas contra las adversidades que se presentaron, los quiero mucho.

A mis sobrinos

Por sus sonrisas y pláticas en los momentos tristes de mi vida, los quiero mucho.

Aldahir Enot Ortiz Rojas

Carlos David García Mendoza

| ÍNDICE DE CONTENIDO | Pág. |
|---|-------------|
| Introducción | 1 |
| Planteamiento de problema | 2 |
| Objetivo general | 2 |
| Objetivos específicos | 2 |
| Hipótesis | 3 |
| Metodología | 3 |
| Justificación | 3 |
| CAPÍTULO I | 5 |
| Clasificación y características del cultivo de amaranto | 5 |
| 1.1. Taxonomía del amaranto | 5 |
| 1.2. Fases fenológicas del amaranto | 6 |
| 1.3. Especie para grano | 7 |
| CAPÍTULO II | 9 |
| Contexto general del Amaranto | 9 |
| 2.1. Panorama mundial y nacional | 9 |
| 2.2. Superficie cosechada durante el periodo 2010-2019 | 10 |
| 2.3. Producción nacional obtenida en grano 2010-2019 | 11 |
| 2.4. Rendimiento nacional obtenido (ton/ha) 2010-2018 | 11 |
| 2.5. Producción obtenida en toneladas por estado 2017, 2018 y 2019 | 12 |
| 2.6. Producción obtenida en los municipios de estado de Oaxaca en el año 2019 | 13 |
| CAPÍTULO III | 15 |
| PROCESO PRODUCTIVO DEL AMARANTO | 15 |
| 3.1. Preparación del terreno | 15 |
| 3.2. Método de siembra | 16 |

| | |
|---|-----------|
| 3.3. Mantenimiento del cultivo | 17 |
| 3.4. Cosecha | 19 |
| 3.5. Manejo post cosecha | 20 |
| 3.6. Envasado y almacenamiento | 24 |
| 3.7. Características que se busca en el cultivo de amaranto | 24 |
| CAPÍTULO IV | 26 |
| MARCO TEÓRICO. UNA APROXIMACIÓN A LA DEFINICIÓN DE COSTO | 26 |
| 4.1. Definición de costos | 26 |
| 4.2. Definición de costos según su función | 27 |
| 4.2.1. Costo de producción | 27 |
| 4.2.2. Costo mano de obra | 28 |
| 4.2.3. Costo de administración | 28 |
| 4.2.4. Costo de distribución o venta | 29 |
| 4.2.5. Costo directo | 30 |
| 4.2.6. Costo indirecto | 30 |
| 4.3 De acuerdo al tiempo en que fueron calculados | 31 |
| 4.3.1 Costos históricos | 31 |
| 4.3.2 Costos predeterminados | 31 |
| 4.4 De acuerdo a su comportamiento | 31 |
| 4.4.1 Costos fijos | 31 |
| 4.4.2 Costos variables | 32 |
| 4.5 Rentabilidad y ganancia | 33 |
| 4.6 Utilidad o rentabilidad | 33 |
| CAPÍTULO V | 35 |

| | |
|---|-----------|
| ESTUDIOS SOBRE EL ANÁLISIS DE COSTOS, RENTABILIDAD y GANANCIAS EN EL CULTIVO DE AMARANTO | 35 |
| 5.1. Antecedentes empíricos del análisis de costos en la producción de amaranto en grano | 35 |
| CAPÍTULO VI | 43 |
| METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN | 43 |
| 6.1. Descripción de la unidad de estudio | 43 |
| 6.2. Población | 44 |
| 6.3. Nutrisol | 45 |
| 6.4. Tipo de investigación | 46 |
| 6.5. Muestreo | 46 |
| 6.6. Instrumento | 46 |
| 6.7. Variables de estudio | 47 |
| 6.8. Análisis de los datos | 49 |
| CAPÍTULO VII | 50 |
| ANÁLISIS DE RESULTADOS | 50 |
| 7.1. Características de los productores | 50 |
| 7.2. Análisis de rentabilidad | 53 |
| 7.3. Análisis de costos por etapa del cultivo | 58 |
| 7.4. Porcentaje de inversión en las etapas del ciclo productivo | 66 |
| CONCLUSIÓN | 67 |
| RECOMENDACIONES | 68 |
| BIBLIOGRAFÍA | 70 |
| ANEXOS | 76 |

| ÍNDICE DE FIGURAS | Pág. |
|--|-------------|
| Figura 1. Preparación del terreno | 16 |
| Figura 2. Deshierbe y eliminación de quelites | 18 |
| Figura 3. Aporque terminado | 18 |
| Figura 4. Desprendimiento del grano de la panoja | 19 |
| Figura 5. Corte de panoja | 20 |
| Figura 6. Acomodo de panojas en lona | 21 |
| Figura 7. Trillado de panoja a mano | 22 |
| Figura 8. Trillado de panoja en máquina | 22 |
| Figura 9. Secado de grano | 23 |
| Figura 10. Cultivo con características mejorada | 25 |
| Figura 11. Ubicación geográfica del distrito de Tlaxiaco, Oaxaca | 44 |

| ÍNDICE DE GRÁFICAS | Pág. |
|--|-------------|
| Gráfica 1. Evolución del comercio exterior (millones de dólares) | 9 |
| Gráfica 2. Superficie Cosechada 2010-2019 | 10 |
| Gráfica 3. Producción obtenida 2010-2019 | 11 |
| Gráfica 4. Rendimiento obtenido 2010-2019 | 12 |
| Gráfica 5. Producción obtenida en toneladas por Estado (2017, 2018, 2019) | 13 |
| Gráfica 6. Producción obtenida por municipio del estado de Oaxaca 2019 .. | 14 |
| Gráfica 7. Comparativo del volumen de producción respecto a la superficie de siembra | 52 |
| Gráfica 8. Comparativo de las ventas de amaranto respecto a la producción obtenida | 54 |
| Gráfica 9. Porcentaje invertido en cada etapa de proceso productivo | 66 |

| ÍNDICE DE CUADROS | Pág. |
|--|-------------|
| Cuadro 1. Taxonomía del Amaranto | 5 |
| Cuadro 2. Análisis de artículos sobre amaranto | 39 |
| Cuadro 3. Características de la producción | 51 |
| Cuadro 4. Porcentaje con relación a la superficie sembrada | 53 |
| Cuadro 5. Cálculo de rentabilidad | 55 |
| Cuadro 6. Porcentaje invertido en cada etapa del proceso productivo | 57 |
| Cuadro 7. Costos totales de cada etapa | 57 |
| Cuadro 8. Costos de preparación del terreno | 59 |
| Cuadro 9. Costos de la etapa de siembra | 60 |
| Cuadro 10. Costos de la etapa de mantenimiento del cultivo | 61 |
| Cuadro 11. Costos de la etapa de la cosecha del cultivo | 62 |
| Cuadro 12. Costos de la presentación final del producto | 63 |
| Cuadro 13. Costos totales de inversión por cada kg obtenido | 64 |
| Cuadro 14. Costos indirectos y directos | 65 |

Introducción

El amaranto (*Amaranthus spp.*) se considera por muchos como uno de los principales alimentos que consumían los aztecas, su origen se remonta a varios siglos atrás. En su significado precolombino en México se denominó como Huautli, palabra de origen náhuatl que significa inmortal debido a que la semilla no se descompone y por su resistencia a la sequía. Además, hay evidencias que demuestran que el amaranto también lo consumían los mayas y que actualmente es consumido por culturas indígenas de Estados Unidos de Norteamérica, tal es el caso de los indígenas de Colorado, Utah, Arizona, Nuevo México, entre otros. Así mismo, el amaranto (*Amaranthus spp.*) es un alimento con alto contenido nutricional, y potencial interés en el consumo ya que se ha considerado un alimento básico dentro de la canasta básica.

El propósito de la agroecología en el cultivo de amaranto (*Amaranthus spp.*) fue desarrollado para disminuir riesgos ambientales y en el producto, permitiendo adquirir un alimento sano, sin presencia de sustancias químicas como insecticidas, pesticidas o con residuos de fertilizantes sintéticos, estos productos se empezaron a utilizar en la modernización para obtener alimentos de calidad y en cantidad dentro de una superficie, donde los alimentos tienen las características nutritivas pero con residuos que ha ocasionado daños en la salud humana al consumirlos y en el ambiente al momento de aplicarlos en el campo.

El amaranto (*Amaranthus spp.*) se adapta a varios tipos de suelos, altitudes, temperaturas y fotoperíodos, de acuerdo a la utilización del abono orgánico desde la utilización de estiércol, vióles y bocashi, ya que ayuda a mejorar la nutrición de la planta hasta el mejoramiento del grano con un alto nivel proteico que ayuda a la alimentación sin perjudicar la salud humana.

Esta investigación está conformada por siete capítulos. En el primer capítulo se presenta la clasificación taxonómica y descripción de la planta de amaranto. En el capítulo II se describe el contexto económico general del amaranto, en el capítulo III se describe el proceso del ciclo productivo del amaranto. Mientras que en el capítulo IV se presenta el marco teórico conceptual de esta investigación y en el capítulo V se

describen los estudios empíricos relacionados al amaranto, costos y rentabilidad. Por último, el capítulo VI y VII muestran la metodología de investigación utilizada y el análisis de resultados, respectivamente.

Planteamiento del problema

El principal problema que enfrenta los productores de amaranto en diferentes lugares del país, dependen de la situación de los productores que no cuentan con recursos económicos para llevar a cabo las actividades durante el ciclo productivo así como también la aplicación de insumos para obtener alto rendimiento en grano, donde se presentan altibajos en la producción de amaranto, sobre todo en el distrito de Tlaxiaco, Oaxaca, donde permitirá realizar una investigación que analice aspectos económicos en la producción de amaranto agroecológico.

Objetivo general

Analizar los costos asociados a la producción de amaranto (*Amaranthus spp*) agroecológico en agricultores minifundistas del distrito de Tlaxiaco en el estado de Oaxaca, durante el ciclo productivo 2018.

Objetivos específicos

1. Conocer el proceso productivo del amaranto, así como las etapas durante el ciclo productivo.
2. Estimar y analizar los costos egresos e ingresos asociados en cada etapa del proceso productivo del amaranto, así como su rentabilidad a través de la relación beneficio/costo.

Hipótesis

Los niveles de rentabilidad que presentan los productores minifundistas de amaranto de la región de Tlaxiaco en el estado de Oaxaca no son significativos debido a la producción a baja escala que realizan en su mayoría.

Metodología

Esta investigación es de tipo exploratorio y para llevarla a cabo se aplicaron entrevistas estructuradas a productores minifundistas de amaranto en el distrito de Tlaxiaco, Oaxaca. Mediante un muestreo no probabilístico de tipo intencional. Las entrevistas se diseñaron con el objetivo de identificar el proceso productivo del amaranto (*Amaranthus spp*) e identificar los costos en cada etapa del ciclo productivo. Es importante señalar que las variables de análisis tomadas en cuenta, son los costos, las ganancias.

Justificación

El estudio del Amaranto se debe a que hoy en día es uno de los cultivos que está cobrando importancia, no solo por su valor nutritivo, sino también por el aporte que proporciona al ingreso de los productores. Sin embargo, su uso, manejo y aprovechamiento se ha visto limitado por diferentes factores de carácter económico, político, social, cultural y biológico.

La importancia de esta investigación, parte de las problemáticas reales que enfrentan los productores de Amaranto en distintas zonas de México. Por lo tanto, es importante señalar que tras varios años, la producción de amaranto ha sido un cultivo que ha tenido altibajos y tiene que ver con la situación de los estados productores. Tal es el caso, de los principales estados productores como son Puebla, Morelos y Tlaxcala, en donde los productores han vendido sus terrenos a empresas automotrices o cambian el tipo de cultivo por uno más rentable. Aun dado a esto, el rendimiento del cultivo

también se ha mostrado a la baja. A esto también se puede agregar la falta de apoyo para los productores, que en su mayoría son pequeños y no reciben lo necesario para completar tanto el proceso de fertilización como el de mano de obra. Esto a su vez se relacionan con la poca tecnificación de este tipo de cultivos.

Por otra parte, es poca la literatura que aborda el tema de la producción de amaranto desde el punto de vista socio-económico. La mayoría de los trabajos que abordan este tema, tiene un enfoque técnico o biológico. Sin embargo, existe un vacío de información en cuanto a temas relacionados a las inversiones que se realizan para el cultivo de amaranto y muy pocos analizan los niveles de rentabilidad del mismo. Esta es la principal motivación para realizar una investigación que analice aspectos económicos en la producción de amaranto, en regiones que no son consideradas como parte de los principales productores a nivel nacional y que, a su vez, dependen de organizaciones civiles que apoyan a los productores con insumos y tecnología. Sin olvidar, que estos apoyos son de suma importancia para obtener un margen de ganancia.

CAPÍTULO I

Clasificación y características del cultivo de amaranto

1.1. Taxonomía del amaranto

Taxonómicamente hablando del amaranto proviene de la familia Amaranthaceae, la cual está compuesta por 60 géneros y 800 especies, considerando que todos los amarantos de grano son hierbas anuales (Feine et al., 1979:27, extraído de Alejandre, 1999). Así mismo, se considera al amaranto parte del grupo de los pseudocereales.

Cuadro 1. Taxonomía del Amaranto

| | |
|-----------|--------------------------------------|
| Reino: | Vegetal |
| División: | Fanerogama |
| Tipo: | Embryophyta siphonogama |
| Subtipo: | Angiosperma |
| Clase: | Dicotyledoneae |
| Subclase: | Archyclamidae |
| Orden: | Centrospermales |
| Familia: | Amaranthaceae |
| Género: | Amaranthus |
| Sección: | Amaranthus |
| Especies: | caudatus, cruentus e hypochondriacus |

Fuente: Elaboración propia basada en información del artículo (Chagaray, 2005)

1.2. Fases fenológicas del amaranto

La descripción de los estados fenológicos del amaranto ha sido presentada por Mujica y Quillahuamán (1989), así como por Henderson (1993) quienes coinciden que los estados fenológicos son la fase de emergencia, fase vegetativa, fase reproductiva, madurez y que se describen a continuación.

a). Emergencia. Es la fase en la cual las plántulas emergen del suelo y muestran sus dos cotiledones extendidos y en el surco se observa por lo menos un 50% de población en este estado. Todas las hojas verdaderas sobre los cotiledones tienen un tamaño menor a 2 cm de largo. Este estado puede durar de 8 a 21 días dependiendo de las condiciones agroclimáticas.

b). Fase vegetativa. Estas se determinan contando el número de nudos en el tallo principal donde las hojas se encuentran expandidas por lo menos 2 cm de largo. A medida que las hojas basales senescen la cicatriz dejada en el tallo principal se utiliza para considerar el nudo que corresponda. La planta comienza a ramificarse.

c). Fase reproductiva. Esta fase inicia con la panoja en la que el ápice de la inflorescencia es visible en el extremo del tallo. Este estado se observa entre 50 y 70 días después de siembra. Continúa con el desarrollo de la Panoja, la cual tiene al menos 2 cm de largo. Por último, concluye con el término de panoja, la cual tiene al menos 5 cm de largo. Si la antesis ya ha comenzado cuando se ha alcanzado esta etapa, la planta debiera ser clasificado en la etapa siguiente. La antesis se da cuando al menos una flor se encuentra abierta mostrando los estambres separados y el estigma completamente visible. Las flores hermafroditas, son las primeras en abrir y generalmente la antesis comienza desde el punto medio del eje central de la panoja hacia las ramificaciones laterales de esta misma. En esta etapa existe alta sensibilidad a las heladas y al estrés hídrico.

Este estado puede ser dividido en varios sub - estados, de acuerdo al porcentaje de flores del eje central de la panoja que han completado antesis. La floración debe observarse a medio día ya que en horas de la mañana y al atardecer las flores se

encuentran cerradas, durante esta etapa la planta comienza a eliminar las hojas inferiores más viejas y de menor eficiencia fotosintética.

La siguiente etapa es el llenado de granos. En este caso la antesis se ha completado en al menos el 95% del eje central de la panoja. Esta etapa según Mujica y Quihuallamán (1989), puede ser dividida en:

- Grano lechoso: Las semillas al ser presionadas entre los dedos, dejan salir un líquido lechoso.
- Grano pastoso: Las semillas al ser presionadas entre los dedos presentan una consistencia pastosa de color blanquecino.

d) Madurez. La madurez fisiológica es un criterio definitivo determinado por el cambio de color de la panoja. En panojas verdes, éstas cambian de color verde a un color oro y en panojas rojas cambian de color rojo a café-rojizo. Además, las semillas son duras y no es posible enterrarles la uña. En este estado al sacudir la panoja, las semillas ya maduras caen. Por último, la madurez de cosecha se presenta cuando las hojas senescen y caen, la planta tiene un aspecto seco de color café. Generalmente se espera que caiga una helada de otoño para que disminuya la humedad de la semilla.

1.3. Especie para grano

Chagaray (2005), señala que las especies que se utilizan para la producción de grano son la *Caudatus*, la *Cruentus* y la *Hypochondriacus*. *El amaranto (Amaranthus Cruentus L.)*, es una especie utilizada para la producción de grano, y es originaria de América Central, probablemente de Guatemala y el sureste de México, donde se cultiva y se encuentra ampliamente distribuida (Grubben, 1975; Grubben y Sloten, 1981). Mientras que el *Amaranthus caudatus L.* es originaria de los andes y de aquí se distribuyó a otras zonas templadas y subtropicales, está adaptada a días cortos y bajas temperaturas (Grubben, 1975; Grubben y Sloten, 1981 y Hunziker, 1952). Por otra parte, Sauer (1950, 1967) indica que *Amaranthus hypochondriacus L.* es otra importante especie para la producción de grano y es originaria de México, se cultiva

desde tiempo de los aztecas, actualmente se continúa cultivando con una amplia distribución en México; también se cultiva en los Himalayas en Nepal y en el sur de la India, donde se han formado centros secundarios de diversificación.

CAPÍTULO II

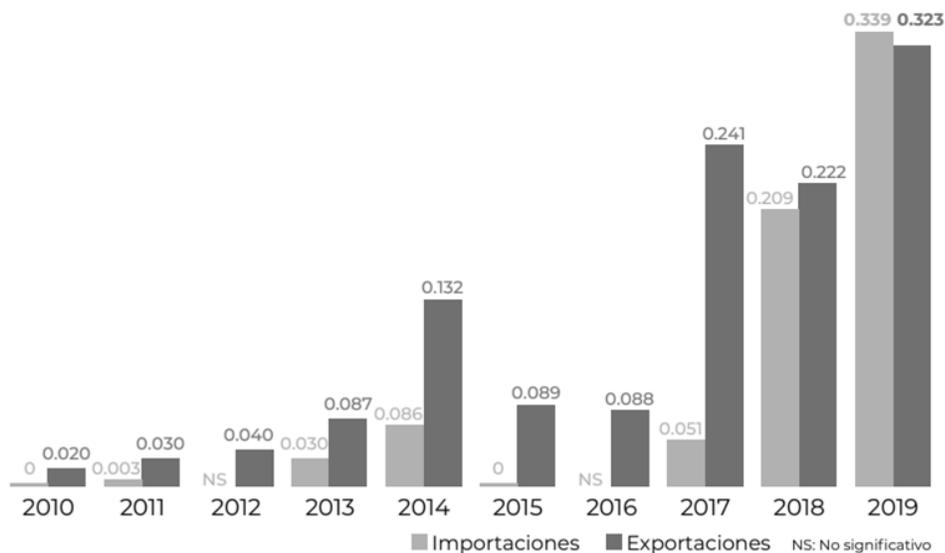
Contexto general del Amaranto

2.1. Panorama mundial y nacional

Respecto a la producción de Amaranto, se considera que China es el principal productor, destinando 150,000 hectáreas para siembra (Lamsa, 2016), seguidos por la India y Perú con 1,000 hectáreas, cada una y en tercera posición se encuentra México con 900 hectáreas, seguida por Estados Unidos con 500 hectáreas.

Las exportaciones de México son dirigidas principalmente a países de América y Europa, como Costa Rica, Estados Unidos, Chile e Italia. Es importante destacar que las exportaciones han alcanzado 1.6 millones de pesos al 2015 (SAGARPA, 2015).

Gráfica 1. Evolución del comercio exterior (millones de dólares)



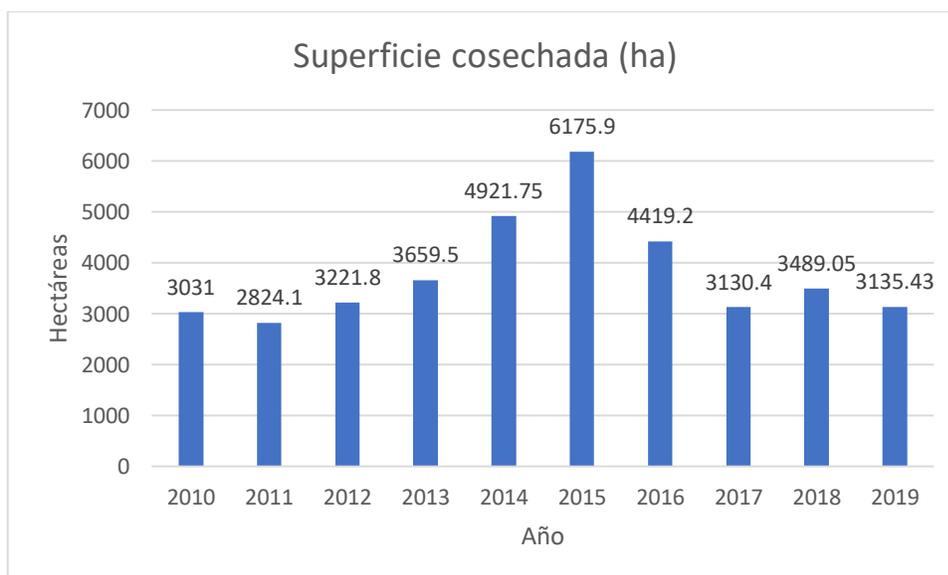
Fuente Panorama Agroalimentario 2020, SIAP

2.2. Superficie cosechada durante el periodo 2010-2019

Con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), se aprecia que durante el periodo del 2010 al 2019 la superficie nacional sembrada oscilo entre las 3 mil 038 ha y las 6 mil 269.40 ha, con un promedio de la superficie nacional sembrada de 3 mil 905.92 ha. En la gráfica 2. se pueden apreciar cada uno de estos datos, hasta llegar al año 2019.

Es importante resaltar que más del 80% de la producción mexicana se concentra en los estados de Puebla y Tlaxcala, considerado al estado de Puebla como el principal productor de amaranto, con 3 mil 396 toneladas producidas en 2019, recaudando ingresos por 15.9 millones de pesos.

Gráfica 2. Superficie Cosechada 2010-2019

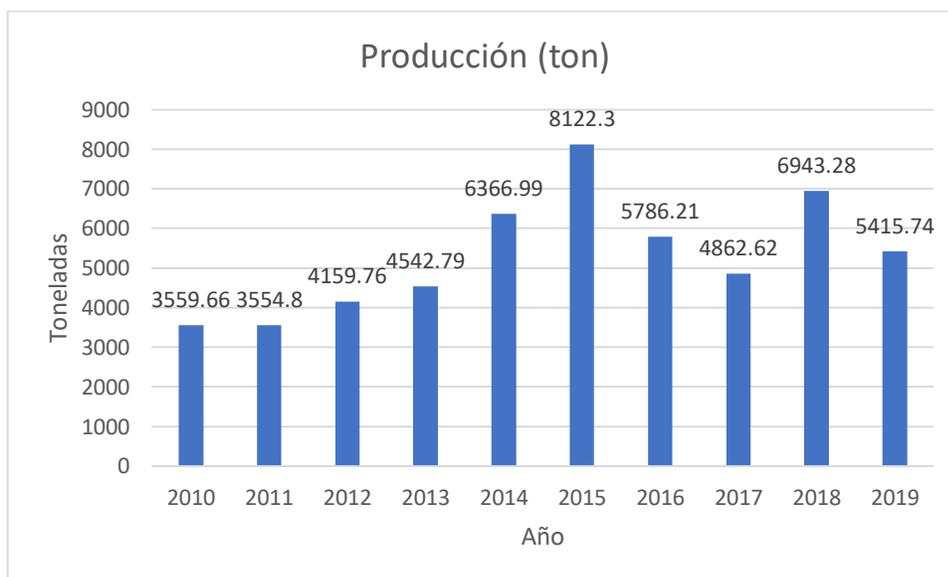


Fuente: Elaboración propia basada en datos del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera, 2020

2.3. Producción nacional obtenida en grano 2010-2019

Respecto a la producción obtenida en grano, a nivel nacional, durante el periodo del 2010 al 2019, el valor mínimo fue de 3 mil 554 ton durante el año 2011, mientras que la mayor producción se obtuvo en el 2015 con un valor de 8 mil 122 ton y un promedio de 5 mil 31 ton (Gráfica 3).

Gráfica 3. Producción obtenida 2010-2019

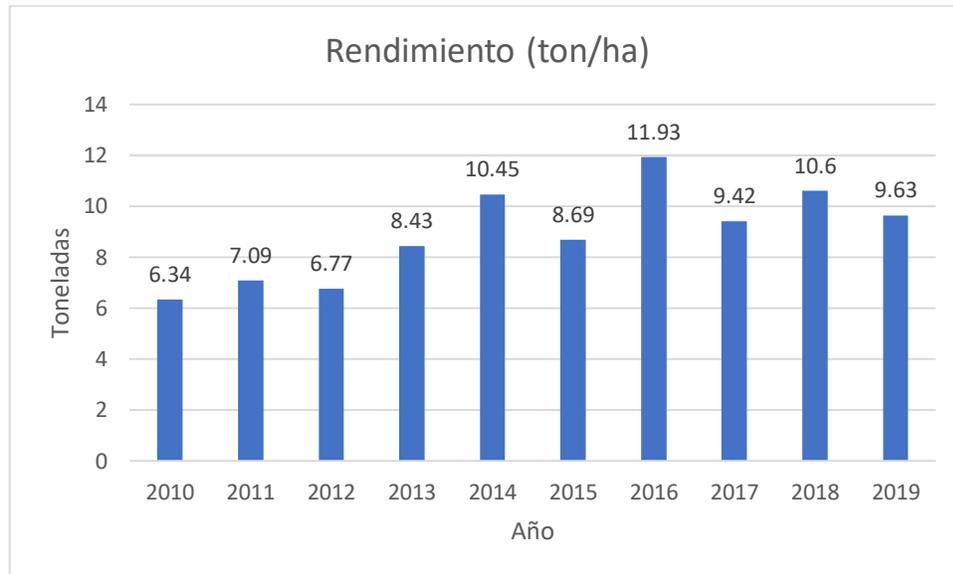


Fuente: Elaboración propia basada en datos del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera, 2020.

2.4. Rendimiento nacional obtenido (ton/ha) 2010-2019

El rendimiento (ton/ha) para el periodo 2010-2019 fue de 6.34 ton como mínimo en el 2010 y de 11.93 ton como mayor rendimiento, durante el periodo 2016. Obteniendo como promedio durante ese periodo 8.93 ton, con respecto al rendimiento nacional obtenido (ton/ha).

Gráfica 4. Rendimiento obtenido 2010-2019

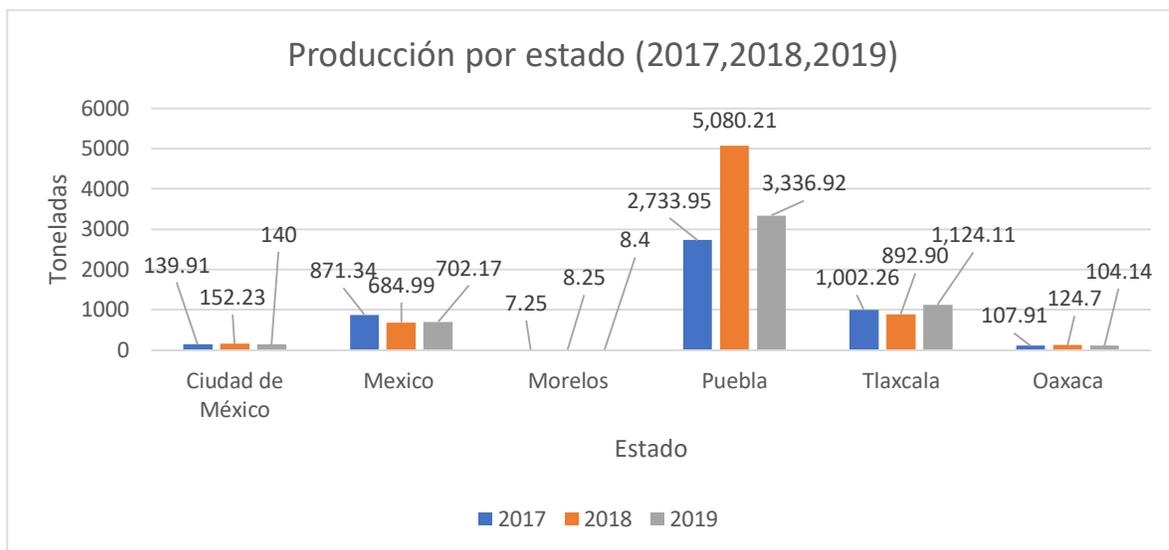


Fuente: Elaboración propia basada en datos del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera, 2020

2.5. Producción obtenida en toneladas por estado 2017, 2018 y 2019

En la gráfica 5, presenta información del periodo 2017 a 2019 y se puede apreciar para los principales estados productores de amaranto y se puede observar que el estado de Morelos tuvo la producción más baja con 23.90 ton durante el periodo 2017 a 2019. Mientras la producción mayor en los tres años la tuvo el estado de Puebla con 11 mil 151. También se puede apreciar que otros estados como Oaxaca realizan esfuerzos por distinguirse en este cultivo.

Gráfica 5. Producción obtenida en toneladas por Estado (2017, 2018, 2019)

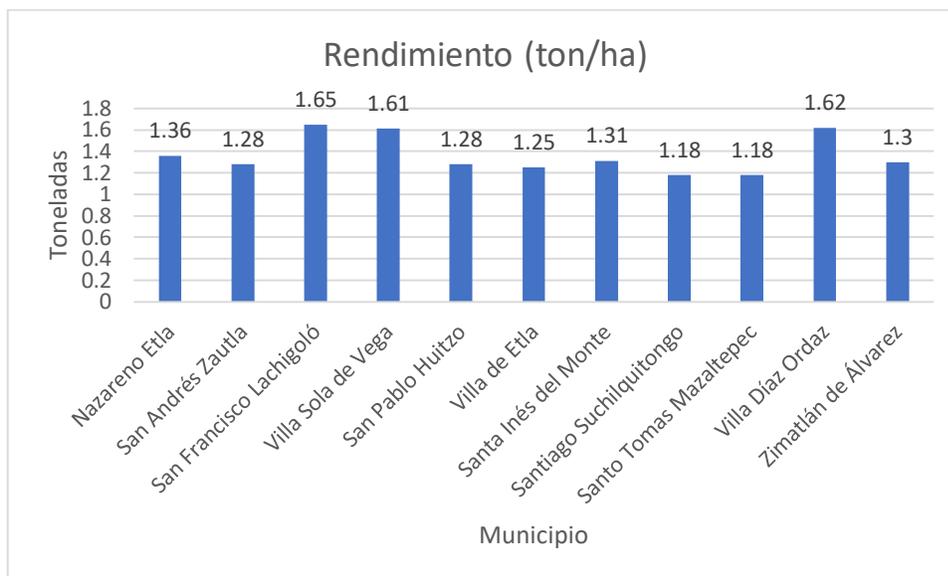


Fuente: Elaboración propia basada en datos del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera, 2020.

2.6. Producción obtenida en los municipios de estado de Oaxaca en el año 2019

Respecto al estado de Oaxaca se ha identificado que los municipios de Nazareno ETLA, San Andrés Zautla, San Francisco Lachigoló, Villa Sola, San Pablo Huitzo, Villa de ETLA, Santa Ines del Monte, Santiago Suchilquitongo y Santo Tomás Mazaltepec, Villa Díaz Ordaz, y Zimatlán de Álvarez, son estados que cultivan amaranto. Sin embargo, los niveles de producción son muy bajos, ya que en promedio obtienen 1.37 toneladas al año (gráfica 6).

Gráfica 6. Producción obtenida por municipio del estado de Oaxaca 2019



Fuente: Elaboración propia basada en datos del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera, 2020

CAPÍTULO III

PROCESO PRODUCTIVO DEL AMARANTO

La producción de amaranto en México, se lleva a cabo de manera poco tecnificada, por lo cual tiene rendimientos relativamente bajos. Sin embargo, el proceso de cultivo es homogéneo para la mayoría de los productores.

Para el cultivo de Amaranto se requieren terrenos suaves y ligeramente arenosos. A continuación, se describen las etapas más importantes para el cultivo de Amaranto, como son la preparación del terreno, las labores de siembra y mantenimiento del cultivo, la cosecha y las actividades asociadas a la presentación final.

3.1. Preparación del terreno

En esta etapa se tiene como principal objetivo facilitar la germinación de la semilla, así como favorecer la retención de humedad en el suelo, evitando el exceso de humedad o los encharcamientos, y facilitar el drenaje de agua. Así mismo, se pretende propiciar un mayor aprovechamiento de los fertilizantes. Es importante mencionar que esta etapa contempla actividades de preparación del subsuelo, de barbecho, rastreo y surcado.

Subsuelo. Es recomendable barbechar a 60 centímetros de profundidad con el fin de romper, aflojar y voltear la capa arable del suelo y enterrar las malas hierbas y restos de plantas del cultivo anterior.

Barbecho. Constituye un segundo barbecho que se hace en forma cruzada al primero, para romper los terrones que quedan después del subsuelo.

Rastreo. Se debe realizar después del barbecho y tiene la finalidad de desmenuzar los terrones para facilitar la realización de la siembra.

Surcado. Los surcos deben hacerse a 70-80 centímetros de distancia entre uno y otro (Indesol; 2014).

Figura 1. Preparación del terreno



Fuente: Extraída del internet, 2020

3.2. Método de siembra

Existen dos técnicas principales de siembra, las cuales son la siembra directa y la siembra por trasplante. La siembra directa consiste en arrojar la semilla de corrido sin dejar espacio, esta técnica es conocida comúnmente como técnica de chorrillo. Como parte de la siembra directa también se practica la técnica de Mateado, la cual consiste en arrojar una pizca de semilla cada 30 centímetros.

Por otra parte, la siembra por trasplante requiere la producción de plántulas producida en almácigo para posteriormente trasplantar a una distancia de 30 centímetros entre cada plántula (Indesol; 2014).

3.3. Mantenimiento del cultivo

Esta etapa es la más laboriosa en el cultivo de Amaranto y se llevan a cabo actividades de raleo, eliminación de quelites, deshierbes, fertilización, arrime de tierra o aporque y si es necesario la integración de abono orgánico.

Raleo. Esta práctica se lleva a cabo cuando el cultivo tiene entre tres o cuatro semanas de siembra y antes de que rebase los 20 cm de altura, esta actividad se realiza entresacando las plantas que estén muy juntas. Las que se dejan en el terreno deben quedar a una distancia de entre 15 y 25 cm de una a otra, o en forma de mateado dejando dos o tres plantas por mata a cada 25 o 30 cm. Si las dejamos a 15 cm aproximadamente es recomendable que quede una sola planta. El raleo y el trasplante es preferible hacerlo por la tarde, o en día nublado para que las plantas no se marchiten tanto.

Eliminación de quelites o quintoniles. Se debe de eliminar los quelites o quintoniles continuamente antes de cosechar para evitar que sus semillas se mezclen con el amaranto.

Deshierbe. Es importante hacer el deshierbe para que otras plantas no compitan con el amaranto. Estas plantas no deseadas pueden dañar al amaranto, por usar los nutrientes, la luz y el agua que necesita este cultivo. El primer deshierbe se realiza 20 a 30 días después de la siembra o cuando la planta tenga más de 10 cm de altura. El segundo deshierbe se debe realizar cuando las plantas tienen de 30 a 40 días.

Figura 2. Deshierbe y eliminación de quelites



Fuente: Red de amaranto la Mixteca, 2020

Arrime de tierra o aporque. Consiste en arrimar la tierra alrededor de las plantas, se hace para que estas no se caigan y para aumentar el sistema de raíz y nutrición del cultivo. Se realiza cuando las plantas tienen de 30 a 40 días, junto con el segundo deshierbe.

Figura 3. Aporque terminado



Fuente: Red de amaranto la Mixteca, 2020

Abono orgánico. Según las condiciones del cultivo, si se decide aplicar abono orgánico es importante considerar los siguientes criterios: si en la siembra se aplicó abono orgánico puede también realizarse una segunda aplicación en el segundo deshierbe, ya sea bandeado o mateado. Además, durante el desarrollo del cultivo podrá aplicarse abono foliar orgánico que puede ser súper magro preparado a partir de estiércol de vaca u otros materiales orgánicos (Indesol; 2014).

3.4. Cosecha

El tiempo para el punto de corte varía, dependiendo del clima, altitud, fecha de siembra, entre otros, pero se pueden considerar las siguientes características para saber cuándo cortar las panojas (conjunto de espigas en donde forman los granos). La planta se empieza a secar o ponerse amarillenta, la panoja cambia de color (las panojas rojas a café y las panojas verdes a amarillas), al sacudir la planta algunas semillas caen al suelo, al frotar la espiga con las manos, las semillas se caen, la semilla se ve como el ojo de gallina, el círculo interior parece transparente o al morder la semilla se siente ligeramente dura.

Figura 4. Desprendimiento del grano de la panoja



Fuente: Foto tomada durante la entrevista, 2020

El corte (cosecha) se realiza con machete, hoz o cuchillo y de las siguientes maneras: cortando solo las panojas con poco tallo para transportarlas y asolearlas en casa o cortando toda la planta si el asoleo se hace en el mismo terreno.

Figura 5. Corte de panoja



Fuente: Red de amaranto la Mixteca, 2020

En ambos casos se debe evitar mover demasiado las panojas para que no se caiga mucha la semilla, si se transportan las panojas, deben encostalar o utilizar lonas para evitar que se pierda la semilla y facilite el traslado (Indesol; 2014).

3.5. Manejo post cosecha

Acomodo y secado de panojas, para las variedades que tiran fácilmente las semillas, apilar las panojas sobre las lonas para evitar pérdida de granos y asolear durante 4 a 5 días.

Figura 6. Acomodo de panojas en lona



Fuente: Propia tomada durante la entrevista 2019

Trillado manual o con máquina. El trillado consiste en triturar las panojas del amaranto una vez que se han secado u oreado. Con esta práctica nos queda sola la semilla. El trillado se realiza de forma manual o con maquinaria. En el trillado manual, se busca azotar o tallar entre las manos las panojas en una lona o en costales utilizando un palo, de la misma manera que se azota el frijol. Se realiza de dos a tres veces para que obtengamos la mayor cantidad de semillas posible. También se puede pisar o pasar un vehículo, ya sea tractor, camioneta u otro.

Figura 7. Trillado de panoja a mano



Fuente: Propia tomada durante la entrevista 2019

Maquinaria. Este método se realiza con la ayuda de una trilladora. Se recomienda cuando la superficie cosechada rebasa los 1500 m² ya que por su cantidad se requiere de trillado mecánico. Además, es importante un buen acceso vehicular al área del trillado.

Figura 8. Trillado de panoja en máquina



Fuente: Red de amaranto la Mixteca, 2020

Limpia de grano. Se realiza después de azotar o trillar las panojas. Tiene el objetivo de obtener granos de buena calidad, que estén libres de impureza, que su preparación sea más fácil para el consumo y que otros productos elaborados a base de amaranto sean de calidad. La limpieza del grano consiste en dos pasos: uno el grano obtenido de la trilla se pasa o se cuela en un cernidor o zaranda con malla mosquitera metálica o plástica de calibre 14. De esta manera el grano queda lo más libres posible de arena y basura (palitos, hojas, espiga, excremento de insectos) y dos después se sopla con el viento o con la ayuda de una sopladora especial para amaranto, hasta que quede limpio de basura y polvo; después se debe pasar a una zaranda calibre 16.

Secado de grano. Para evitar que la semilla se pudra o huela mal y con esto pierda su calidad, debe de secarse bien. El secado se realiza cuando la semilla ya está limpia. Se deja secar de dos a tres días al sol, sobre lonas, manta o un piso de concreto; se debe proteger de lluvia y animales (Indesol; 2014).

Figura 9. Secado de grano



Fuente: Red de amaranto la Mixteca, 2020

3.6. Envasado y almacenamiento

El grano de amaranto se guarda en costales limpios de rafia tipo azucareros, no usar costales de harina ni costales utilizados antes para alimentos concentrados o productos químicos. Estibar los bultos sobre tarimas o tablas para evitar el contacto con el suelo, separados de la pared para evitar que el grano absorba humedad para que la semilla dure, evitando que se pudra o le entre plagas. El almacenamiento se realiza cuando se tiene la semilla totalmente seca en un lugar fresco, seco y ventilado.

3.7. Características que se busca en el cultivo de amaranto

Las actividades que se realizan durante el proceso productivo del amaranto tiene como objetivo buscar mejorar las características de las plantas del amaranto que son, homogeneidad de la plantación estos quiere decir que esté pareja y uniforme, plantas con alto rendimiento, altura de 1.2 a 1.8 m, plantaciones vigorosas y homogéneas (igual desarrollo de la planta, sanidad, producción, etc.), que se adapten a las condiciones climáticas de la región, morfología, características propias de la variedad, como la coloración del follaje, de la inflorescencia, porte de la planta, entre otras, plantas preferentemente sin ramificaciones, inflorescencia encima del follaje, buena longitud de panoja(1/3 parte de la altura total de la planta), las panojas deben de ser perfectamente compactadas, con las espigas pegadas al eje central de la inflorescencia, para evitar la caída de la semilla, resistencia a las plagas y enfermedades, maduración homogénea y secado uniforme de las panojas, la calidad de la semilla en color blanco o crema y libres de semillas negras, vigor en la semilla al momento de su germinación, semilla grande para ser retenidas en la malla # 20, calidad en el reventado del grano con calidad en rendimiento, densidad, sin aguante y otras cualidades que faciliten su manejo (Indesol; 2014).

Figura 10. Cultivo con características mejorada



Fuente: foto tomada durante la entrevista, 2019

CAPÍTULO IV

MARCO TEÓRICO: UNA APROXIMACIÓN A LA DEFINICIÓN DE COSTO

La descripción y análisis de costos es parte central de la evaluación económica de cualquier organización. Este capítulo revisa los principales conceptos del análisis de costos y enfatiza su complejidad. En primer lugar, el concepto de costo es utilizado en todas las empresas, sin importar el tamaño o naturaleza de las mismas; el cual se determina independientemente del tipo de proceso o servicios que se lleve a cabo para determinar el precio del producto final.

4.1. Definición de costos

La literatura de costos, define el concepto desde diversas connotaciones. Sin embargo, en este apartado se presentan definiciones de costo desde el enfoque económico. En primer lugar, es importante señalar que en términos generales el concepto de costo se define como el conjunto de los recursos sacrificados para alcanzar un bien específico. (Colin,2008 extraído de López, 2019). A su vez, los costos están relacionados con la producción, es decir, la materia prima, la mano de obra directa y los gastos indirectos de producción.

Así mismo, otros autores definen el concepto de costo como el precio de intercambio de los bienes y servicios en la fecha de adquisición o como un sacrificio económico, expresado en unidades monetarias, necesario para obtener un recurso, bien o activo (Romero, 1998:529). Por otra parte, Gimeno (2003:306) menciona que un costo es considerado un recurso que es preciso utilizar como consecuencia de una decisión de producción o consumo. Es decir, los costos son términos que definen el precio establecido para cualquier producto terminado y dispuesto a salir al mercado con un precio de venta.

Por otra parte, Baca (2001;161), define los costos en función del tiempo, expresado como cualquier desembolso en efectivo o en especie hecho en el pasado, en el presente, en el futuro o en forma virtual. Así mismo, existe una clasificación teórica de los costos de acuerdo a su función; como son los costos de producción o fabricación, costos de administración y costos de distribución o venta, de acuerdo a la identificación con una actividad, departamento o producto como son; costo directo y costo indirecto, de acuerdo al tiempo en que fueron calculados como son los costos históricos y costos predeterminados, de acuerdo a su comportamiento como son; los costos fijos y costos variables y de acuerdo al tiempo en que se enfrentan a los ingresos como son los costos del producto y costos del periodo.

4.2. Definición de costos según su función

4.2.1 Costo de producción

Los costos de producción son aquellos costos que se implican con el propósito de transformar de forma o de fondo la materia prima en productos terminados o semielaborados utilizando fuerza de trabajo, maquinaria, equipos y otros, está compuesto por la combinación de tres elementos, que son: materia prima directa, mano de obra directa y gasto de fabricación Chilibingua (2017:9). Mientras que Ramírez (2008:16) define el costo de producción como aquellos que se generan en el proceso de transformar la materia prima en productos terminados.

A su vez, Vázquez (1998:18) señala que un costo de producción representa todas las operaciones realizadas desde la adquisición del material, hasta su transformación en artículo de consumo o de servicio, integrado por material, sueldos, y salarios y gastos indirectos de producción. Dentro de este marco, Rojas (2007:9) menciona que los costos de producción son los que se generan durante el proceso de transformar la materia prima en un producto final.

Estas definiciones muestran que el costo en función de la producción abarca los recursos necesarios para llevar a cabo los procesos de transformación. El costo de

materia prima como parte de los costos de producción puede ser entendido como el costo de materiales integrados al producto; por ejemplo, la malta utilizada para producir cerveza; el tabaco para producir cigarrillos, etcétera Ramírez (2008:16). Chiliquinga (2017:8) define costo de materia prima como el primer elemento del costo y comprende los materiales que guardan una relación directa con el producto terminado bien sea por su clara identificación, por la fácil asignación a este o lo relevante de su valor.

4.2.2. Costo mano de obra

Mientras que el costo de mano de obra es aquel que interviene directamente en la transformación del producto Ramírez (2008:16). Por otra parte, también es entendido como aquel que comprende toda remuneración a los trabajadores que interviene directamente en la transformación de las materias primas Chiliquinga (2017:8). Stanton (2005; 237) define costos de la mano de obra como costos de los trabajos, especializados o no, de los empleados que están relacionados directamente con los materiales que comprenden el producto terminado. En este sentido se debe aclarar que en términos de costos de mano de obra podemos identificar a la mano de obra directa. Así que, la mano de obra directa, es aquella que se utiliza para la transformación de la materia prima en producto terminado. Por ejemplo, el operario que maneja la máquina de transformación de una materia prima en un producto terminado Weinberger (2009:97).

4.2.3. Costo de administración

Otro de los conceptos asociados a los costos en relación a su función, son los que se originan en el área administrativa, y estos pueden ser aquellos derivados de sueldos, teléfono, oficinas generales, entre otros Ramírez (2008:16). Para Rojas (2007:9) los costos de administración son los que se originan en el área administrativa, las cuales no están vinculadas directamente a la transformación de algún bien. Mientras que Chiliquinga (2017:9) señala que los costos administrativos son aquellos egresos

incurridos en actividades de planificación, organización, dirección, control y evaluación de la empresa. Vázquez (1998:19) define costo de administración comprende, por exclusión, todas las demás partidas normales, propias o consuetudinarias, no localizadas en los costos de producción, distribución y financiamiento, o, dicho de otra manera, está formado por las operaciones desde después de la entrega de bien de servicio de uso al cliente. Weinberger (2009:97) menciona que, los costos de administración, son aquellos costos en los que se incurre para la conducción general de la empresa. Incluyen los gastos del personal administrativo, financiamiento, depreciación de muebles y equipos dedicados a la administración del negocio, seguros, alquileres, arbitrios, entre otros.

4.2.4. Costo de distribución o venta

Como parte de la definición de costos, se encuentran los costos de distribución y ventas, los cuales son aquellos que incurren en el área encargada de llevar el producto, desde la empresa hasta el último consumidor; por ejemplo: publicidad, comisiones, por mencionar algunos Ramírez (2008: 16). Mientras Stanton (2005: 237), lo define como gastos que tienen como origen la distribución física del producto: fletes, acarreos, almacenaje, publicidad, sueldos, de agentes vendedores, comisiones, descuentos en ventas etcétera. Para Chiliquinga (2017:9), son desembolsos producidos por la ejecución de la función de ventas. Vázquez (1998:18), señala que está compuesto por las operaciones comprendidas, desde que el artículo de consumo o de uso se ha terminado, almacenado, controlado hasta ponerlo en manos del consumidor. Rojas (2007:10), define costos de distribución o venta son los que se incurren en el área que se encarga de llevar el producto desde la empresa hasta el consumidor final.

Como resumen, los costos de comercialización, son aquellos en que se incurren para vender el producto. Incluyen los costos de gestión y aplicación de carteras de clientes, costos de negociación y comisión de ventas, costo de distribución y entrega del producto, costos de promoción del producto y cualquier otro costo para convencer al cliente de los beneficios del producto y entregárselo donde lo requiera Weinberger (2009: 97).

4.2.5. Costo directo

Según Ferreiro (1987:121) los costos directos son aquellos que se pueden identificar o cuantificar plenamente con los productos terminados o áreas específicas. Un costo directo es cuando está relacionado directamente con la producción de un producto específico. Para Stanton (2005:237) los costos directos son todos los costos de materiales incluidos en la producción de un artículo, que son rápidamente identificados en el producto. Mientras que Orozco (2019:237) los denomina de este modo siempre y cuando se puede asociar directamente a la producción de un solo producto, y por lo tanto sólo debe figurar en la contabilidad de coste de ese producto.

4.2.6. Costo indirecto

Según Ferreiro (1987: 121) son aquellos costos que no se pueden identificar o cuantificar plenamente con los productos terminados o áreas específicas, no tiene una relación directa con la producción de un producto terminado, estos son necesarios para la producción, pero no los podemos clasificar como costos específicos de algunas explotaciones que se realizan. Stanton (2005; 237,238) cita que los costos indirectos son los formados por aquellos gastos que no pueden ser rápidamente asociados con el producto (herramientas, depreciaciones, combustibles, energía, supervisores, técnicos, papelería, renta, lubricantes, etcétera). Orozco (2019; 237) Define que los costes indirectos son aquellos costes que afectan al proceso productivo en general de uno o más productos, por lo que no se puede asignar directamente a un solo producto sin usar algún criterio de asignación por mencionar algún ejemplo, dentro de este concepto se puede considerar el alquiler de instalaciones o salario de personal administrativo. Para Rojas (2007; 10) los costos indirectos son denominados también carga fabril, son aquellos costos que interviene dentro del proceso de transformación de la materia prima en un producto final y que son distintos a material directo y mano de obra directa. El costo indirecto (CI), incluye todos aquellos gastos que se realizan para mantener en operación una planta productiva, incluyen todos los costos de

manufactura que no son la materia prima (directa) y la mano de obra (directa) mencionado por Torres (2002: 22-23).

4.3 De acuerdo al tiempo en que fueron calculados

4.3.1 Costos históricos

Las definiciones de costos históricos son aquellos que ya se efectuaron al momento de hacer su registro; es decir, primero se realiza el gasto y después se toma nota de él, Stanton (2005:237). Por otra parte, Rojas (2007:11) dice que los costos históricos son los que incurren en un determinado periodo, por ejemplo: los costos de productos vendidos, costos de la producción en proceso. Mientras que Jiménez (2014: 3) cita que los costos históricos son registrados después de haber ocurrido.

4.3.2 Costos predeterminados

Los costos predeterminados se definen como que se estiman antes de ocurrir Jiménez (2014:3). En este sentido, Rojas (2007:11) los define como aquellos que se establecen antes del hecho físico de la producción y pueden ser estimados o estándar.

4.4 De acuerdo a su comportamiento

Otra clasificación de costos que se puede identificar en la literatura relaciona al tema contable, son los costos fijos y costos variables, para los cuales se presentan distintas definiciones.

4.4.1 Costos fijos

Para dar una descripción más precisa de la clasificación de costos, se puede decir que los costos fijos son costos necesarios al inicio de las operaciones de una empresa y que se mantienen constantes en los diferentes niveles de producción a corto plazo y

mediano plazo; por ejemplo, los salarios de los ejecutivos, los alquileres de locales, los intereses definido por Fischer (2004:238). Lamb (2008:597), por su parte, define el costo fijo como un costo que no cambia conforme la producción se incrementa o decrece. Para Kotler (2008), los costes fijos (también conocidos como gastos generales) son costes que no varían con el nivel de producción o ventas. Mientras Gimeno (2003:306) define el coste fijo como cuantificación monetaria de los factores fijos utilizados en un proceso productivo. Stanton (2005:237, 238) menciona que los que los costos fijos es costo necesario al inicio de las operaciones de una empresa y que se mantiene constantes en los diferentes niveles de producción a corto y mediano plazo; por ejemplo, los salarios de los ejecutivos, los alquileres de locales, los intereses, etcétera. Mientras que Varela (2001:198) señala que el costo fijo incluye aquí los siguientes aspectos: arriendos, suministros, herramientas, impuestos diferentes al de la renta, seguros, deducciones tributarias y los gastos del personal que corresponda al concepto de costo fijo, o sea, costos que al corto plazo no cambian por modificaciones en el volumen de producción. Según Ferreiro (1987:121) los costos fijos son aquellos que no varían en relación con el volumen de producción dicho en otras palabras costos fijos son aquellos en que se incurren, aunque la empresa no esté produciendo. Y que su valor permanece constante en relación con su uso, sabiendo que estos son independientes del giro o rubro de la empresa o bien ya sea finca. Weinberger (2009:98) menciona que los costos fijos, son aquellos que permanecen constantes, independientemente de la variación del volumen de producción, es decir, aunque no se produzca o venda, igual hay que pagarlos.

4.4.2 Costos variables

Por otra parte, los costos variables son los que dependen del volumen de producción. Lamb (2008:597) también da otra definición de los costos variables y los define como aquellos que se modifican cuando hay cambios en el nivel de producción; un ejemplo es el costo de los materiales. Kotler (2008:359) define a los costos variables como aquellos que varían directamente en función del nivel de producción. Sin embargo, para Gimeno (2003:306) los costos variables representan la cuantificación monetaria

de los factores variables utilizados en un proceso productivo y varían conforme el nivel de producción. Mientras para Varela (2001:198), los costos variables incluyen el costo total de la materia prima, insumos y servicios, de mano de obra directa, de empaque, las comisiones de ventas, los gastos de transporte.

Otros autores los consideran como aquellos que dependen del volumen de producción Stanton (2005:237). Según Ferreiro (1987:121) los costos variables están directamente relacionados con los volúmenes de producción, significa que estos aumentarían en la medida en que aumenta la producción y aquellos cuya magnitud cambia en razón directa al ciclo de producción o en relación al volumen de producción en una empresa. Weinberger (2009:98) cita que los costos variables, son parte del costo total que varía proporcionalmente a la cantidad o volumen de producción; son los costos por “producir” o “vender”, los principales costos variables son: mano de obra empleada en la elaboración del bien o servicio directo, materias primas directas, envases, embalajes, etiquetas, comisiones por ventas, gastos de transporte, entre otros. Tomando como referencias las definiciones propuestas por diversos autores podemos concluir que los costos variables son todos aquellos costos que en el corto plazo cambian por modificaciones en el volumen de producción.

4.5 Rentabilidad y ganancia

Dentro del tema de costos no podemos omitir las definiciones utilidad y rentabilidad, las cuales son resultado de los costos en los que incurre cualquier organización. De esta manera a continuación se presentan algunas definiciones para estos conceptos.

4.6 Utilidad o rentabilidad.

La utilidad o también conocida como utilidad representa el aumento en los recursos generados por la operación del negocio en periodo determinado. El cálculo detallado de la utilidad se encuentra en el estado de resultado. Este estado resume los resultados de las operaciones del negocio realizadas dentro de un cierto periodo

Torres (2002:5). En este sentido la utilidad puede entenderse como el ingreso obtenido respecto a los gastos o costos en los que se ha incurrido Lamb (2008:586).

Mientras que otros autores hablan de la rentabilidad como la capacidad de una empresa para generar ingresos. Hosmalin (1966:40) definen la rentabilidad como la confrontación de ingresos y gastos durante un periodo para la producción. Wild (2007:12) define el análisis de la rentabilidad como la evaluación del rendimiento sobre la inversión de una compañía. Para Gonzáles (2002:398) la rentabilidad en estudios explicativos a través de lo empírico es definida como variable explicativa fundamental de la solvencia y crecimiento de la empresa.

CAPÍTULO V

ESTUDIOS SOBRE EL ANÁLISIS DE COSTOS, RENTABILIDAD Y GANANCIAS EN EL CULTIVO DE AMARANTO

En este capítulo se presenta la revisión de literatura referente al análisis de costos y rentabilidad en cultivos de amaranto. Este análisis muestra que una parte importante de los trabajos empíricos señalan que los cultivos de amaranto son rentables para los pequeños productores.

5.1. Antecedentes empíricos del análisis de costos en la producción de amaranto en grano

La revisión de literatura permitió identificar trabajos enfocados al análisis de costos a en la zona centro del país como son Puebla, Morelos, Tlaxcala, considerando que son los principales productores de amaranto. Tal es el trabajo de Islas Gutiérrez, et al. (2001) cuyo objetivo fue calcular la rentabilidad del amaranto y compararla con la producción del maíz. Este estudio fue realizado a los productores en el Distrito Federal y en los estados de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala donde se siembra el maíz para grano y el amaranto en condiciones de temporal en el ciclo primavera-verano, los datos se obtuvieron de las estadísticas de SAGAR (1997) y de entrevistas directas a productores, donde los autores plantean como hipótesis que aun cuando el amaranto requiere mayores niveles de inversión, ésta es compensada con una mayor tasa de rentabilidad respecto al maíz. Así mismo en dicho estudio se utilizaron como variables los costos directos, como pagos de la renta de maquinaria; insumos, tales como fertilizantes, pesticidas, semillas, y retribución a la mano de obra; y los costos indirectos. En este trabajo se concluyó que la ganancia en relación al tipo de cultivo se duplica con la producción de amaranto y confirma que aun cuando el amaranto requiere mayor inversión que el maíz criollo, debido principalmente a la cantidad de

mano de obra que se necesita para producir amaranto, la rentabilidad de este cultivo es de más de 50%.

En el año 2005, Chagaray, realizó un estudio sobre la factibilidad del cultivo del amaranto, teniendo como objetivo estimar la rentabilidad en la producción de amaranto en la zona de Belém, las variables que ella considera son las siguientes: delimitación del campo, depósito de agua, herramientas, insumos (semillas, fertilizantes, bolsa de rafia), mano de obra, cincelado, arado y surcado del terreno, comercialización y fletes, llega a la conclusión considerando los resultados de los indicadores de rentabilidad, si bien ambos son positivos, y muestran una posibilidad de inversión, los mismos no son tan atractivos, para los productores que quieren obtener un alto margen de rentabilidad y que se implemente una política a largo plazo para llegar a producir saldos exportables.

Ayala et al, en año 2014 presenta un trabajo realizado en la región centro de México, dicho estudio se llevó a cabo a los productores de amaranto en Morelos, Puebla y Tlaxcala, se aplicaron 193 encuestas a productores de amaranto para grano. En este estudio se tomó en cuenta como variables de análisis los costos las semillas, fertilizantes, renta de maquinaria, mano de obra, y el costo de oportunidad de la inversión. En los indirectos se incluyó el anualizado del mantenimiento de la inversión en la capital en maquinaria, renta de la tierra y gastos generales, que incluyen traslado y acarreo y el de oportunidad el de dinero, Ayala, et al, concluyen que los costos de producción del amaranto por tonelada se ubican entre \$12,104.4 y \$ 17,669.2 debido al gran número de mano de obra que se utiliza, resaltan que la producción es rentable, la mayor utilidad por tonelada se obtiene en el estado de Puebla (\$5,895.6), seguido de Morelos (\$4,764.4) y Tlaxcala (\$330.08). Los resultados podrían incrementarse si los productores contaran con un paquete tecnológico adecuado que les permita aumentar el rendimiento y reducir los costos de producción.

En 2015, Ayala analiza el sistema productivo del amaranto en Temoac, Morelos y plantea que la superficie sembrada está reduciéndose. Se utilizó una encuesta dirigida a 64 productores de amaranto durante los meses de mayo a septiembre de 2013, considerando las siguientes variables: a) origen del amaranto, b) características socioeconómicas, c) organización y d) actividades. Los autores llegaron a la

conclusión que la baja productividad y mecanización son los principales problemas que influyen para que muchos productores abandonen el cultivo de amaranto.

El análisis de la rentabilidad económica y agregación de valor del cultivo de amaranto (*Amaranthus* spp.) ha sido estudiado por Corona (2018), quien realizó un estudio en Tochimilco, Puebla, México. El objetivo del presente estudio es determinar la rentabilidad económica y social del cultivo de amaranto producido bajo dos sistemas: orgánico y convencional; y determinar el beneficio económico en Tochimilco, estado de Puebla, la información se obtuvo a través de la aplicación de un cuestionario estructurado y un taller participativo con productores de amaranto. Las variables consideradas fueron los costos variables donde incluyen el pago de maquinaria por preparación del terreno y cosecha, pago de mano de obra por la siembra, las labores culturales y el corte, los insumos utilizados (semillas, fertilizantes, y otros, agroquímicos) y el costo del transporte. Los costos fijos incluyen la renta de la tierra y la depreciación de los activos. Los resultados obtenidos para el sistema convencional se obtiene un costo total de \$33,566.00 por hectárea mientras que en el orgánico el costo asciende a \$27,033.00. Considerando que el rendimiento en el sistema convencional es de 1.7 t ha⁻¹ y en el orgánico de 1.9 t ha⁻¹. Los autores llegaron a la conclusión de que ambos sistemas son rentables financieramente, cuando no se considera la depreciación de equipo y la mano de obra familiar, los ingresos obtenidos son superiores a los costos. Por otra parte, los productores obtienen mayores beneficios del cultivo del amaranto sería mediante el aprovechamiento de sus propiedades nutricionales a través del consumo y la práctica del sistema orgánico.

Sánchez et al. (2016), realizó un trabajo cuyo objetivo fue realizar un análisis del beneficio económico del sistema sociotécnico de producción de amaranto a partir de la comparación de un manejo tradicional con un tecnificado, durante el ciclo agrícola de 2013, el estudio se llevó a cabo a productores de amaranto de Tochimilco, Puebla, partiendo de la hipótesis que un manejo tecnificado tiene un mayor beneficio económico que un manejo tradicional, para la recolección de la información se aplicó un cuestionario a 83 productores, la hipótesis planteada es que al mayor uso de la tecnología se podrían obtener un mayor rendimiento, los cálculos de costos de producción que

son; barbecho, rastra, surcado, semilla, mano de obra, abono, fertilizante y flete son las variables que consideran los autores, sin embargo obtiene como resultado que en el sistema sociotécnico del cultivo de amaranto el rendimiento es similar en ambos manejos.

En resumen, los trabajos empíricos presentados, muestran que la producción de amaranto genera ganancias; sin embargo, los estudios son realizados en las principales zonas productoras de México. Mientras que no hay estudios que analicen zonas con baja producción.

Cuadro 2. Análisis de artículos sobre amaranto

| Año | Autor | Unidad de estudio | Objetivo | Hipótesis | Variables | Resultados | Conclusión |
|------|-------------------------|--|--|--|--|--|--|
| 2001 | Islas Gutiérrez, et al. | Productores de amaranto en los estados de Morelos, Puebla, y Tlaxcala. | Calcular la rentabilidad del amaranto y compararla con la producción del maíz. | Aun cuando el amaranto requiere mayores niveles de inversión, esta es compensada con una mayor tasa de rentabilidad. | <p>Costos directos: renta de maquinaria, fertilizantes, pesticidas, semillas, y retribución a la mano de obra.</p> <p>Costos indirectos, que se refiere, por una parte, a la ganancia que produciría la inversión.</p> | <p>Los indicadores de rentabilidad confirman que la mejor alternativa de inversión entre amaranto y maíz, para la zona y periodo estudiado, es aquella destinada a la producción de amaranto. La inversión en amaranto le regresa al productor más de 100% de lo que se obtendría en una inversión libre de riesgo.</p> <p>Los precios relativos entre amaranto y maíz favorecen al primero.</p> | <p>Se concluyó que aun cuando el amaranto requiere mayor inversión que el maíz criollo, debido principalmente a la cantidad de mano de obra, que se necesita para producir amaranto, la rentabilidad de este cultivo es de más de 50%.</p> |

| | | | | | | | |
|------|--------------------|--|---|---|---|---|---|
| 2005 | Chagaray, A. | Productores en la zona de Belén | Calcular la rentabilidad del amaranto. | Es necesario explotar las tierras para obtener un rendimiento positivo. | Herramientas: preparación del suelo, arado, roturación, marcado y rastra. INSUMOS: semillas, fertilizantes. Mano de obra: cincelado, arado, surcado del terreno, cosecha, trilla, venteo y almacenamiento o embolsamiento para la distribución. | Los indicadores de la rentabilidad, considerando un periodo de 6 ciclos, presenta un VAN de \$1.925.26 y una TIR de 13.75% superior al valor de costo del capital de mercado. | Ambos son positivos, y muestran una posibilidad de inversión. Implementar una política a largo plazo para llegar a producir saldos exportables. |
| 2014 | Ayala Garay, et al | Productores de amaranto en Morelos, Puebla y Tlaxcala. | Estima la rentabilidad de la producción de amaranto en grano. | Es rentable la producción de amaranto en cada estado. | Costos directos se incluyeron los de la semilla, fertilizantes, renta de maquinaria, mano de obra y el costo de oportunidad de la inversión. En los indirectos se incluyó el anualizado del mantenimiento de la inversión en capital en maquinaria, renta de la tierra y gastos generales, que incluye traslado y acarreo. | La mayor utilidad por toneladas se obtiene en el estado de Puebla (\$5,895.6), seguido de Morelos (\$4, 764.4) y Tlaxcala (\$330.8). | Los resultados podrían incrementarse si los productores con taran con un paquete tecnológico adecuado que les permita aumentar el rendimiento y reducir los costos de producción. |

| | | | | | | | |
|------|------------------------------|--|---|--|--|--|---|
| 2015 | Ayala Garay. A, et al | Productores de amaranto en el estado de Morelos. | Analizar el sistema productivo del amaranto en Temoac, Morelos. | La superficie de siembra de amaranto se está reduciendo. | Origen del amaranto, características socioeconómicas, organización, actividades económicas | Se observa un 47% una disminución de hectáreas sembradas año con año, debido a que existe minifundio, los costos de producción incrementan, por el elevado precio de los insumos y maquinaria. | La baja productividad y mecanización son los principales problemas que influyen para que se abandone la producción. |
| 2018 | Corona-González, N. A. et al | Productores en Tochimilco, Puebla, México. | Determinar la rentabilidad económica y social del cultivo del amaranto bajo dos sistemas orgánico y convencional. | Entre los dos sistemas productivos el cual es el más rentable. | Costos variables; pago de maquinaria, mano de obra e insumos. Costos fijos; renta de la tierra, y la depreciación de los activos. | En el sistema convencional se obtiene un costo total de \$33,566.00 por hectárea mientras que en el orgánico el costo asciende a \$27,033.00. Considerando que el rendimiento en el sistema convencional es de 1.7% t ha-1 y en el orgánico de 1.9 t ha-1. | El estudio reveló que la producción con el sistema orgánico es rentable en términos financieros. |
| 2016 | Sánchez Olarte J, et al. | Productores de amaranto en | Realizar un análisis del beneficio económico del | Un manejo tecnificado tiene un mayor beneficio económico que | Costos de preparación de terreno, siembra, control de maleza, fertilizantes tanto insumos químicos, | El costo de producción con un manejo tradicional es relativamente mayor | El rendimiento de grano con ambos manejos no presenta diferencias. Se |

| | | | | | | | |
|--|--|---------------------|-----------------------|------------------------|--|----------------------------|--|
| | | Tochimilco, Puebla. | sistema sociotécnico. | un manejo tradicional. | abono orgánico, cosecha, y postcosecha, herramientas, maquinarias, y mano de obra. | que el manejo tecnificado. | recomienda realizar actividades de intercambio de conocimiento entre los actores inmersos en este tipo de sistema y quienes incursionen en él. |
|--|--|---------------------|-----------------------|------------------------|--|----------------------------|--|

Fuente: Elaboración propia, 2020

CAPÍTULO VI

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

En este capítulo se describe el diseño metodológico para el análisis de los costos en la producción de amaranto agroecológico. Este capítulo inicia con la descripción de la unidad de estudio. Además, se presenta una descripción detallada de los elementos y herramientas utilizados para realizar el trabajo empírico.

6.1. Descripción de la unidad de estudio

La presente investigación se realizó en el distrito de Tlaxiaco perteneciente a la Heroica ciudad de Tlaxiaco, que a su vez pertenece a la ruta de la Mixteca alta, en el estado de Oaxaca (figura 11). La ubicación geográfica del distrito de Tlaxiaco favorece el cultivo de granos de esta especie, debido a las características climatológicas y la altitud que caracteriza a esta región. La región presenta un clima templado subhúmedo con lluvias en verano, en el invierno puede llegar a tener temperaturas a 0° e inclusive grados bajo cero, contando con una temperatura promedio mensual a los 18°C. Además, se ubica al noroeste y a 180 kilómetros de la capital del estado, sus coordenadas son 17°16' latitud norte, 97°41' longitud oeste y con una altitud de 2,040 metros sobre el nivel del mar. Colinda al norte con Santiago Nundichi, al sur con San Antonio Sinacahua, San Miguel El Grande, San Esteban Atlatlahuaca, Santa Cruz Nundaco, Santo Tomás Ocotepec y Putla de Guerrero; al oriente con Santa María del Rosario, Santa Catarina Tayata, San Cristóbal Amoltepec y Magdalena Peñasco; al poniente con San Juan Mixtepec¹.

¹ Fuente: Enciclopedia de los municipios de México, <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM20oaxaca/municipios/20397a.html>

maíz y frijol. Sin embargo, una minoría se dedica también a la producción de otros cultivos. En esta investigación se considera como población de estudio a productores minifundistas de la zona, dedicados al cultivo de amaranto de la variedad Nutrisol. La superficie que disponen los productores para cultivo es de minifundio y pueden ser menores o igual a 4.2 Ha.

En la zona Mixteca se tiene un registro de 52 productores de amaranto al año 2019. De estos, solo 22 productores están ubicados en el distrito de Tlaxiaco y desarrollan cultivos agroecológicos.

6.3. Nutrisol

Se identificó la variedad denominada Nutrisol, la cual se considera de alto rendimiento para Valles Altos. Esta variedad se obtuvo mediante una evaluación de colectas y selección masal estratificada en colecta 666 originaria de San Miguel del Milagro, Tlaxcala pertenece a la raza Azteca de la especie *A. hypochondriacus* L.

Se caracteriza por presentar pigmentación en la raíz, en el hipocótilo y en el tallo. La inflorescencia es de crecimiento indeterminado con ramificaciones largas, las flores tienen brácteas largas por lo que presentan un tacto espinoso a la madurez.

La semilla es de color blanco marfil y ligeramente aplanada. Es una variedad de ciclo vegetativo tardío, la madurez fisiológica ocurre en promedio en 175 días, esta variedad es de porte alto y su altura varía de 165 a 250 cm según el manejo agronómico del cultivo. Además, algunos de los beneficios que presenta son relacionados al mayor rendimiento del grano, a una mayor uniformidad en madurez y en altura de planta, aptitud para la cosecha mecánica y adaptación a diferentes ambientes.

La variedad Nutrisol tiene buena capacidad de reventado, por lo que puede ser utilizado en la elaboración de dulces y cereales. En harinas se puede utilizar en la elaboración de concentrados proteínicos, atole, leche etc.

En ámbito de aplicación son los Valles Altos de los Estados de Hidalgo, México, Puebla y Tlaxcala, comprendidos en la zona templada con altura mayor a 2,240 msnm y con

precipitaciones de 350 a 800 mm. Tiene buen comportamiento en regiones como Guanajuato, Morelos y Querétaro.

6.4. Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo exploratorio y descriptivo, en el cual se analiza el proceso de producción de amaranto y los costos asociados al ciclo de cultivo productivo del año 2018. Así mismo, es un estudio de tipo transversal realizado en el periodo de julio a diciembre del año 2019.

6.5. Muestreo

La selección de la muestra se realizó mediante una técnica no probabilística de tipo intencional, ya que la disposición de los productores no fue total, además los recursos y el acceso a las parcelas fue complicada. Por lo anterior se trabajó con 9 productores del distrito de Tlaxiaco, Oaxaca, de un total de 22 lo cual representa el 40% del total de productores.

6.6. Instrumento

Para la recopilación de los datos se diseñó y aplicó una encuesta estructurada dirigida. Este tipo de instrumento se eligió debido al poco material informativo existente, referente a los aspectos económicos en la producción de amaranto a través de pequeños productores. El instrumento consta de 3 secciones:

La primera, consiste en recabar datos generales del informante. La segunda sección recopila datos generales de la unidad productiva, referente al último ciclo productivo que se haya realizado para amaranto.

La última sección, recopila datos referentes a los costos que forman parte de la producción de amaranto por ciclo de cultivo, dividida en las etapas de preparación del terreno, siembra, mantenimiento del cultivo y cosecha. Cada una de las etapas que se consideran en la última sección han sido diseñadas para recabar información referente a identificar los elementos que forman parte en todo el ciclo productivo, así como los costos relacionados (ver anexo).

El trabajo de campo realizado para la aplicación del instrumento consistió en aplicaciones de manera directa con informantes claves, que en este caso fueron los dueños de las parcelas de amaranto. Las encuestas fueron aplicadas mediante visitas personales, por una sola persona durante el periodo de Agosto a Octubre del 2019.

6.7. Variables de estudio

Como parte de las variables de estudio se encuentra el costo, dividido en varias categorías: costo de mano de obra, costo de materia primas, costos de arrendamiento. Además, se consideran otras variables asociadas a la producción como son el número de ciclos productivos, la superficie de siembra, tipo de riego. Así como variables asociadas a la rentabilidad como son el ingreso total, el precio de venta, volumen de venta, volumen de producción, rendimiento. A continuación, se describe cada una de las variables:

Costo total

$$CT = PxX$$

Dónde:

CT= Costo total,

Px = Precio del insumo o actividad

X = Actividad o insumo.

Ingreso total

El ingreso total por hectárea se obtiene al multiplicar el rendimiento del cultivo por su precio del mercado.

La expresión algebraica es:

$$IT = PyY$$

Dónde: IT = Ingreso total (\$ ha-1),

Py = Precio del mercado del cultivo Y (\$ t-1); y

Y = Rendimiento del cultivo (t ha-1).

Rentabilidad

Existen diferentes indicadores para medir la rentabilidad. En conjunto, estas medidas permiten evaluar las utilidades de la empresa respecto a un nivel determinado de ventas, cierto nivel de activos o la inversión de los propietarios. Para determinar la rentabilidad se emplearon la siguiente expresión algebraica:

La rentabilidad finalmente es igual:

$$Rent = IT - ct$$

Dónde: Rent = Rentabilidad

Ct= costo total

IT= Ingreso total

6.8. Análisis de los datos

El análisis de la información se realizó mediante la generación de una base de datos en Excel, en la cual se registró la información particular obtenida de cada una de los productores encuestados. Así mismo, la información fue clasificada según los costos relacionadas a cada etapa del ciclo productivo del amaranto. Se utiliza la hectárea (Ha) como unidad de análisis de los datos obtenidos tanto de ingresos como de egresos asociados al cultivo del amaranto, toda vez que esto nos permitirá conocer el rendimiento económico y financiero asociado a dicha unidad de estudio. Con la información obtenida en la clasificación de los datos se generaron diversos gráficos que mostraron el impacto de los costos en el precio de venta.

CAPÍTULO VII

ANÁLISIS DE RESULTADOS

En esta sección, se presenta como primer punto la caracterización de los productores que conformaron la muestra estudiada. Posteriormente se describe la información generada para cada una de las variables de análisis relacionados a los costos relacionados al ciclo productivo de amaranto, dividido por etapas.

7.1. Características de los productores

Los productores entrevistados tienen en promedio 43 años de edad, con una edad mínimo de 20 años y un máximo de 70 años de edad. Además, se identificó que los productores cuentan con nivel académico mínimo de secundaria, y como máximo de nivel media superior.

De acuerdo a los datos obtenidos en las entrevistas en campo se obtuvo que los productores minifundistas siembran una superficie mínima de 250 metros y máxima de 2,500 metros de amaranto agroecológico. Así mismo, todos los productores cultivan el amaranto por temporal, que es un sistema de producción con la capacidad del suelo para captar el agua y conservar la humedad durante su ciclo productivo (ver cuadro 3).

La mayoría de los productores posee terrenos propios para cultivar el amaranto utilizando la semilla de la variedad mejorada en México que es el Nutrisol por su alto rendimiento en grano. En cuanto al rendimiento obtenido, la cantidad mínima cosechada durante el ciclo productivo fue de 32 kg y una máxima de 615 kg (ver cuadro 3).

Respecto a la inversión realizada por los productores los datos muestran que va desde los \$1,371.62 a los \$9,579.02.

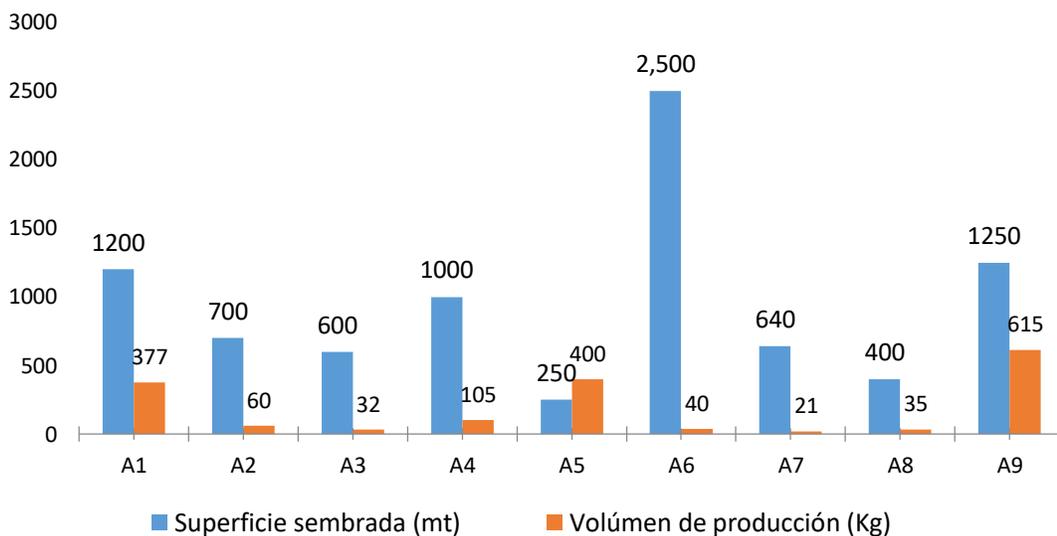
Cuadro 3. Características de la producción

| Código | Superficie | Volumen de producción (Kg) | Tipo de riego | Posesión | Variedad |
|---------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|-----------------|-----------------|
| A1 | 1200 | 377 | Temporal | Propia | Nutrisol |
| A2 | 700 | 60 | Temporal | Propia | Nutrisol |
| A3 | 600 | 32 | Temporal | Propia | Nutrisol |
| A4 | 1000 | 105 | Temporal | Propia | Nutrisol |
| A5 | 250 | 400 | Temporal | Propia | Nutrisol |
| A6 | 2,500 | 40 | Temporal | Propia | Nutrisol |
| A7 | 640 | 21 | Temporal | Propia | Nutrisol |
| A8 | 400 | 35 | Temporal | Propia | Nutrisol |
| A9 | 1250 | 615 | Temporal | Rentada | Nutrisol |

Fuente: Elaboración propia, 2020.

En la siguiente gráfica, se muestra la producción obtenida en kilogramos, relacionada en la superficie de siembra.

Gráfica 7. Comparativo del volumen de producción respecto a la superficie de siembra



Fuente: Elaboración propia, 2020.

Los datos obtenidos permiten identificar que los productores consideraron un porcentaje del total de la cosecha para venta a granel de amaranto. El gráfico anterior se complementa con la siguiente (cuadro 4), la cual refleja el porcentaje real de ventas para lo que se obtiene los siguientes resultados, 98%, 75%, 63%, 93%, 95%, 70%, 71%, 71% y 100%, para A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9 respectivamente.

Así mismo, se muestra la variación entre el rendimiento esperado de acuerdo a la superficie destinada a la siembra con relación al rendimiento teórico que oscila entre el 1.5 y 1.7 ton/ha considerado para esta investigación el promedio mínimo de 1.5 ton/ha (ver cuadro 4). Respecto a la producción obtenida por lo que se obtuvo como resultados tanto como positivos como negativos, se considera que los productores con clave A1, A2, A5, y A9 obtuvieron rendimientos favorables, los productores con clave A3, A4, A6, A7 y A8 obtuvieron rendimientos negativos por lo que no superan la cantidad de grano de amaranto recolectado en la superficie sembrada.

Cuadro 4. Porcentaje con relación a la superficie sembrada

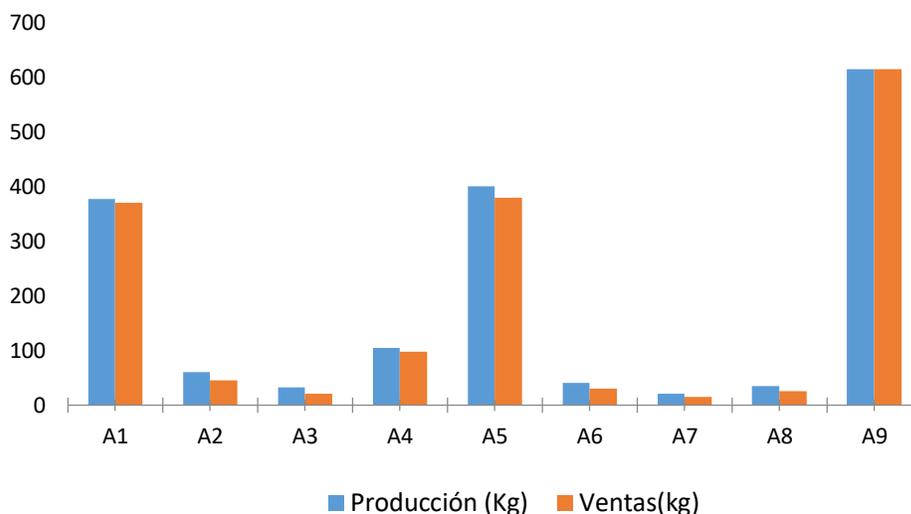
| Código | Superficie (m) | Rendimiento esperado (kg) | Producción obtenida (kg) | Variación respecto al promedio teórico (1.5 T / Ha) |
|--------|----------------|---------------------------|--------------------------|---|
| A1 | 1200 | 180 | 377 | 109% |
| A2 | 700 | 105 | 60 | -43% |
| A3 | 600 | 90 | 32 | -64% |
| A4 | 1000 | 150 | 105 | -30% |
| A5 | 250 | 37.5 | 400 | 967% |
| A6 | 2,500 | 375 | 40 | -89% |
| A7 | 640 | 96 | 21 | -78% |
| A8 | 400 | 60 | 35 | -42% |
| A9 | 1250 | 187.5 | 615 | 247% |

Fuente: Elaboración propia, 2020

7.2. Análisis de rentabilidad

Como parte de la información necesaria para realizar el análisis de rentabilidad se identificaron los precios de venta que manejan los productores, es importante destacar que el precio de venta es establecido por la organización “RED DE AMARANTO DE LA MIXTECA” establecido en \$25 por kilogramo. Este precio se establece de acuerdo a la calidad de semilla, ya que la propia organización cuenta con un centro de acopio. Sin embargo, los productores pueden decidir libremente el lugar de venta de su producto final.

Gráfica 8. Comparativo de las ventas de amaranto respecto a la producción obtenida



Fuente: Elaboración propia, 2020.

En el siguiente cuadro (5), se presentan los datos referentes a la utilidad neta, y rentabilidad. Se puede observar que el 44% de los productores obtuvo ganancias, mientras que el 66% reflejó pérdidas.

Observamos en el cuadro que el mayor ingreso es de \$15,375 con un costo total de \$11,765.55, obteniendo una utilidad de \$3,609.45 y una rentabilidad de 23.48%. Mientras que el ingreso más bajo es de \$588, con un costo total de \$2,893.45, lo cual presenta pérdida de \$2,305.45 siendo la tasa de rentabilidad igual a -392%.

Cuadro 5. Cálculo de rentabilidad

| | Ingreso total | Costo total | Utilidad neta | | Rentabilidad |
|--------|---------------|-------------|---------------|--------|--------------|
| Código | IT | CT | UN (PN) | UN/IT | (UN/IT)*100 |
| A1 | 9,425 | 7,144.64 | 2,280.36 | 0.24 | 24.19 |
| A2 | 3,000 | 2,144.82 | 855.18 | 0.29 | 28.51 |
| A3 | 800 | 3,232.71 | -2,432.71 | -3.04 | -304.09 |
| A4 | 2,625 | 3,873.43 | -1,248.43 | -0.48 | -47.56 |
| A5 | 10,000 | 6,177.93 | 3,822.07 | 0.38 | 38.22 |
| A6 | 1,000 | 12,210.04 | -11,210.04 | -11.21 | -1,121.00 |
| A7 | 588 | 2,893.45 | -2,305.45 | -3.92 | -392.08 |
| A8 | 875 | 1,370.68 | -495.68 | -0.57 | -56.65 |
| A9 | 15,375 | 11,765.55 | 3,609.45 | 0.23 | 23.48 |

Fuente: Elaboración propia, 2020

En el siguiente cuadro (6) se puede observar los resultados obtenidos respecto a la inversión económica en cada etapa del proceso productivo de amaranto. Se identificó que la mayoría de los productores hacen una mayor inversión en la etapa de mantenimiento y esta inversión se debe a que ocupan mucha mano de obra para llevar a cabo actividades como el deshierbe, raleo y el aporque. Por otra parte, la menor inversión se realiza en las actividades de presentación final, ya que no se requiere tanta mano de obra y solo unos cuantos insumos, como costales para envasar el producto final.

Podemos observar en la etapa de la preparación del terreno que el productor A8 realizó la mínima inversión y el mayor lo hace el productor A9. En la siembra la menor inversión lo realizó el productor con clave A8 y la mayor inversión el A6. En mantenimiento del cultivo A2 realizó la mínima inversión y la mayor lo realizó el A6. En la cosecha el productor con código A8 realizó la mínima inversión y la mayor el productor con código A9. Mientras que en la última etapa que consiste en la limpieza y presentación final del producto el A6 y A8 realizaron la menor inversión y la mayor la realizó el productor con código A7. Como resumen, se identifica que A8 fue quien

invirtió menos y A6 quien realizo la mayor inversión en el ciclo productivo. Y en promedio, el costo total promedio del ciclo productivo tomando en cuenta todos los productores es de \$5,646.77.

Cuadro 6. Porcentaje invertido en cada etapa del proceso productivo

| Código | Preparación del terreno | | Siembra | | Mantenimiento del cultivo | | Cosecha | | Limpieza y presentación del producto | | Renta de tierra | | Costos totales | |
|--------|-------------------------|----|----------|----|---------------------------|----|----------|----|--------------------------------------|---|-----------------|-----|----------------|-----|
| | \$ | % | \$ | % | \$ | % | \$ | % | \$ | % | \$ | % | \$ | % |
| A1 | 2,200 | 31 | 321.25 | 4 | 3,306.25 | 46 | 967.14 | 14 | 350 | 5 | - | - | 7,145.59 | 100 |
| A2 | 500 | 23 | 271.25 | 13 | 393.75 | 18 | 858.57 | 40 | 121.25 | 6 | - | - | 2,145.76 | 100 |
| A3 | 535 | 17 | 421.25 | 13 | 1,187.50 | 37 | 990.71 | 31 | 98.25 | 3 | - | - | 3,233.68 | 100 |
| A4 | 400 | 10 | 341.25 | 9 | 2,037.50 | 53 | 992.43 | 26 | 102.25 | 3 | - | - | 3,874.40 | 100 |
| A5 | 600 | 10 | 791.25 | 13 | 3,420 | 55 | 1,221.43 | 20 | 145.25 | 2 | - | - | 6,178.91 | 100 |
| A6 | 350 | 3 | 4,371.25 | 36 | 5,796.25 | 47 | 1,606.29 | 13 | 86.25 | 1 | - | - | 12,211.03 | 100 |
| A7 | 300 | 10 | 658.25 | 23 | 806.25 | 28 | 927.62 | 32 | 201.33 | 7 | - | - | 2,894.38 | 100 |
| A8 | 230 | 17 | 121.25 | 9 | 813.75 | 59 | 121.43 | 9 | 84.25 | 6 | - | - | 1,371.62 | 100 |
| A9 | 2,800 | 29 | 921.25 | 10 | 3,612.50 | 38 | 1,924.30 | 20 | 320 | 3 | 2,187.50 | 100 | 11,765.55 | 100 |

Fuente: Elaboración propia, 2020

Cuadro 7. Costos totales de cada etapa

| Tabla resumen costos por etapa | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-------------------------|----|----------|----|---------------------------|----|----------|----|--------------------------------------|---|-----------------|-----|----------------|-----|
| Código | Preparación del terreno | | Siembra | | Mantenimiento del cultivo | | Cosecha | | Limpieza y presentación del producto | | Renta de tierra | | Costos totales | |
| | \$ | % | \$ | % | \$ | % | \$ | % | \$ | % | \$ | % | \$ | % |
| V.Max | 2,800.00 | | 4,371.25 | | 5,796.25 | | 1,924.30 | | 350.00 | | 2,187.50 | | | |
| V.Min | 230.00 | | 121.25 | | 393.75 | | 121.43 | | 84.25 | | 2,187.50 | | | |
| V.Prom | 879.44 | 17 | 913.14 | 14 | 2,374.86 | 42 | 1,067.77 | 23 | 167.65 | 4 | 2,187.50 | 100 | 5,646.77 | 100 |

Fuente: Elaboración propia, 2020

7.3. Análisis de costos por etapa del cultivo

A continuación, se presentan los cuadros que reflejan a detalle los costos directos e indirectos en cada una de las etapas del ciclo productivo: preparación del terreno, siembra, mantenimiento, cosecha y presentación final.

Los datos muestran que en la etapa de preparación de terreno los productores no tienen gasto de mano de obra, ya que solo se arrenda maquinaria agrícola y unos cuantos adquieren insumos agrícolas en esta etapa del proceso. Sin embargo, se puede observar que en las etapas de siembra, mantenimiento y cosecha son las que requieren más mano de obra, destacando la etapa de mantenimiento de cultivo como la etapa que requiere mayor inversión en este recurso.

Respecto a la renta de maquinaria y equipo se aprecia que este gasto se refleja en todas las etapas del ciclo productivo, pero en promedio es mayor en la etapa de preparación del terreno.

Así mismo, la adquisición de algunos insumos necesarios en la producción de amaranto se presenta en todas las etapas del ciclo productivo, aunque cabe destacar que el mayor gasto en relación a este concepto se da en la etapa de siembra. Es importante mencionar que algunos de estos se refieren a fertilizantes orgánicos, abono orgánico, empaques, semilla, malla sombra, nailon y rastrillo.

Se aprecia los costos del productor A9, quien realizó un costo total de \$11,765.55, obteniendo un ingreso total de \$15,375, con una utilidad neta de \$3,609.45, donde invirtió \$19.13 por cada kilogramo obtenido, obteniendo una utilidad por kilogramo de \$5.87.

Cuadro 8. Costos de preparación del terreno

| Código | Superficie | Producción obtenida (kg) | Costos directos | | | | | | Costos indirectos | |
|-----------------|------------|--------------------------|-----------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|----------|--------------------|---------------------|------------------------|
| | | | Jornales | Costo promedio por jornal | Costo total de jornales | Costo total de jornal/kg | Insumos | Costo de insumo/kg | Renta de maquinaria | Renta de maquinaria/kg |
| A1 | 1200 | 377 | 0 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | 2000 | 5.31 | 200 | 0.53 |
| A2 | 700 | 60 | 0 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | 0 | - | 500 | 8.33 |
| A3 | 600 | 32 | 0 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | 115 | 3.59 | 420 | 13.13 |
| A4 | 1000 | 105 | 0 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | 0 | - | 400 | 3.81 |
| A5 | 250 | 400 | 0 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | 0 | - | 600 | 1.50 |
| A6 | 2500 | 40 | 0 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | 0 | - | 350 | 8.75 |
| A7 | 640 | 21 | 0 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | 0 | - | 300 | 14.29 |
| A8 | 400 | 35 | 0 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | 80 | 2.29 | 150 | 4.29 |
| A9 | 1250 | 615 | 0 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | 1000 | 1.63 | 1800 | 2.93 |
| Total | 7,290.00 | 1,070.00 | - | - | - | - | 2,195.00 | 11.18 | 2,920.00 | 54.62 |
| Promedio | 810.00 | 118.89 | - | - | - | - | 548.75 | 2.80 | 324.44 | 6.07 |

Fuente: Elaboración propia, 2020

Cuadro 9. Costos de la etapa de siembra

| Código | Superficie | Producción obtenida (kg) | Costos directos | | | | | Costos indirectos | | |
|-----------------|------------|--------------------------|-----------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|----------|--------------------|---------------------|------------------------|
| | | | Jornales | Costo promedio por jornal | Costo total de jornales | Costo total de jornal/kg | Insumos | Costo de insumo/kg | Renta de maquinaria | Renta de maquinaria/kg |
| A1 | 1200 | 377 | 1 | \$121.25 | \$121.25 | \$0.32 | 0 | - | 200 | 0.53 |
| A2 | 700 | 60 | 1 | \$121.25 | \$121.25 | \$2.02 | 0 | - | 150 | 2.50 |
| A3 | 600 | 32 | 1 | \$121.25 | \$121.25 | \$3.79 | 0 | - | 300 | 9.38 |
| A4 | 1000 | 105 | 1 | \$121.25 | \$121.25 | \$1.15 | 120 | 1.14 | 100 | 0.95 |
| A5 | 250 | 400 | 1 | \$121.25 | \$121.25 | \$0.30 | 270 | 0.68 | 400 | 1.00 |
| A6 | 2500 | 40 | 1 | \$121.25 | \$121.25 | \$3.03 | 3750 | 93.75 | 500 | 12.50 |
| A7 | 640 | 21 | 1 | \$121.25 | \$121.25 | \$5.77 | 387 | 18.43 | 150 | 7.14 |
| A8 | 400 | 35 | 1 | \$121.25 | \$121.25 | \$3.46 | 0 | - | 0 | - |
| A9 | 1250 | 615 | 1 | \$121.25 | \$121.25 | \$0.20 | 0 | - | 800 | 1.30 |
| Total | 7,290.00 | 1,070.00 | 9.00 | 970.00 | 970.00 | 19.86 | 4,527.00 | 114.00 | 1,800.00 | 34.00 |
| Promedio | 810.00 | 118.89 | 1.00 | 107.78 | 107.78 | 2.21 | 1,131.75 | 22.80 | 225.00 | 4.25 |

Fuente: Elaboración propia, 2020

Cuadro 10. Costos de la etapa de mantenimiento del cultivo

| Código | Superficie | Producción obtenida (kg) | Costos directos | | | | | Costos indirectos | | |
|-----------------|------------|--------------------------|-----------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|----------|--------------------|---------------------|------------------------|
| | | | Jornales | Costo promedio por jornal | Costo total de jornales | Costo total de jornal/kg | Insumos | Costo de insumo/kg | Renta de maquinaria | Renta de maquinaria/kg |
| A1 | 1200 | 377 | 21 | \$131.25 | \$2,756.25 | \$7.31 | 150 | 0.40 | 400 | 1.06 |
| A2 | 700 | 60 | 3 | \$131.25 | \$393.75 | \$6.56 | 0 | - | 0 | - |
| A3 | 600 | 32 | 6 | \$131.25 | \$787.50 | \$24.61 | 100 | 3.13 | 300 | 9.38 |
| A4 | 1000 | 105 | 14 | \$131.25 | \$1,837.50 | \$17.50 | 0 | - | 200 | 1.90 |
| A5 | 250 | 400 | 24 | \$131.25 | \$3,150.00 | \$7.88 | 270 | 0.68 | 0 | - |
| A6 | 2500 | 40 | 13 | \$131.25 | \$1,706.25 | \$42.66 | 4090 | 102.25 | 0 | - |
| A7 | 640 | 21 | 5 | \$131.25 | \$656.25 | \$31.25 | 0 | - | 150 | 7.14 |
| A8 | 400 | 35 | 3 | \$131.25 | \$393.75 | \$11.25 | 420 | 12.00 | 0 | - |
| A9 | 1250 | 615 | 10 | \$131.25 | \$1,312.50 | \$2.13 | 2300 | 3.74 | 0 | - |
| Total | 7,290.00 | 1,070.00 | 89.00 | 1,050.00 | 11,681.25 | 149.01 | 5,030.00 | 118.45 | 1,050.00 | 19.48 |
| Promedio | 810.00 | 118.89 | 9.89 | 116.67 | 1,297.92 | 16.56 | 838.33 | 19.74 | 262.50 | 4.87 |

Fuente: Elaboración propia, 2020

Cuadro 11. Costos de la etapa de la cosecha del cultivo

| Código | Superficie | Producción obtenida (kg) | Costos directos | | | | | Costos indirectos | | |
|----------|------------|--------------------------|-----------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|----------|--------------------|---------------------|------------------------|
| | | | Jornales | Costo promedio por jornal | Costo total de jornales | Costo total de jornal/kg | Insumos | Costo de insumo/kg | Renta de maquinaria | Renta de maquinaria/kg |
| A1 | 1200 | 377 | 5 | \$121.43 | \$607.14 | \$1.61 | 0 | - | 360 | 0.95 |
| A2 | 700 | 60 | 6 | \$121.43 | \$728.57 | \$12.14 | 0 | - | 130 | 2.17 |
| A3 | 600 | 32 | 4 | \$121.43 | \$485.71 | \$15.18 | 505 | 15.78 | 0 | - |
| A4 | 1000 | 105 | 8 | \$121.43 | \$971.43 | \$9.25 | 21 | 0.20 | 0 | - |
| A5 | 250 | 400 | 8 | \$121.43 | \$971.43 | \$2.43 | 10 | 0.03 | 240 | 0.60 |
| A6 | 2500 | 40 | 3 | \$121.43 | \$364.29 | \$9.11 | 900 | 22.50 | 342 | 8.55 |
| A7 | 640 | 21 | 1 | \$121.43 | \$121.43 | \$5.78 | 720 | 34.29 | 86.19 | 4.10 |
| A8 | 400 | 35 | 1 | \$121.43 | \$121.43 | \$3.47 | 0 | - | 0 | - |
| A9 | 1250 | 615 | 10 | \$121.43 | \$1,214.30 | \$1.97 | 120 | 0.20 | 590 | 0.96 |
| Total | 7,290.00 | 1,070.00 | 36.00 | 971.43 | 4,371.43 | 58.97 | 2,156.00 | 72.79 | 1,158.19 | 16.38 |
| Promedio | 810.00 | 118.89 | 4.00 | 107.94 | 485.71 | 6.55 | 359.33 | 12.13 | 193.03 | 2.73 |

Fuente: Elaboración propia, 2020

Cuadro 12. Costos de la presentación final del producto

| Código | Superficie | Producción obtenida (kg) | Costos directos | | | | | Costos indirectos | | |
|-----------------|------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|---------|--------------------|---------------------|------------------------|
| | | | Jornales | Costo promedio de jornal | Costo total de jornales | Costo total de jornal/kg | Insumos | Costo de insumo/kg | Renta de maquinaria | Renta de maquinaria/kg |
| A1 | 1200 | 377 | 4 | \$81.25 | \$325.00 | \$0.86 | 25 | 0.07 | 0 | - |
| A2 | 700 | 60 | 1 | \$81.25 | \$81.25 | \$1.35 | 40 | 0.67 | 0 | - |
| A3 | 600 | 32 | 1 | \$81.25 | \$81.25 | \$2.54 | 5 | 0.16 | 12 | 0.38 |
| A4 | 1000 | 105 | 1 | \$81.25 | \$81.25 | \$0.77 | 21 | 0.20 | 0 | - |
| A5 | 250 | 400 | 1 | \$81.25 | \$81.25 | \$0.20 | 64 | 0.16 | 0 | - |
| A6 | 2500 | 40 | 1 | \$81.25 | \$81.25 | \$2.03 | 5 | 0.13 | 0 | - |
| A7 | 640 | 21 | 2 | \$81.25 | \$162.50 | \$7.74 | 34 | 1.62 | 4.83 | 0.23 |
| A8 | 400 | 35 | 1 | \$81.25 | \$81.25 | \$2.32 | 3 | 0.09 | 0 | - |
| A9 | 1250 | 615 | 2 | \$120.00 | \$240.00 | \$0.39 | 80 | 0.13 | 0 | - |
| Total | 7,290.00 | 1,070.00 | 12.00 | 650.00 | 975.00 | 17.82 | 197.00 | 3.08 | 16.83 | 0.61 |
| Promedio | 810.00 | 118.89 | 1.33 | 72.22 | 108.33 | 1.98 | 21.89 | 0.34 | 8.42 | 0.30 |

Fuente: Elaboración propia, 2020

Cuadro 13. Costos totales de inversión por cada kg obtenido

| | Preparación del terreno | | | Siembra | | | Mantenimiento del cultivo | | | Cosecha | | | Presentación final | | | | |
|-----------------|-------------------------|---------|---------------------|-----------------|---------|---------------------|---------------------------|---------|---------------------|-----------------|---------|---------------------|--------------------|---------|---------------------|-----------------|----------------------|
| | Costos directos | | Costos indirectos | Costos directos | | Costos indirectos | Costos directos | | Costos indirectos | Costos directos | | Costos indirectos | Costos directos | | Costos indirectos | | |
| Código | Mano de obra | Insumos | Renta de maquinaria | Mano de obra | Insumos | Renta de maquinaria | Mano de obra | Insumos | Renta de maquinaria | Mano de obra | Insumos | Renta de maquinaria | Mano de obra | Insumos | Renta de maquinaria | Renta de tierra | Costo total unitario |
| A1 | \$0.00 | 5.31 | 0.53 | \$0.32 | - | 0.53 | \$7.31 | 0.40 | 1.06 | \$1.61 | - | 0.95 | \$0.86 | 0.07 | - | - | \$18.95 |
| A2 | \$0.00 | - | 8.33 | \$2.02 | - | 2.50 | \$6.56 | - | - | \$12.14 | - | 2.17 | \$1.35 | 0.67 | - | - | \$35.75 |
| A3 | \$0.00 | 3.59 | 13.13 | \$3.79 | - | 9.38 | \$24.61 | 3.13 | 9.38 | \$15.18 | 15.78 | - | \$2.54 | 0.16 | 0.38 | - | \$101.02 |
| A4 | \$0.00 | - | 3.81 | \$1.15 | 1.14 | 0.95 | \$17.50 | - | 1.90 | \$9.25 | 0.20 | - | \$0.77 | 0.20 | - | - | \$36.89 |
| A5 | \$0.00 | - | 1.50 | \$0.30 | 0.68 | 1.00 | \$7.88 | 0.68 | - | \$2.43 | 0.03 | 0.60 | \$0.20 | 0.16 | - | - | \$15.44 |
| A6 | \$0.00 | - | 8.75 | \$3.03 | 93.75 | 12.50 | \$42.66 | 102.25 | - | \$9.11 | 22.50 | 8.55 | \$2.03 | 0.13 | - | - | \$305.25 |
| A7 | \$0.00 | - | 14.29 | \$5.77 | 18.43 | 7.14 | \$31.25 | - | 7.14 | \$5.78 | 34.29 | 4.10 | \$7.74 | 1.62 | 0.23 | - | \$137.78 |
| A8 | \$0.00 | 2.29 | 4.29 | \$3.46 | - | - | \$11.25 | 12.00 | - | \$3.47 | - | - | \$2.32 | 0.09 | - | - | \$39.16 |
| A9 | \$0.00 | 1.63 | 2.93 | \$0.20 | - | 1.30 | \$2.13 | 3.74 | - | \$1.97 | 0.20 | 0.96 | \$0.39 | 0.13 | - | 3.56 | \$19.13 |
| Total | - | 11.18 | 54.62 | 19.86 | 114.00 | 34.00 | 149.01 | 118.45 | 19.48 | 58.97 | 72.79 | 16.38 | 17.82 | 3.08 | 0.61 | 3.56 | \$693.81 |
| Promedio | - | 2.80 | 6.07 | 2.21 | 22.80 | 4.25 | 16.56 | 19.74 | 4.87 | 6.55 | 12.13 | 2.73 | 1.98 | 0.34 | 0.20 | 3.56 | \$106.79 |

Fuente: Elaboración propia, 2020

En el siguiente cuadro (14), se muestran los costos directos e indirectos durante el ciclo productivo. Se puede apreciar que en todos los casos la proporción de costos directos fue mayor respecto a los costos indirectos en relación al costo total. Los costos directos van desde el 64% al 90% con relación al costo total, mientras que los costos indirectos van desde el 10% al 56% con relación al costo total. Por otra parte, los costos indirectos en promedio representan el 25% y para los costos directos el 78%.

Cuadro 14. Costos indirectos y directos

| Código | Costo total (Producción) (\$) | Costos indirectos (\$) | Costo indirecto % | Costos directos (\$) | Costos directos % |
|---------------|--------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| A1 | 7,145.59 | 1,160.00 | 16% | 5,984.64 | 84% |
| A2 | 2,145.76 | 780.00 | 36% | 1,364.82 | 64% |
| A3 | 3,233.68 | 1,032.00 | 32% | 2,200.71 | 68% |
| A4 | 3,874.40 | 700.00 | 18% | 3,173.43 | 82% |
| A5 | 6,178.91 | 1,240.00 | 20% | 4,937.93 | 80% |
| A6 | 12,211.03 | 1,192.00 | 10% | 11,018.04 | 90% |
| A7 | 2,894.38 | 691.02 | 24% | 2,202.43 | 76% |
| A8 | 1,371.62 | 150.00 | 11% | 1,220.68 | 89% |
| A9 | 11,765.55 | 5,377.50 | 56% | 6,308.05 | 66% |
| Total | 48,634.39 | 12,322.52 | | 38,410.73 | |
| Min | 1,371.62 | 150.00 | 10% | 1,220.68 | 64% |
| Max | 12,211.03 | 5,377.50 | 56% | 11,018.04 | 90% |
| Promedio | 5,403.82 | 1,369.17 | 25% | 4,267.86 | 78% |

Fuente: Elaboración propia 2020

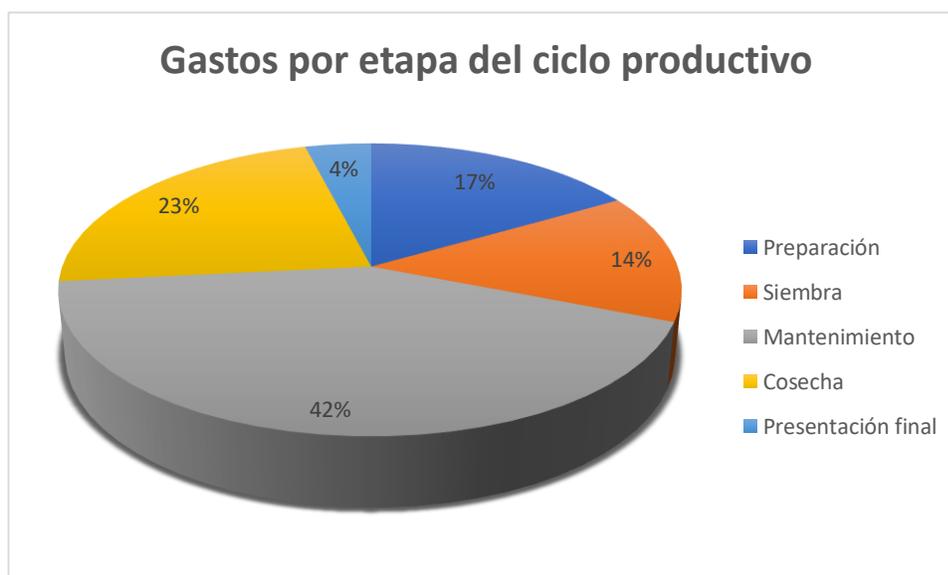
La etapa más costosa del ciclo productivo para la producción de amaranto, es la etapa de mantenimiento del cultivo. Los costos en esta etapa representan en promedio el 42% del costo total por lo que se utiliza mucha mano de obra. Mientras que la etapa en donde los costos son menores a lo largo del ciclo productivo es la etapa final de

limpieza y presentación del amaranto. Mediante el análisis de costos se estimó que el costo de producción por hectárea sería de 44 mil 456 pesos en un ciclo productivo³.

7.4. Porcentaje de inversión en las etapas del ciclo productivo

Durante el ciclo productivo del amaranto agroecológico se realizan cinco etapas básicas, de acuerdo a los costos analizados, se considera que en la etapa con mayores gastos económicos es en la etapa de mantenimiento con un 40%, en seguida la etapa de cosecha considerando un 23% de inversión, preparación del terreno con un 17%, la siembra con un 14%, por último, la etapa de presentación final del producto con un 4% de inversión.

Gráfica 9. Porcentaje invertido en cada etapa de proceso productivo



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del campo, 2020

³ Esta estimación se realizó tomando en cuenta a los productores A1, A2, A3, A4, A6, A7, A8. No se consideró a los productores con código A5 y A9 debido a la gran diferencia respecto a los demás productores, en relación a sus los costos totales y la superficie de siembra.

CONCLUSIÓN

Como parte de las conclusiones de esta investigación es importante destacar que el cultivo de amaranto agroecológico que se siembra en el distrito de Tlaxiaco, Oaxaca, se caracteriza por ser desarrollado por agricultores minifundistas. Así mismo, mencionar que a través de este trabajo se identificó que los costos en cada etapa del cultivo varían y en algunas etapas la inversión se duplica. Tal es el caso de la etapa de mantenimiento, la cual refleja altos costos debido a la demanda de mano de obra, en cantidad considerable, siendo una labor que dificulta el uso de maquinaria. Referente a los costos directos identificados, se puede decir que estos son mayores en cada etapa, respecto a los costos indirectos, lo cual coincide con el trabajo de Islas Gutiérrez (2020).

Por otro lado, debido a que los productores son minifundistas, los costos de producción son elevados debido al precio de algunos insumos, muchos de los cuales no son divisibles y sólo pueden adquirirse en determinadas cantidades comerciales como también se señala en el trabajo de Ayala et al (2014).

Así mismo, Ayala et al (2014) señala que el minifundio limita la mecanización, por la falta de capital para comprar o rentar maquinaria agrícola. Sin embargo, en este caso, los productores cuentan con el respaldo de organizaciones de la sociedad civil la cual ofrece apoyo mediante la entrega de algunos insumos que podrían apoyar en el incremento de su productividad y rentabilidad.

Por otra parte, respecto al costo de producción promedio por hectárea estimado para los productores fue 44 mil 456 pesos en un ciclo productivo⁴. Sin embargo este costo está muy por encima del costo total promedio para productores de los estados de Morelos, Puebla y Tlaxcala Ayala et al. (2014).

Respecto a la ganancia obtenida, se estima el índice de rentabilidad de los productores a baja escala y se identificó que éste es mucho más bajo al que obtienen los

⁴ Esta estimación se realizó tomando en cuenta a los productores A1, A2, A3, A4, A6, A7, A8. No se consideró a los productores con código A5 y A9 debido a la gran diferencia respecto a los demás productores, en relación a sus los costos totales y la superficie de siembra.

productores en los estados de Puebla, Morelos y Tlaxcala, según los datos publicados por Ayala et al. (2014). Es importante señalar, que en el tema de la utilidad obtenida, más del 50% de los productores bajo estudio mostraron pérdidas al final del ciclo. Esto puede deberse a que a este nivel producción, se destina un porcentaje de la producción obtenida para consumo familiar. Así mismo, el producir a tan baja escala, dificulta disminuir costos.

Sin embargo, los productores perciben la actividad agrícola del amaranto como un cultivo de gran ayuda económica para sus familias, ya que durante el ciclo productivo en la etapa de mantenimiento en el momento de raleo ellos aprovechan la ocasión para recolectar lo que se arranca del raleo para consumo humano como quelite, así como las hojas para la preparación de otros alimentos con alto grado proteico.

Analizar el costo del proceso productivo del amaranto, permitió identificar que la producción a baja escala no genera altos niveles de rentabilidad; sin embargo, la percepción del productor respecto a las ganancias fue optimista debido a la resistencia de este cultivo a factor ambientales. Además, es importante mencionar que, al ser una investigación de tipo exploratorio, este trabajo permite realizar futuras comparaciones de la producción de amaranto a baja escala en otras regiones del país.

Recomendaciones

De acuerdo a la investigación realizada, se recomienda definir si la producción es para autoconsumo o comercialización, ya que el estudio realizado se encontró que una parte de la producción lo auto consumen, por otra parte, se recomienda la formación de una asociación con los productores de amaranto, para solicitar apoyos económicos a organizaciones civiles en diferentes programas que ofrece el gobierno, ya que se apreció la falta de recursos de los productores, esto permitirá ayudar a los productores a llevar a cabo sus actividades y la aplicación de insumos necesarios, también realizar la rotación de cultivos de leguminosas, lo que no permitirá la aparición de malezas y a la vez minimizar costos en mano de obra durante el mantenimiento del cultivo, ya que se identificó la utilización de mano de obra en un 50%.

También, buscar asesorías técnicas para mejorar el sistema de la producción del amaranto en la región, sobre todo en el rendimiento y en las utilidades que se generen de la producción, ya que se identificó la falta de asesoramiento técnico para los productores, así mismo, establecer un sistema contable que les permita llevar control de ingresos y egresos que resulten de las operaciones realizadas durante el ciclo productivo del amaranto por lo que se identificó la falta de una administración adecuada.

BIBLIOGRAFÍA

- Alejandre Iturbide, G., Gomez Lorence, F. 1999. CULTIVO DEL AMARANTO DE MÉXICO. Primera edición. México. Pp 28-30.
- Ayala Garay, Alma Velia, & Espitia Rangel, Eduardo, & Rivas Valencia, Patricia, & Almaguer Vargas, Gustavo, & Preciado Rangel, Pablo (2016). Análisis del sistema productivo de amaranto en Temoac, Morelos, México. CIENCIA ergo-sum, Revista Científica Multidisciplinaria de Prospectiva, 23(1),49-57. [fecha de Consulta 28 de Enero de 2021]. ISSN: 1405-0269. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=104/10444319006>. (15, enero, 2020).
- Ayala Garay, Alma Velia, & Rivas-Valencia, Patricia, & Cortes-Espinoza, Lorena, & de la O Olán, Micaela, & Escobedo-López, Diana, & Espitia-Rangel, Eduardo (2014). La rentabilidad del cultivo de amaranto (*Amaranthus* spp.) en la región centro de México. CIENCIA ergo-sum, Revista Científica Multidisciplinaria de Prospectiva, 21(1),47-54.[fecha de Consulta 28 de Enero de 2021]. ISSN: 1405-0269. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=104/10429976006>. (12, enero, 2020).
- Baca U. 2001. Evaluación de proyectos. Graw Hil. 4° edición, D.F. México. P 161.
- Ballesteros, E. 1996. Contabilidad Agraria. Mundi Prensa. 5° edición. Madrid. Pp 16, 24.
- Cashin James A., Polimeni R. S. 1997. CONTABILIDAD DE COSTOS. Primera edición. Mc Graw Hill, Inc., U.S.A. P 38.
- Chagaray, A. 2005. Estudio de Factibilidad del Cultivo del Amaranto. https://www.academia.edu/7599720/Estudio_de_Factibilidad_del_Cultivo_del_Amaranto. (29, enero, 2020).
- Chiliquinga, Jaramillo M. P., Vallejos Orbe H. M. 2017. Costo, Modalidad órdenes de producción.<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/7077/1/LIBRO%20Costos.pdf>. (27 febrero, 2020).

- Corona González, N.A., Jaramillo-Villanueva, J.L. 2018. Rentabilidad económica y agregación de valor del cultivo de amaranto (*Amaranthus*) en Tochimilco, Puebla, México. (25, abril, 2020).
- Decle D. 2015. Los 15 asombrosos beneficios del amaranto. <https://www.cocinadelirante.com/tips/beneficios-del-amaranto>. (17, octubre, 2020).
- Del Villar M. 2019. El amaranto fue reivindicado en México: ahora forma parte de la canasta básica. <https://masdemx.com/2019/01/mexico-canasta-basica-17-alimentos-nuevos-amaranto-amlo/>. (12, diciembre, 2020).
- Díaz C. B. 2014. Transformación y comercialización de amaranto en San Miguel Tecuanipa, Puebla. Tesis de maestría. Puebla, Puebla. P 30.
- Espitia Rangel E., Mapes Sánchez C., Escobedo López D., De la O Olán M., Rivas Valencia P., Martínez Trejo G., Cortés Espinoza L., Hernández Casillas J. M. 2010. Conservación y Usos de los Recursos Genéticos de Amaranto en México. inifap, Primera edición. México. Pp 71-77.
- Estrada Zuniga R. 2011. KIWICHA ALIMENTO NUESTRO PARA EL MUNDO. FOLLETO KIWICHA (inia.gob.pe). (12, diciembre, 2020).
- Ferreiro Aparicio, C. Contabilidad Agrícola. Edición EUNEC, San José Costa Rica. 1987. P 121.
- Fischer L., Espejo J. 2004. Mercadotecnia. Mc Graw Hill. tercera edición, D.F. México. Pp 236, 238, 598.
- Gimeno Ullastres J. A., González Rabanal M. C., Guirola López J.M., Ruiz-Huerta Carbonell J. 2003. PRINCIPIOS de ECONOMÍA. Mc Graw Hill. Primera edición. Madrid, España. P 306.
- González Ayala F. R., Vera González A., Lerma Alonso D. L. 2016. Estrategia de comercialización competitiva del amaranto en San Luis Potosí. Volumen 10. Pp 73,74, 82,83.

- González Pérez A. L., Correa Rodríguez A., Acosta Molina M. 2002. Factores determinantes de la rentabilidad financiera de las PyMES. Revista Española de financiación y contabilidad. Vol. XXXI, n° 112. Pp 398.
- González V., Lerma. 2016. Estrategia de comercialización competitiva del amaranto en San Luis Potosí. http://publicaciones.eco.uaslp.mx/VOL17/Volumen_10.4.PDF. (25, julio, 2020). P 398.
- Grubben G. J. H., Van Sloten. 1981. Genetic resources of amaranths. International Board for Plant Genetic Resources. Rome, Italy. P. 57.
- Grubben G.J.H. 1975. Culture of the amaranth, a tropical leaf vegetable, with special reference to South Dahomey. Medelelingen Landbouwhogeschool Wageningen. Pp. 75, 223.
- Gutiérrez I. 2020. Qué es el costo de oportunidad – Concepto de economía. <http://www.muyfinanciero.com/conceptos/costo-de-oportunidad/>. (12, diciembre, 2020).
- Henderson, T.L. 1993. Agronomic evaluation of grain amaranth in North Dakota. Tesis Ph. D. North Dakota State, North Dakota, USA. http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP_FaoRlc/old/prior/segalim/prodali m/prodveg/cdrom/contenido/libro01/Cap10.htm#35. (15, noviembre, 2020).
- Hosmalin, G. (1966). Rentabilidad de las inversiones. Editions Génin. Librairie de Médicis. España. P. 40.
- Hunziker, A.T. 1952. Los pseudocereales de la agricultura indígena de América, Direc. Public. Universidad Nacional, Córdoba, Argentina. P 104.
- Indesol. 2014. Manual para la producción de amaranto. Instituto Nacional de Desarrollo Social. Indesol. México, D.F. Pp. 8-12
- Islas Gutiérrez J. & Islas Gutiérrez F. 2001. Rentabilidad de los cultivos de amaranto y maíz para grano en la zona Central de México. Agricultura Técnica en México. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=608/60827206>. (11/diciembre/2019).

- Jiménez Alvarado M. 2014. Contabilidad Administrativa. https://www.uaeh.edu.mx/docencia/P_Presentaciones/icea/asignatura/administracion/plantilla_presentaciones_electronicas_mja.pdf. (28 febrero, 2020). P 3.
- Kotler Philip A. 2008. Principios de Marketing. PEARSON Prentice Hall. Duodécima edición. Madrid España. Pp 355, 359, 597.
- Lamb Jr Charles W., Hair Jr Joseph F. McDaniel C. 2008. Marketing, CENGAGE Learning, 8ª Edición, D.F., México. Pp 586, 597.
- Lamsa. 2016. Amaranto, cultivo con gran potencial de exportación. <http://www.lamsa.com.mx/index.php/node/1451>. (12, agosto, 2020).
- Lenz-Alcayaga, R. 2010. Análisis de costos en evaluaciones económicas en salud: Aspectos introductorios. Revista médica de Chile, 138, 88-92.
- López, R. R. 2019. Análisis de los elementos del costo. IMCP.
- Marulanda Castaño O. J. 2015. Curso: costos y presupuestos. <https://www.upg.mx/wp-content/uploads/2015/10/LIBRO-44-Curso-costos-y-presupuestos.pdf>. (28, febrero, 2020). P 9.
- Mujica, S.A., Quillahuaman A. 1989. Fenología del cultivo de la kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.). INIA. Perú. Pp. 29-31.
- Orozco Torres J. 2019. La contabilidad de costos. https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/60366171/LA_CONTABILIDAD_DE_COSTOS20190822-83932-1nww9in.pdf. (27, febrero, 2020).
- Ramirez Padilla, D. N. 2008. Contabilidad Administrativa. México, D.F.: Mc Graw Hill. P 16.
- Ramos Gómez F. 2010. Diario Oficial de la Federación. http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5106745&fecha=25/08/2009. (09, marzo, 2020).
- Rojas Medina R. A. 2007. Sistemas de costos, un proceso para su implementación. <http://www.bdigital.unal.edu.co/6824/5/97895882800907.pdf>. (27, febrero, 2020). P 9-11.

- Romero Lopez J. 1998. PRINCIPIOS de Contabilidad. Mc Graw Hill. Primera edición. D.F., México. P 529, 531, 534.
- Sánchez-Olarte J., Argumedo-Macías A., Álvarez-Gaxiola J. F., Méndez-Espinoza J. A., Ortiz-Espejel B. 2016. Análisis económico del sistema sociotécnico del cultivo de amaranto en Tochimilco, Puebla. <http://www.scielo.org.mx/pdf/au/v26n3/2007-9621-au-26-03-00095.pdf>. (12, marzo, 2020).
- Sauer, J.D. 1950. The grain Amaranthus. A survey of their history and classification. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 37: 561-632. USA.
- Sauer, J.D. 1967. The grain amaranths and their relatives: a revised taxonomic and geographic survey. *Annals of the Missouri Botanical Garden* (2): 103 – 137.
- SIAP. 2020. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>. (25, enero, 2020).
- Soustelle J. La vida cotidiana de los aztecas en vísperas de la Conquista. FCE, 1972.p. 156. En: Ávila Cisneros I, Padrón Puyou F, Frenk S, Rodríguez Pinto M. (Coord.). *Historia de la Pediatría en México*. Capítulo VII. México: Fondo de Cultura Económica. Pp. 102-104.
- Stanton William J., Etzel Michael J., Walker Bruce J. 2005. *Fundamentos del Marketing*. Mc Graw Hill. 13ª Edición. México. Pp 237-238, 377.
- Suárez, P. A., Martínez, J. G., & Hernández, J. R. 2013. Amaranto: Efectos en la nutrición y la salud. *Tlatemoani: revista académica de investigación*, (12), 1.
- Torres Salinas A. 2002. *Contabilidad de Costos*. Mc Graw Hill. segunda edición. D.F., México. Pp 5, 22-23.
- Varela, R. 2001. *Innovación empresarial: arte y ciencia en la creación de empresas*. 2ª Edición. Colombia. P 198.
- Vázquez Bustamante R. 1998. *Material para asignatura de Costos I*. <http://fcasua.contad.unam.mx/apuntes/interiores/docs/98/4/costos.pdf>. (27, febrero, 2020). Pp 17-19.

- Warman A. 2001. El campo mexicano en el siglo XX.
<http://www.scielo.org.mx/pdf/desacatos/n13/a14.pdf>. (09, febrero, 2020).
- Weinberger Willarón K. 2009. Plande negocips. USAID. 1° edición. Perú. Pp 97-98.
- Wild John J., Subramanyam K. R., Halsey Robert F. 2007. Análisis de estados financieros. McGraw-Hill. 9° edición. D.F. México. Pp 12

ANEXOS

CUESTIONARIO A PRODUCTORES DE AMARANTO

El objetivo de este cuestionario consiste en estimar la rentabilidad de la producción amaranto agroecológico en la región de la Mixteca Alta del estado de Oaxaca, México.

A. Datos del informante.

Nombre: _____

Correo electrónico: _____

Teléfono: _____

Municipio: _____

B. Datos generales de la unidad productiva

1. Especifique la variedad de amaranto cultivado _____

2. Especifique el periodo del ciclo de cultivo _____

3. ¿Cuál es la superficie sembrada de amaranto? _____ Hectáreas

4. ¿El predio es propio o renta? _____

5. En caso de rentar el predio, ¿cuál es el pago mensual por renta? \$ _____

6. ¿Durante su ciclo productivo del amaranto cuanto invierte económicamente en riego?

7. ¿Cuáles son sus ingresos por la comercialización de amaranto por ciclo de cultivo?
\$ _____

8. ¿Cuánto produce de amaranto por ciclo de cultivo?

_____ Kilogramos _____ Toneladas

9. Marque con una X, ¿Cuántos ciclos de producción de amaranto se realizan al año?

1 2 Más de 2

10. ¿Cuál es su precio de venta por kilogramo y tonelada?

\$/kg _____ \$/Tonelada _____

11. ¿Hay variación en el precio de venta?

Si _____ NO _____

12. Describa las causas por la que considera varia el precio de venta

13. ¿Cuál es el rango promedio del precio de venta?

De \$ _____ Hasta \$ _____

14. Considerando la producción total obtenida por el cultivo de amaranto, marque con una **X** el porcentaje de amaranto vendido respecto a la cantidad que se produce

Se vende el 100% de la producción

Se vende menos del 100% de la producción

Se vende más del 50% de la producción

Se vende el 50% de la producción

Se vende menos del 50% de la producción

C. Datos generales de la producción de amaranto por ciclo de cultivo

Costos: PREPARACIÓN DEL TERRENO

15. ¿Cuántos días se requieren para la preparación del terreno? _____

16. ¿Qué actividades se realizan en la preparación del terreno?

17. ¿Cuántas personas se requieren en esta etapa del cultivo? _____

18. ¿Cuántas horas / día trabaja cada jornal en esta etapa? _____

19. ¿Cuál es el sueldo diario por jornal en las actividades de preparación del terreno?

20. Marque lo correspondiente de acuerdo al uso del agua en esta etapa (preparación del terreno)

No se utiliza agua Se utiliza por riego Temporal

21. En relación al uso de agua, marque cual es la cantidad de agua requerida en la etapa de preparación del terreno

_____ No se utiliza agua _____(litros) Cantidad aproximada en litros

22. Describa que tipo de insumos se requieren esta etapa del cultivo (preparación del terreno: agua, abonos, sustratos, entre otros)

| Nombre del insumo | Precio del insumo (Describa si el precio corresponde a Kilogramos, litros, empaque) | Cantidad requerida (describa cuanto requiere por hectárea, metro) |
|-------------------|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

23. Describa que tipo de maquinaria y equipo se requieren esta etapa del cultivo (preparación del terreno)

| Nombre del equipo | Precio aproximado | Cantidad requerida |
|-------------------|-------------------|--------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Costos: SIEMBRA

24. ¿Cuántos días se requieren para realizar la siembra? _____

25. ¿Cuántas personas se requieren en esta etapa del cultivo(siembra)? _____

26. ¿Qué actividades se realizan en la etapa de siembra?

27. ¿Cuantas horas / día trabaja cada jornal en esta etapa? _____

28. ¿Cuál es el sueldo diario por jornal en las actividades de siembra? _____

29. Describa que tipo de insumos se requieren esta etapa del cultivo (siembra: agua, abonos, sustratos, entre otros)

| Nombre del insumo | Precio del insumo (Describa si el precio corresponde a Kilogramos, litros, empaque) | Cantidad requerida (describa cuanto requiere por hectárea, metro) |
|-------------------|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |

30. Describa que tipo de maquinaria y equipo se requieren esta etapa del cultivo (siembra)

| Nombre del equipo | Precio aproximado | Cantidad requerida |
|-------------------|-------------------|--------------------|
| | | |
| | | |
| | | |

31. Marque lo correspondiente de acuerdo al uso del agua en esta etapa (siembra)

No se utiliza agua
 Se utiliza por riego
 Temporal

32. En relación al uso de agua, marque cual es la cantidad de agua requerida en la etapa de preparación del terreno

No se utiliza agua
 _____ (litros)
 Cantidad aproximada en litros

Costos: MANTENIMIENTO DEL CULTIVO DURANTE EL CICLO PRODUCTIVO

33. ¿Cuántas personas se trabajan en esta etapa de cultivo?

34. ¿Cuantas horas / día trabaja cada jornal en esta etapa?

35. ¿Cuál es el sueldo diario por jornal en las actividades de mantenimiento?

¿Qué actividades se realizan en la etapa de mantenimiento del cultivo (deshierbe, raleo, arrime de tierra, otras)?

36. Marque lo correspondiente de acuerdo al uso del agua en esta etapa (mantenimiento del cultivo)

No se utiliza agua
 Se utiliza por riego
 Temporal

37. En relación al uso de agua, marque cual es la cantidad de agua requerida en la etapa de preparación del terreno, de acuerdo al sistema que se aplico

Temporal
 Periodos de riego (días, semanas, otros)
 Cantidad aproximada en litros (litros)

38. Describa que tipo de insumos se requieren esta etapa del cultivo (agua, abonos, herbicidas, plaguicidas, entre otros)

| Nombre del insumo | Precio del insumo (Describa si el precio corresponde a Kilogramos, litros, empaque) | Cantidad requerida (describa cuanto requiere por hectárea, metro) |
|-------------------|--|--|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

39. Describa que tipo de maquinaria y equipo se requieren esta etapa del cultivo (mantenimiento de las plantas)

| Nombre del equipo | Precio aproximado | Cantidad requerida |
|-------------------|-------------------|--------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Costos: COSECHA/CORTE-SECADO DE PANOJA

40. ¿Cuántos días se requieren para realizar el corte de las panojas? _____

41. Describa las actividades que se realizan durante la etapa de cosecha y secado

42. ¿Cuántas personas se requieren en esta etapa del cultivo? _____

43. ¿Cuantas horas / día trabaja cada jornal en esta etapa? _____

44. ¿Cuál es el sueldo diario por jornal en las actividades de cosecha y secado?

45. Describa que tipo de insumos se requieren esta etapa del cultivo (de cosecha y secado)

| Nombre del insumo | Precio del insumo (Describa si el precio corresponde a Kilogramos, litros, empaque) | Cantidad requerida (describa cuanto requiere por hectárea, metro) |
|-------------------|---|--|
| | | |
| | | |
| | | |

55. Describa que tipo de maquinaria y equipo se requieren esta etapa del cultivo (trilla, limpia, empaque)

| Nombre del equipo | Precio aproximado | Cantidad requerida |
|-------------------|-------------------|--------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

COMENTARIOS DEL ENTREVISTADOR

Nota: la información se manejará de forma confidencial.

Se agradece la información proporcionada.

