



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN
NICOLAS DE HIDALGO**

ESCUELA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

**“EFICIENCIA BIOLÓGICA Y ECONÓMICA DEL CULTIVO DEL
PEPINO (*Cucumis sativus*) EN EL VALLE DE APATZINGAN MICH.”**

T E S I S

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**LICENCIADA EN ADMINISTRACION DE EMPRESAS
AGROPECUARIAS**

QUE PRESENTA:

MONICA ESQUIVEL AYALA

ASESOR DE TESIS

ING. FITOTECNISTA. SALVADOR VENEGAS FLORES

CO-ASESOR

M. FISCAL JORGE LUIS AVILA ROJAS

APATZINGAN MICH. SEPTIEMBRE 2014



AGRADECIMIENTOS

A **DIOS** por darme todas las cosas que me ha dado y permitirme terminar la carrera.

A mis **PADRES Y HERMANOS**, por el amor, comprensión y todo el apoyo desinteresado e incondicional que he recibido de ellos.

A mi novio **LUIS MIGUEL ROJO RODRIGUEZ** por su amor y apoyo en todo momento.

A la **UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO** quien me abrió las puertas e hizo realidad mi sueño de terminar una carrera.

A la “**ESCUELA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**” y todos los profesores que la conforman, por su enseñanza mil gracias.

A mi asesor el Profesor **SALVADOR VENEGAS FLORES** por su gran apoyo en la realización de esta tesis.

Al **DOCTOR Y MAESTRO JUAN LACHINO COLÍN**, por su ayuda y apoyo en toda mi carrera, de verdad mil gracias por todo lo que hizo por mí.

A mi padrino querido **RUVEN RODRIGUEZ CHAVEZ** por sus consejos, cariño y apoyo incondicional.

A todos los que de una u otra forma me ayudaron en la realización de mi carrera y de este trabajo.

DEDICATORIAS

A **DIOS** por darme la vida y permitirme terminar este trabajo.

A la **SRA. IRMA AYALAIBARRA** mi **MADRE**, por su amor, su apoyo, por contemplarme en sus oraciones, por hacer de mí una persona de bien.

Al Sr. **CONRADO ESQUIVEL LUCATERO** mi **PADRE**, quien siempre y en todo momento me ha brindado su apoyo, por sus consejos, por haberme educado con mentalidad positiva, por hacer de mí una persona de provecho.

A mis **HERMANOS, ROBERTO, ALFONSO Y GABRIELA ESQUIVEL AYALA**, quienes han llenado mi vida de felicidad, me han apoyado siempre sin condición para mi realización como profesional.

A mis **ABUELITOS, SEBASTIAN ESQUIVEL LUCATERO, ADELAIDA LUCATERO MADRIGAL, TERESA IBARRA TELLES Y RAMON AYALA CAMPOS**, por su amor, apoyo y tenerme siempre presente en sus oraciones.

Al amor de mi vida **LUIS MIGUEL ROJO RODRIGUEZ** por su amor, su apoyo desinteresado en todos los momentos de mi carrera, porque con el he vivido momentos inolvidables de dicha y felicidad gracias mi amor.

A mi padrino de Preparatoria, **RUBEN RODRIGUEZ CHAVEZ**, por su constante apoyo y cariño.

A mis amigos, **LUPITA, MARTHA ESTHER ALVAREZ VALDEZ, CESAR CEDEÑO SEPULVEDA, GENARO RODRIGUEZ LOPEZ**, por su amistad, cariño y apoyo en toda mi carrera y en este trabajo de tesis.

A mi asesor **SALVADOR VENEGAS FLORES**, por todo el apoyo brindado en la realización de este trabajo.

A usted **PROFESOR JUAN LACHINO COLIN**, por su constante apoyo y cariño siempre y en todo momento. A mis **SINODALES** por sus consejos en este trabajo.

INDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS

DEDICATORIAS

INDICE DE CUADROS..... i

INDICE DE FIGURAS..... ii

INDICE DE FOTOS..... ii

RESUMEN..... iii

ABSTRACT..... iv

I. INTRODUCCION..... 1

1.1 Objetivos..... 5

1.2 Hipótesis..... 5

II. REVISION DE LITERATURA..... 6

2.1.- Antecedentes históricos..... 6

2.1.1.- Origen..... 7

2.1.2.- Clasificación botánica..... 7

2.1.3.- Descripción morfológica..... 7

2.1.4.- Importancia económica y Distribución geográfica..... 9

2.1.5.- Requerimientos..... 9

2.1.5.1.- Temperatura..... 10

2.1.5.2.- Humedad..... 11

2.1.5.3.- Luminosidad..... 11

2.1.5.4.- Suelo..... 11

2.1.6.- Requerimientos agronómicos..... 11

2.1.6.1.- Densidad de poblacion.....	11
2.1.6.2.- Deshierbes.....	11
2.1.7- Manejo de fertilizantes.....	12
2.1.8.- Control de plagas.....	12
2.1.9. Control de enfermedades.....	15
2.1.10.- Cosecha.....	17
2.1.10.1- Post – cosecha.....	18
2.1.11.- Valor nutricional.....	19
2.1.11.1.- Niveles nutricionales.....	20
2.1.12.- Comercialización.....	21
2.2.- Análisis financiero.....	21
2.2.1 Costos.....	22
2.2.2.- Eficiencia financiera.....	26
2.2.3.- Toma de decisiones con probabilidades.....	30
2.2.4.- Análisis de riesgos y análisis de sensibilidad.....	31
2.2.5.- Contenidos mínimos.....	34
III. MATERIALES Y METODOS.....	35
3.1.- Recopilación y análisis de información estadística y documental.....	35
3.2.- Análisis agronómico.....	36
3.2.1.- Ubicación geográfica.....	36
3.2.2.- Descripción del área de estudio.....	36
3.2.2.1.- Climatología.....	37
3.2.2.2.- Suelo.....	37

3.2.2.3.- Vegetación.....	39
3.2.2.4.- Geología.....	39
3.2.2.5.- Diseño experimental.....	40
3.2.2.6.- Diseño de tratamiento.....	40
3.2.2.7.- Unidad experimental.....	40
3.2.2.8.- Fecha de siembra.....	41
3.2.2.9.- Material vegetal utilizado.....	41
3.2.2.10.- Riegos.....	41
3.2.2.11.- Fertilización.....	41
3.2.2.12.- Control de malezas.....	42
3.2.3.- Toma de datos.....	42
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....	42
4.1.- Fenología del cultivo.....	43
4.2.- Concentrado de las variables.....	44
4.3.- Relación de egresos en labores culturales e insumos químicos utilizados en el cultivo.....	45
4.4.- N° de jornales necesarios por hectárea.....	46
4.5.- Numero de cortes, producción y precio de venta.....	48
4.5.1.- Producción en kg y fecha de cortes.....	49
4.5.2.- Precio de venta y fechas de comercialización.....	49
4.6.- Análisis financiero.....	50
4.6.1.- Métodos cuantitativos para la administración.....	51
4.6.2.- Contenidos mínimos.....	52
4.6.3.- Comercialización de la cosecha.....	52

4.6.4.- Rendimiento del pepino.....	52
4.6.5.- Condiciones comerciales (típicas).....	57
CONCLUSIONES.....	58
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	59

INDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1 Valor nutricional del pepino.....	20
2 De acuerdo con los resultados del perfil de suelos del campo experimental de la escuela de ciencias agropecuarias del laboratorio de la fundación produce Michoacán.....	38
3 Eficiencia biológica.....	43
4 Concentrado de las variables, longitud de guía, diámetro de tallo, diámetro basal, ecuatorial y apical del fruto, peso del fruto, n° de frutos por planta, peso y frutos deformes, longitud, diámetro y peso promedio del fruto en 6 muestreos, 20 plantas por muestreo.....	44
5 Relación de egresos en labores culturales e insumos químicos utilizados en el cultivo.....	45
6 Numero de jornales necesarios por hectárea.....	46
7 Numero de cortes, producción y precio de venta la cual se realizó en forma directa con el comprador por lo que no hubo selección y por lo tanto no se desechó, viéndose el total de la producción.....	48
8 Condiciones comerciales (típicas).....	57

INDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1 Rendimiento en kg y fecha de corte.....	49
2 Precio de la cosecha y fecha de corte.....	49

INDICE DE FOTOS

Foto	Página
1 Cosecha.....	17
2 Panorámica del cultivo	53
3 Medición de variables del cultivo y fruto	54
4 Longitud de guía.....	54
5 Longitud de fruto	55
6 Peso de fruto	55
7 Diámetro de fruto.....	56

RESUMEN

En el valle de Apatzingán el cultivo del pepino es de gran importancia socioeconómica en la región ya que genera un gran número de jornales necesarios desde la preparación del terreno, siembra, desarrollo del cultivo y cosecha, estableciéndose anualmente aproximadamente 2,000 hectáreas en la temporada otoño-invierno representando el quinto pilar económico de la región después del limón citrus (*Aurantifolia Swingle*), mango (*Manguifera Indica*), toronja (*citrus paradice*) y plátano (*musa spp*).

El pepino es un producto de exportación ya que el 90% se exporta a los Estados Unidos de Norte América generando una fuente importante de divisas al país.

Los resultados obtenidos en la siguiente investigación nos demuestra la alta rentabilidad del cultivo debido a sus rendimientos obtenidos y al precio de venta de la cosecha en el mercado nacional, obteniéndose una tasa de retorno de dos pesos por peso invertido, el cual se puede aumentar si se utiliza tecnologías más sustentables para el cultivo como son el acolchado, la fertirrigación con cintilla, cámaras flotantes o invernaderos e importante es evaluar nuevos genotipos con el objetivo de determinar el genotipo que más se adapta a la región y que aumente el número de flores hembras con lo que se puedan superar los rendimientos obtenidos y que además los procesos de cosecha serían más cuidadosos y aumentaría la calidad del producto agrícola.

Palabras clave: superficie cultivada con pepino

ABSTRACT

In the Valley of Apatzingán cucumber cultivation is of great economic importance in the region and generated a large number of workdays required from land preparation, planting, crop development and harvesting, establishing approximately 2,000 hectares annually in the autumn- winter representing the fifth economic mainstay of the region after the lemon citrus (*Aurantifolia Swingle*), mango (*Manguifera Indica*), grapefruit (*Citrus Paradice*) and banana (*Musa spp.*)

Cucumber is an export product since 90% is exported to the United States of North America, generating an important source of foreign exchange.

The results of the following investigation demonstrates the high profitability of the crop yields due to their selling price and harvest in the domestic market, yielding a return rate of two dollars per dollar invested, which can be increased if more sustainable cultivation technologies such as padding, fertigation with streak, floating chambers or greenhouses and important use is to evaluate new genotypes in order to determine the genotype that is more suited to the region and to increase the number of female flowers so that they can overcome the yields obtained and also the harvesting would be more careful and increase the quality of agricultural produce.

Keywords: Surface cultivated with cucumber

**EFICIENCIA BIOLOGICA Y ECONOMICA DEL CULTIVO DEL PEPINO
(*Cucumis sativus*), EN EL VALLE DE APATZINGAN.**

T E S I S

QUE SE SOMETE A CONSIDERACION DEL H. JURADO EXAMINADOR
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:

LIC. EN ADMINISTRACION DE EMPRESAS AGROPECUARIAS

PRESENTADA POR:

MONICA ESQUIVEL AYALA

APROBADA:

PRESIDENTE DEL JURADO

**M. FISCAL. JORGE LUIS AVILA ROJAS
COORDINADOR**

SINODALES

**LIC. ECO. JUAN MANUEL
JIMENEZ CHAVEZ**

**ING. JOSE JAIME HERRERA
HERNANDEZ**

I.- INTRODUCCION

En el Valle de Apatzingán, Mich; se establecen anualmente aproximadamente 2000 hectáreas en los municipios de Gabriel Zamora, en el mes de septiembre, en el municipio de Fco. J. Mujica en el mes de octubre. En el municipio de Apatzingán, en el mes de noviembre, en el municipio de Buenavista Tomatlan en el mes de diciembre en el municipio de Parácuaro en el mes de diciembre y en el municipio de Tepalcatepec se cierra la fecha de siembra en el mes de enero.

La producción en el cultivo del pepino está creciendo en forma considerable en muchos países del mundo, y la mayor contribución la hace China con una producción anual de 22.924.218 ton, Estados Unidos con 1.076.000 ton, y México con 420.000 ton, entre otros (FAO, 2002).

Los estados productores a nivel nacional son: Morelos, Michoacán, Baja California, Zacatecas, Jalisco, Sinaloa. Guanajuato, Sonora, Hidalgo, Puebla, Colima, Nayarit, México, Yucatán, Chihuahua, Tamaulipas, Veracruz, Querétaro, San Luis Potosí, Aguas Calientes, Baja California Sur, Tabasco, Guerrero, Oaxaca, Campeche. En la república mexicana se estima una superficie cultivada con pepino de 6,215 has, las cuales producen un total de 127,118.1 ton. Con rendimientos máximos de 32.88 toneladas por ha. Con mínimo de 4.10 toneladas en los estados de baja california e hidalgo respectivamente. El estado de Morelos, ocupa el primer lugar en superficie sembrada con el 18% y Michoacán con el segundo con 14% (SIAP-SAGARPA, 2006).

A nivel mundial los principales países productores de pepino son: china, Turquía, Rep. Islámica de irán, estados unidos, Japón, federación de Rusia, Indonesia, ucrania, España, Rep. De corea, México, países bajos, Egipto, Polonia, Uzbekistán, Kazajstán, Tailandia, Irak, Belarus, Alemania, Kirguistán, Canadá, Líbano, Grecia, Jordania, Rumania, Arabia Saudita, Francia, Bulgaria, india, Israel, Rep. De Azerbaiyán, Hungría, Siria, Reino Unido y Rep. Popular Democrática de Corea. Con producciones de 22, 924,218 toneladas la más alta y la Mínima 65,000 toneladas.

En contraste en el Valle de Apatzingán, Michoacán, la agricultura se encuentra en una etapa depresiva, ya que los cultivos hortícolas tradicionales como: melón, sandía, pepino, maíz, sorgo, arroz, calabaza, jitomate, y los frutales como: mango, limón, chicozapote, mamey, plátano, papaya y guanábana, se ven afectados negativamente por factores bióticos y abióticos, entre los que destacan las plagas y enfermedades, las cuales reducen el rendimiento, la calidad de cosecha, e incrementan los costos de cultivo, por lo que los beneficios, si los hay, son reducidos. Además, el régimen de lluvias, temperatura y humedad impone condiciones extremas que no solo favorecen a dichas plagas y enfermedades, sino que también limitan la productividad de muchos de estos cultivos, reduciendo aun más su rentabilidad. Por otro lado, la falta de adecuados canales de comercialización, que limita la fluidez de distribución de los productos agrícolas e impone fuertes restricciones a los precios de venta, reduce aun más la posibilidad de obtener buenas ganancias en las explotaciones agrícolas.

De lo anterior, la importancia que tiene para cada región agrícola, la posibilidad de explotación de cultivos alternativos, los cuales permitan continuar dando un uso adecuado a los suelos y propicien el desarrollo socio-económico de los productores que dependen de ellos. Sin embargo para fomentar el desarrollo de estas alternativas, dando seguridad de inversión en las mismas, se requiere evaluar previamente la factibilidad biológica y financiera, así como evaluar otros aspectos que permita la mejor toma de decisiones de los inversionistas del sector.

Con respecto a esto último, cabe destacar que cada región agroecológica del país posee recursos específicos para producir ciertos productos agropecuarios con ventaja sobre otras regiones. En este sentido, es conocido que el Valle de Apatzingán posee las condiciones naturales que hacen posible el desarrollo del pepino, ya que actualmente este Valle es un importante productor y exportador de esta hortaliza, con una amplia experiencia en el ramo, con la infraestructura técnica suficiente y con agrupaciones que apoyan y regulan la cadena productiva. La superficie

sembrada anualmente con pepino en la región es de 3 mil ha, de las cuales se obtiene una producción de 35 mil toneladas anuales, con un rendimiento promedio de 19.22 ton/ha (DDR, 086).

Parte del éxito de explotación de esta hortaliza se debe a que en la región, su cultivo es financiado principalmente por dos compañías con vínculos comerciales con Estados Unidos, de tal forma que su producción y comercialización se encuentran formalmente programadas a las necesidades del mercado de ese país, los que permite a las compañías mantener un esquema rentable de precios a los productores que se asocian con ellas (17 a 18 centavos de dólar por kilogramo de producto), cuyas ganancias, incluso, pueden incrementarse conforme obtienen mayores rendimientos unitarios en sus parcelas, y todo esto en tan solo 60 días (o un poco mas), que es la duración del ciclo productivo de la planta (lo que representa aproximadamente \$ 38,396.34 por ha (Agrimex 2006)). Con base a estos esquemas de financiamiento con mercado seguro, también se permite la generación de más de 15,400 jornales anuales en la región, involucrados en las distintas etapas de producción y comercialización de este producto. (SAGARPA 2006)

Es así como el pepino se constituye como uno de los cultivos de menor riesgo para la inversión (dada la seguridad en su comercialización) y que genera actualmente mayores utilidades para los agricultores de esta región (hasta \$ 8,396.34 de utilidad en el cultivo), por lo que resulta ser una de las principales alternativas a considerar por todo aquel que desee incursionar en una empresa agrícola en el Estado de Michoacán. (AGRIMEX 2006).

Sin embargo, una necesidad actual en este cultivo, es la falta de integración de objetivos y estrategias para los productores, empacadores y/o comercializadores, de tal manera que puedan sumar esfuerzos para mejorar colectivamente la toma de decisiones y hacer frente a las exigencias del mercado globalizado del pepino.

Además, la cadena productiva del pepino está conformada en su mayoría por personas que han llevado durante muchos años una administración basada en su propia experiencia, la cual ha funcionado gracias a la nobleza del cultivo. No obstante, con las actuales exigencias y alta competitividad que imponen los mercados, este tipo de administración no es garantía suficiente para que el negocio siga funcionando en el futuro, por lo que se deben tomar medidas que preparen desde el productor hasta el comercializador para hacerle frente a este entorno amenazador, por lo que es fundamental que el productor busque herramientas administrativas que le permitan optimizar los recursos financieros, integrar esfuerzos, y contar con advertencias tempranas cuando los indicadores señalan la necesidad de acción inmediata.

Para lograr esto último, es necesario que el productor defina estrategias, objetivos, así como indicadores clasificados en las perspectivas básicas como son finanzas, proceso interno, aprendizaje y crecimiento de tal manera que les permita medir y entender las variables financieras y no financieras más relevantes, con la finalidad de tomar mejores decisiones y así entender las relaciones existentes en el cultivo del pepino.

De esta manera, el productor podrá tener un enfoque de planeación estratégica que establezca las condiciones para aprovechar las oportunidades, conservar las fortalezas, contrarrestar las debilidades y estar preparados contra futuras amenazas.

1.1 OBJETIVOS: Determinar el costo- beneficio del sistema producto pepino en el valle de tierra caliente

=Determinar la eficiencia administrativa del sistema producto.

=Determinar la eficiencia agronómica y administrativa del sistema productivo tradicional.

1.2 HIPÓTESIS: Conociendo la eficiencia agronómica y financiera se puede lograr una sustentabilidad del sistema de producción regional.

=Es posible conociendo los diferentes criterios empleados mejorar la eficiencia financiera y agronómica.

II.- REVISION DE LITERATURA

2.1 Antecedentes históricos

El pepino se consume en todo el mundo en diversas formas; en ensaladas, acompañado de verduras y rebanadas, en curtido, al estilo ingles en exquisitos sándwiches... y como un secreto de belleza, para aliviar los ojos fatigados y limpiar la piel.

Favorito del emperador

El pepino es nativo de la parte norte de la Bahía de Bengala en la india y de los montes del Himalaya. Se cree que en la antigüedad, desde ahí se cultivó, se extendió hacia el oeste hasta Irán, Armenia, Grecia e Italia y/o algunos otros países occidentales. En añejos documentos se registra que los romanos empleaban métodos artificiales parecidos al sistema de invernadero, para asegurarse de su disponibilidad constante para el consumo del emperador Tiberio.

Los españoles trajeron el pepino a América hace casi 600 años. Desde Haití, la planta se extendió a Florida, hacia el Norte hasta Montreal y posteriormente, a la Costa Occidental de México.

En la actualidad la producción Mexicana de pepino se efectúa principalmente en Sinaloa, Michoacán y Morelos, en donde es sumamente productiva gracias a la amplia exposición al sol en los meses de invierno. La producción en invernadero asegura que su disponibilidad desde México se prolongue a lo largo del año.

2.1.1 Origen

El pepino es originario de las regiones tropicales del sur de Asia, y se ha cultivado en la India desde hace más de 3.000 años. De la India se extendió a Grecia y de ahí Roma y posteriormente se introdujo en China. El cultivo del pepino fue introducido por los romanos en otras partes de Europa: aparecen registros de este cultivo en Francia en el

Siglo IX, en Inglaterra en el siglo XIV y en Norteamérica a mediados del siglo XVI, ya que Cristóbal Colon llevo semillas a América. El primer híbrido apareció en 1872. (Gispert.C.2010).

2.1.2 Clasificación Botánica

Reino	Vegetal
División	Magnoliophyta
Subdivisión	Angiospermae
Clase	Dicotyledoneae
Orden	Cucurbitales
Familia	Cucurbitaceae
Genero	Cucumis
Especie	Sativus

2.1.3 Descripción morfológica

Tipo: planta herbácea anual.

Sistema radicular: es muy potente, dada la gran productividad de esta planta y consta de raíz principal, que se ramifica rápidamente para dar raíces secundarias superficies muy finas, alargadas y de color blanco. El pepino posee la facultad de emitir raíces adventicias por encima del cuello.

Tallo principal: anguloso y espinoso, de porte rastrero y trepador de cada nudo parte una hoja y un zarcillo. En la axila de cada hoja se emite un brote lateral y una o varias flores.

Hoja: de largo peciolo, gran limbo acorazonado, con tres lóbulos más o menos pronunciados (el central más acentuado y generalmente acabado en punta), de color verde oscuro y recubierto de un bello muy fino.

Flor: de corto pedúnculo y pétalos amarillos las flores aparecen en las axilas de las hojas y pueden ser hermafroditas o unisexuales, aunque los primeros cultivares conocidos eran monoicos y solamente presentaban flores masculinas y femeninas, y en la actualidad todas las variedades comerciales que se cultivan son plantas ginódicas, es decir, solo poseen flores femeninas que se distinguen claramente de las masculinas porque son portadoras de un ovario ínfero.

Fruto: pepónide, áspero o liso, dependiendo de la variedad, cuyo color varía desde un verde claro, pasando por un verde oscuro, hasta alcanzar un color amarillento cuando está totalmente maduro, aunque su recolección se realiza antes de su madurez fisiológica. La pulpa es acuosa, de color blanquecino, con semillas en su interior repartidas a lo largo del fruto. Dichas semillas se presentan en cantidad variables y son ovales, algo aplastadas y de color blanco-amarillento. (Gispert.C.2010).

2.1.4 Importancia económica y distribución geográfica

El cultivo del pepino es muy importante, ya que tiene un elevado índice de consumo, pues sirve de alimento tanto en fresco como industrializado. La superficie mundial sembrada con esta hortaliza tiende a mantenerse estable, aunque con un aumento de la producción y exportación.

China es el principal productor mundial de pepino con casi 23 millones de toneladas anuales, seguido a bastante distancia por países como Turquía, República Islámica de Irán y Estados Unidos (con 1 750 000, 1 300 000 y 1 076 000 ton/año, respectivamente). México se encuentra en onceavo lugar de esta lista con 420 mil toneladas anuales. (Gispert.C.2010).

2.1.5 Requerimientos

El pepino, como todas las plantas, solo puede desarrollarse de manera adecuada bajo ciertas condiciones de suelo, clima y manejo, de tal forma que la atención racional e integral de estos factores es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados y la actuación de uno de estos incide sobre el resto. Según la literatura especializada, el pepino requiere las siguientes condiciones para su óptimo desarrollo:

2.1.5.1 Temperatura

Es menos exigente en calor que el melón.

Etapa de desarrollo	Temperatura (°C)	
	Diurna	Nocturna
Germinación	27	27
Formación de planta	21	19
Desarrollo del fruto	19	16

Las temperaturas que durante el día oscilen entre 20 y 30 apenas tienen incidencias sobre la producción aunque a mayor temperatura durante el día, hasta 25 °C inciden en la producción precoz. Por encima de los 30 se observan desequilibrios en las plantas que afectan directamente a los procesos de fotosíntesis de respiración y temperaturas nocturnas iguales o inferiores a 17 ocasionando malformaciones en hojas y frutos. El umbral mínimo crítico nocturno es de 12 y a 1 se producen las heladas de la planta. El empleo de dobles cubiertas en invernaderos tipo parral supone un sistema útil para aumentar la temperatura y la producción del pepino. (www.infoagro.com)

2.1.5.2 Humedad: es una planta con elevados requerimientos de humedad, debido a su gran superficie foliar, siendo la humedad relativa óptima durante el día del 60-70% y durante la noche del 70-90%. Sin embargo, los excesos de humedad durante el día pueden reducir la producción, al disminuir la transpiración y en consecuencia la fotosíntesis, aunque esta situación no es frecuente (Mainardi)F. F.2005).

2.1.5.3 Luminosidad: el pepino es una planta que crece, florece y fructifica con normalidad incluso en días cortos (con menos de 12 horas de luz), aunque también soporta elevadas intensidades luminosas y a mayor cantidad de la radiación solar, mayor es la producción (Mainardi)F. F.2005).

2.1.5.4 Suelo: el pepino puede cultivarse en cualquier tipo de suelo de estructura suelta, bien drenado y con suficiente materia orgánica. Es una planta medianamente tolerante a la salinidad (algo menos que el melón), de forma que si la concentración de sales en el suelo es demasiado elevada las plantas absorben con dificultad el agua de riego, el crecimiento es más lento, el tallo se debilita las hojas son más pequeñas y de color oscuro y los frutos obtenidos serán torcidos. Si la concentración de las sales es demasiado bajo el resultado se invertirá, dando plantas más frondosas, que presentan mayor sensibilidad a diversas enfermedades. El pH óptimo oscila entre 5.5 y 7 (Mainardi.F. F.2005).

2.1.6 Requerimientos agronómicos

Para lograr un buen desarrollo de la planta bajo condiciones comerciales de siembra y la explotación, el pepino requiere que se tomen en cuenta los siguientes componentes de la tecnología de producción:

2.1.6.1 Densidad de población

Debe ser de 120 mil plantas/ha. (Camas de 2 m con hilera doble de plantas 25 cm., 3plantas por mata) (Gispert.C.2010).

2.1.6.2 Deshierbes

El primer deshierbe debe hacerse a los quince días de la siembra al observar que empieza a salir la hierba. Los otros deshierbes se efectúan con los discos al ir formado la cama si la siembra es mecanizada; y se deshierba a mano, se puede aprovechar también en reparar las camas (Gispert.C.2010).

2.1.7 Manejo de fertilizantes

Nitrógeno: resultados experimentales indican que durante la plantación, es conveniente utilizar 12 kg/ha en bandas de 5cm debajo de la semilla. Durante el aclareo, con aplicaciones en bandas a ambos lados de la siembra, se agregaran de 90 a 100kg/ha.

Fosforo: el cultivo responde muy bien a las aplicaciones de este elemento, cuando los resultados de los análisis indican concentraciones inferiores a los 8ppm. En tales condiciones se recomienda el empleo de 170 a 225 kg de p205/ha distribuido al voleo. Posteriormente se usaran 55kg junto con la primera aplicación de nitrógeno 12 kg en bandas de 5cm debajo de la semilla.

Potasio: en suelos deficientes de este nutriente, se recomienda emplear de 110 a 220 kg de k20/ha, distribuido al voleo e incorporado posteriormente al suelo.

Otros nutrientes: a pesar de que en suelos con deficiencias en zinc se realizan tratamientos, en general este cultivo no responde satisfactoriamente al uso de los micros elementos. (Boffelli.E. Sirtori). G. 2004).

2.1.8 Control de plagas

En el pepino tienen importancia económica las siguientes plagas:

Catarinitas o vaquitas (*Diabrotica variegata*, *D. porracea*, y *Acalyma* sp.)

Son los insectos conocidos como vaquitas o tortuguitas que miden de 5 a 7 mm y presentan colores vistosos como amarillo, verde, azul oscuro, negro, etc., en distintas toneladas.

Las larvas perforan las raíces y forman túneles mientras que los adultos atacan los tallos, hojas, frutos y flores. Se consideran portadores de Erwinia y del virus del mosaico del pepino (CMV).

Una buena preparación del terreno antes de la siembra destruye los huevecillos y larvas o los expone a la acción de los depredadores.

El chinche depredador *Castolus tricolor* destruye los adultos y *Zelus* sp., así como la mosca Tachinida *Celatoria diabroticae*, son depredadores de huevos.

El combate químico se puede realizar con Metomil (Lannate 90% PS; 1 g/l) Endosulfán (Thiodan 35 CE; 2 cc/l) o con Monocrotofos (Nuvacrón o Azodrin; 2.5 cc/l). En el pepino, es importante no utilizar productos no Clorinados ya que son tóxicos para esta planta (MANUAL DE PLAGUICIDAS AUTORIZADO POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL 2013).

Gusano del pepino (*Diaphania nitidalis*)

La larva madura mide 20 a 25 mm de largo, color amarillo pálido o blanco-verdoso con manchas negras y se vuelven rosadas antes de pupar. Se alimentan de flores y hojas. El mayor daño lo hace taladrando los tallos y frutos.

El combate se inicia con la destrucción de la parte de la planta infestada así como de los residuos de cosecha, para evitar la re infestación.

Debido al hábito de taladrador, el combate químico es muy difícil, ya que el insecticida no llega a donde está la larva. En forma preventiva se puede aplicar algún insecticida piretroide o biológico, pero en horas de la tarde, para evitar la intoxicación de los polinizadores y dirigido a las yemas de las flores y fruta joven (MANUAL DE PLAGUICIDAS AUTORIZADO POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL 2013).

Chinche patón o pata de hoja (*Leptoglossuz zonatus* Dallas)

El adulto mide de 16 a 21 mm de largo, tiene una banda amarilla zigzag transversal en las alas cuando están plegadas y parte de las patas traseras parecen como hojas.

Los adultos y las ninfas chupan los jugos de los frutos y partes tiernas, lo cual causa decoloración, debilitamiento, pudrición y caída de frutos.

El combate se puede iniciar mediante la destrucción manual de huevecillos, los cuales los ponen agrupados, ninfas y adultos.

Ninfas y adultos

Existe cierto grado de combate natural mediante la avispa *Gryon* sp, la cual parasita los huevecillos.

El combate químico puede hacerse mediante insecticidas sistémicos (MANUAL DE PLAGUICIDAS AUTORIZADO POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL 2013).

Áfidos (*Aphis gossypii* Glover, *Myzus persicae*)

Son pequeños insectos que miden de 1 a 2 mm, viven en el envés de las hojas, sobre todo en las partes más tiernas y producen una maleza sobre la que crece la fumagina.

Succiona la savia de las plantas a las que debilitan y además son transmisores de virus del mosaico del pepino y virus del mosaico de la sandía.

Por lo general, esta plaga tiene muchos enemigos naturales que mantienen baja la población.

Si el ataque es muy severo, se puede aplicar insecticidas sistémicos (MANUAL DE PLAGUICIDAS AUTORIZADO POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL 2013).

2.1.9 Control de enfermedades

Las principales enfermedades que atacan al pepino son las siguientes:

Antracnosis (*Colletotrichum sp.*)

El ataque afecta las hojas, tallos y frutos. El síntoma principal son manchas color café en las hojas. En los frutos se forman manchas redondas u ovaladas de color café-pardo, que se convierten en pústulas rojizas.

Para su combate se recomienda la desinfección de la semilla con fungicidas para este fin. Además, es conveniente la aplicación preventiva de fungicidas con Maneb cada cinco días. Si la enfermedad aparece, se puede aplicar Benomil alternado con el Maneb. También se puede aplicar Mancozeb (MANUAL DE PLAGUICIDAS AUTORIZADO POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL 2013)

Mildiu veloso (*Pseudoperonospora Cubensis*)

Esta enfermedad es la mayor importancia en la estación lluviosa. El síntoma característico es la aparición de un micelio de aspecto aterciopelado, color blanco-grisáceo entre las venas del envés de las hojas, que luego se convierte en manchas cloróticas de mayor tamaño y número.

Se puede combatir con Clorotalonil (3 g pc/l), Zineb, Mancozeb u oxiclورو de cobre en las dosis recomendadas en la etiqueta (MANUAL DE PLAGUICIDAS AUTORIZADO POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL 2013).

Bacteriosis del pepino (*Pseudomonas sp.*)

Ataca los tallos, hojas y frutos. En las hojas produce manchas de apariencia húmeda, de 2 a 3 mm de diámetro, color gris que se tornan negras y se caen, dejando un hueco en la hoja. En la fruta causa lesiones en forma de manchitas que exudan una especie de goma.

Se pueden combatir tratando la semilla con fungicidas para semilla, eliminando los residuos de cosecha, ya que es así como se propaga, usando variedades resistentes sembrando solo en suelos bien drenados.

También se puede realizar aplicaciones de captan, oxiclورو de cobre, o estreptomycin o bien, rotando el cultivo por lo menos tres años (**MANUAL DE PLAGUICIDAS AUTORIZADO POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL 2013**).

Fisiopatías

Además de las enfermedades mencionadas, el pepino puede ser afectado por las siguientes fisiopatías de importancia:

- Quemaduras de la zona apical del pepino: se produce por “golpe de sol” o por excesiva transpiración.
- Rayado de los frutos: rajaduras longitudinales de poca profundidad que cicatrizan pronto que se producen en épocas frías con cambios bruscos de humedad y temperatura entre el día y la noche.

Curvado y estrechamiento de la punta de los frutos: el origen de esta alteración no está muy claro, aunque influyen diversos factores: abonado inadecuado, deficiencia hídrica, salinidad, sensibilidad de la variedad, trips, altas temperaturas, exceso de producción etc.

Anieblado de frutos: se produce un aclareo de frutos de forma natural cuando están recién cuajados: los frutos amarillean, se arrugan y abortan. Se debe a una carga excesiva de frutos, déficit hídrico y de nutrientes.

Amarillamiento de frutos: parte desde la cicatriz estilar y avanza progresivamente hasta ocupar gran parte de la piel del fruto. Las causas pueden ser: exceso de nitrógeno, falta de luz, exceso de potasio, conductividad muy alta en el suelo, fuertes deshidrataciones, etc. (**MANUAL DE PLAGUICIDAS AUTORIZADO POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL 2013**).

2.1.10 Cosecha



Los pepinos se cosechan en diversos estados de desarrollo, cortando el fruto con tijeras en lugar de arrancarlo. El periodo entre floración y cosecha puede ser de 55 a 60 días, dependiendo del cultivar y de la temperatura. Generalmente, los frutos se cosechan en un estado ligeramente inmaduro, próximos a su tamaño final, pero antes de que las semillas completen su crecimiento y se endurezcan. La firmeza y el brillo externo son también indicadores del estado prematuro deseado. En el estado apropiado de cosecha un material gelatinoso comienza a formarse en la cavidad que aloja a las semillas (www.infoagro.com).

Para el consumo en fresco, los diferentes cultivares de pepino alcanzan varios tamaños cuando han llegado a la madurez comercial. El rango fluctúa entre 20 y 30 cm de largo y 3 a 6 cm de diámetro. El color del fruto depende del cultivar, sin embargo, debe ser verde oscuro o verde, sin signos de amarillosos. En el caso del pepino para encurtido, los frutos son más cortos y su relación largo/diámetro debe estar entre 2.9 y 3.1. Su color debe alcanzar una tonalidad verde claro. El fruto del pepino puede almacenarse durante diez a catorce días a temperaturas entre 7 a 10°C, con la humedad relativa de 90 a 95% (www.infoagro.com).

2.1.10.1 Post-cosecha

-Calidad: la calidad del pepino fresco se basa principalmente en la uniformidad de forma, en la firmeza y en el color verde oscuro de la piel. Otros indicadores de calidad son el tamaño y la ausencia de defectos de crecimiento o manejo, pudriciones y amarilla miento.

Las especificaciones y los grados de calidad utilizados para la industria hortícola se apegan a la nomenclatura convencional usada para empacar.

-Temperaturas y humedad relativa optimas: 10-12.5°C; 95% HR.

Generalmente, el pepino se almacena por menos de 14 días ya que pierde calidad visual y sensorial rápidamente. Después de dos semanas se pueden incrementar las pudriciones, el amarilla miento y la deshidratación, especialmente después que los frutos se transfieren a las condiciones normales de venta. El almacenamiento por corto plazo o las temperaturas de tránsito inferiores al intervalo arriba indicado, tales como 7.2°C se usan comúnmente, pero pueden producir daño por frío después de 2 a 3 días.

-Daño por frío (chilling injury): los pepinos son sensibles al daño por frío a temperaturas inferiores a 10°C si se les mantiene en estas condiciones por más de 3 días, dependiendo de la temperatura específica y del cultivar. Las manifestaciones del daño por frío son áreas translúcidas y de apariencia acuosa, picado (pitting) y pudrición acelerada. El daño por frío es acumulativo y puede iniciarse en el campo antes de la cosecha. Las variedades de pepino difieren considerablemente en la susceptibilidad a esta fisiopatía.

-Tasa de producción de etileno: 0.1-1.0 $\mu\text{L} / \text{kg}\cdot\text{h}$ a 12.5°C.

-Efectos de las atmósferas controladas (A.C.): las concentraciones bajas de O_2 (3-5%) retrasan por unos días su deterioro y el comienzo de pudriciones. Los pepinos toleran hasta 5% CO_2 . (www.infoagro.com).

2.1.11 Valor nutricional

Entre las propiedades nutritivas del pepino tiene especial importancia su elevado contenido en ácido ascórbico y pequeñas cantidades del complejo vitamínico B. en cuanto a minerales es rico en calcio, cloro, potasio y hierro. Las semillas son ricas en aceites vegetales. En el siguiente cuadro se muestran los valores normales de sus componentes nutricionales:

2.1.11.1 Niveles Nutricionales

Cuadro 1.- VALOR NUTRICIONAL DEL PEPINO

Valor nutricional del componente en 100 g de sustancia comestible	
Agua (g)	95.7
Carbohidratos (g)	3.2
Proteínas (g)	0.6-1.4
Grasas (g)	0.1-0.6
Ácido ascórbico (g)	11
Ácido pantoténico (g)	0.25
Valor energético (g)	10-18

2.1.12 Comercialización

Los pepinos, después de ser cosechados, deben ser seleccionados de acuerdo con las normas de calidad. Primero se clasifican por su grado de madurez; después por su tamaño, preferentemente de 20 a 30 cm de largo, de superficie cilíndrica lisa y recta, color verde oscuro y uniforme (sin amarillos), se comercializan limpios. Debe ser firme el corte y el anillo interno deberá presentar mayor proporción de pulpa, color blanco y semillas de tamaño no mayor de 3 mm de largo, mostrando humedad en su interior. Cuando lo partimos de forma manual, este debe emitir un ligero sonido de resistencia.

En algunos casos, y cuando el mercado lo permite, los frutos son encerados con la finalidad de mejorar la apariencia y prolongar su vida útil, pues la cera, reduce la pérdida de agua por evaporación. (DEPARTAMENTO DE ESTADISTICA DE LA SAGARPA 2013).

2.2 Análisis financiero

El análisis de los proyectos constituye la técnica matemático-financiera y analítica, a través de la cual se determinan los beneficios o pérdidas en los que se pueden incurrir al pretender realizar una inversión u algún otro movimiento, en donde uno de sus objetivos es obtener resultados que apoyen la toma de decisiones referente a actividades de inversión.

(www.monografias.com/trabajos12/finnzas/finnzas.shtml).

Una de las evaluaciones que deben realizarse para apoyar la toma de decisiones en lo que respecta a la inversión de un proyecto, es la que se refiere a la evaluación financiera, que se apoya en el cálculo de los aspectos financieros del proyecto.

El análisis financiero se emplea también para comparar dos o más proyectos y para determinar la viabilidad de la inversión de un solo proyecto.

Sus fines son, entre otros:

Establecer razones e índices financieros derivados del balance general.

Identificar la repercusión financiera por el empleo de los recursos monetarios en el proyecto seleccionado.

Calcular las utilidades, pérdidas o ambas, que se estiman obtener en el futuro, a valores actualizados.

Determinar la tasa de rentabilidad que ha de generar el proyecto, a partir del cálculo e igualación de los ingresos con los egresos, a valores actualizados.

Establecer una serie de igualdades numéricas que den resultados positivos o negativos respecto a la inversión de que se trate.

2.2.1 Costos

Para determinar la rentabilidad de una empresa es necesario calcular y analizar: costos y beneficios. En caso de que los costos sean más altos que los beneficios, se dice que la empresa no es rentable. Si, por el contrario, los beneficios de la empresa son mayores que los costos, se considera rentable.

Definición de costos

La empresa agropecuaria requiere de una inversión de dinero, para adquirir los medios necesarios para la producción. Por ejemplo, se necesita de capital para la compra de los siguientes medios:

Semillas y fertilizantes

Herbicidas e insecticidas

Construcciones e instalaciones

Maquinaria y equipo

Mano de obra familiar y contratada

Animales

Alimento para los animales

Tierra

Estos bienes se conocen como medio de producción. Estos medios sufren un desgaste o son consumidos durante la producción.

Los costos son el total de los medios de producción consumidos y la parte proporcional de los medios de producción desgastados. Estos costos se expresan en dinero.

Clasificación de los costos

Por su naturaleza:

Los costos en producción agrícola se pueden dividir de acuerdo con su naturaleza. Los tipos de costos están relacionados con lo siguiente.

Tierra

Arrendamiento

Interés del capital invertido

Mano de obra

Del mismo productor

De la familia

De los obreros permanentes

De los obreros temporales

Medios de producción duraderos

Construcciones e instalaciones

Maquinaria y equipo

Medios de producción circulantes

Semilla

Fertilizantes

Herbicidas

Insecticidas y fungicidas

Servicios por terceros

Aradura realizada por maquila

Molida y mezcla de granos efectuados por una cooperativa

Transporte de materias primas y productos finales

Operación

Electricidad

Teléfono y franqueo

Contribuciones obligatorias por ser miembro de una organización agrícola

Por su relación con el producto

En la producción agropecuaria existen costos relacionados con la producción de un artículo determinado estos costos se llaman costos directos (semilla y fertilizante).

Los costos indirectos, no tienen relación directa con la producción de un artículo determinado. Los costos de un taller de maquinaria, están determinados con el producto determinado. Así, también los costos de administración y de corriente eléctrica son costos relacionados con el funcionamiento general de la empresa, por lo que se consideran indirectos.

Por su relación con el volumen de producción

Costos fijos son aquellos que no varían en relación con el volumen de producción (costos de construcción, instalaciones maquinaria y equipo) no varían y son independientes de la cantidad de unidades producidas, hasta determinada escala de producción.

Los costos variables están directamente relacionados con el volumen de producción. Cuanto más se produzca, los costos variables serán mayores (costos de combustibles y lubricantes de un tractor varían de acuerdo con el número de horas de operación).

2.2.2 Eficiencia financiera

Razones de rentabilidad

Escalona (2006) menciona que existen muchas medidas de rentabilidad, la cual relaciona los rendimientos de la empresa con sus ventas, activos o capital contable. Miden el éxito de la empresa en un periodo determinado, desde el punto de vista financiero. Estos son:

Margen de utilidad bruta

Mide el porcentaje de cada dólar de ventas que queda después de que la empresa pague sus productos.

Significado: Eficacia de la empresa para generar utilidades de las ventas que realiza.

Aplicación: Mide la producción de las ventas que se convierten en utilidades (o en pérdida).

Rendimiento sobre la inversión

Significado: Eficacia de la empresa para generar utilidades con la inversión que posee.

Aplicación: mide la producción de la inversión que se convierte en utilidades (o en pérdida).

Rendimiento sobre Activo Total Promedio

Significado: Eficacia de la empresa para generar utilidades con la inversión que posee en activos totales promedios.

Aplicación: Mide el éxito financiero de los totales activos promedios.

Rendimiento Sobre el Capital Total Promedio:

Significado: eficacia de la empresa para generar utilidades a los accionistas de la empresa.

Aplicación: Evaluar la capacidad de operación de la empresa para generar utilidades al capital invertido.

Eficiencia de la mano de obra

Según Ivinsky (2006), la mano de obra de producción se utiliza para convertir las materias primas en productos terminados. La mano de obra es un servicio que no puede almacenarse y no se convierte, en forma demostrable, en parte del producto terminado.

Clasificación de la mano de obra

De acuerdo a la función principal de la organización: Se distinguen tres categorías generales: producción, ventas y administración general. Los costos de la mano de obra de producción se asignan a los productos producidos, mientras que la mano de obra no relacionada con la fabricación se trata como un gasto del periodo.

De acuerdo con la actividad departamental: Separando los costos de mano de obra por departamento se mejora el control sobre estos costos.

De acuerdo al tipo de trabajo: Dentro de un departamento, la mano de obra puede clasificarse de acuerdo con la naturaleza del trabajo que se realiza. Estas clasificaciones sirven generalmente para establecer las diferencias salariales.

De acuerdo con la relación directa o indirecta con los productos elaborados: la mano de obra de producción que está comprometida directamente con la fabricación de los productos, se conoce como mano de obra directa. La mano de obra de fábrica que no está directamente comprometida con la producción se llama mano de obra indirecta. La mano de obra directa se encarga directamente a trabajos en proceso, mientras que la mano de obra indirecta se convierte en parte de la carga fabril o costos indirectos de fabricación.

Formas de remuneración

La mano de obra puede remunerarse sobre la base de la unidad de tiempo trabajando (hora, día, semana, mes, año), según las unidades de producción o de acuerdo a una combinación de ambos factores.

Trabajo a jornal: Se paga el tiempo que el trabajador permanece en la planta, independientemente del volumen de producción logrado. La unidad de tiempo es la hora o el día. Sus ventajas radican en que es un método barato, su cálculo es sencillo y proporciona al operario la seguridad de un salario conocido y calculable. Sus desventajas se encuentran en que no proporciona verdaderos estímulos para el desarrollo de un esfuerzo mayor.

Trabajo por pieza o incentivado: En este sistema el operario percibe una retribución diaria acorde con la cantidad de unidades producidas. Requiere determinar cuál es la producción que puede realizar un trabajador en un tiempo dado y definir un método de operación establecido, premiando toda superación del nivel normal. Sus ventajas son que garantiza la operación una ganancia horaria mínima y que es un sistema ideal cuando se realizan trabajos estandarizados. La desventaja se encuentra en que representa un inconveniente cuando los productos exigen el uso de maquinarias delicadas que requieran atención especial; además, si el material es valioso, el desperdicio ocasionado por la mayor rapidez en la operación puede anular los beneficios que este sistema brinda al empresario.

El trabajo por pieza puede ser con:

Producción libre: el obrero permanece en la fábrica todo su turno, acreditándosele la labor realizada en ese lapso.

Producción limitada: se le adjudica al operario una producción determinada; una vez cumplida puede retirarse; el incentivo radica en la posibilidad de trabajar menos tiempo.

Según Jiménez (2006) la productividad se define como la relación entre insumos y productos, en tanto que eficiencia representa el costo por unidad de producto.

Productividad puede definirse como la relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados.

Productividad en términos de empleados es sinónimo de rendimiento. En un enfoque sistemático decimos que algo o alguien es productivo con una cantidad de recursos (insumos) en un periodo de tiempo dado se obtiene el máximo de productos.

En las empresas que miden su productividad, la fórmula que se utiliza con más frecuencia es:

Productividad: $\text{Número de unidades producidas} / \text{insumos empleados}$

Este modelo se aplica muy bien a una empresa manufacturera, taller o que fabrique un conjunto homogéneo de productos.

Otras empresas miden su productividad en función del valor comercial de los productos.

Productividad: $\text{ventas netas de la empresa} / \text{salarios pagados}$

Todas estas medidas son cuantitativas y se considera con ellas el aspecto cualitativo de la producción (un producto debería ser bien hecho la primera vez y responder a las necesidades de la clientela).

La productividad observada es la productividad medida durante un periodo definido (día, semana, mes, año) en un sistema conocido (taller, empresa, sector económico, departamento, mano de obra, energía, país).

Con lo anterior vemos que podemos obtener diferentes medidas de productividad, evaluar diferentes sistemas, departamentos, empresas, recursos con materias primas, energía, entre otros AGROCIENCIAS.

2.2.3 Toma de decisiones con probabilidades

Cuando están disponibles las probabilidades para los estados de la naturaleza se puede usar el enfoque del valor esperado para identificar la mejor alternativa de decisión.

Ejemplo:

Suponga que una evaluación de probabilidad subjetiva inicial dice que tiene 0.8 de probabilidad de que la demanda será fuerte y una probabilidad de 0.2 de que la demanda será débil. Usando los valores de resultados y la ecuación, calculamos el valor esperado para cada una de las tres alternativas:

$$VE(d1) = 0.8(8) + 0.2(7) = 7.8$$

$$VE(d2) = 0.8(14) + 0.2(5) = 12.2$$

$$VE(d3) = 0.8(20) + 0.2(-9) = 14.2$$

Valor Esperado de Información Perfecta

Si la compañía supiera con seguridad que ocurrirá un estado de la naturaleza s_1 , la mejor alternativa de decisión sería d_3 con un resultado de 20 millones. Del mismo modo, si supiera con seguridad que ocurrirá el estado de la naturaleza s_2 , la mejor alternativa de decisión sería d_1 , con un resultado de 7 millones.

¿Cuál es el valor esperado con esta estrategia de decisión?

$$0.8(20) + 0.2(7) = 17.4$$

El valor esperado sin información perfecta es de 14.2 millones y el valor esperado con información perfecta es 17.4 millones:

$$17.4 - 14.2 = 3.2 \text{ millones}$$

3.2 millones representa el valor esperado adicional que podría obtenerse si se dispusiera de información perfecta acerca de los estados de la naturaleza.

2.2.4 Análisis de riesgo y análisis de sensibilidad

Análisis de Riesgo:

Ayuda al tomador de decisiones a reconocer la diferencia entre el valor esperado de una alternativa de decisión y el resultado que puede ocurrir en realidad.

Análisis de Sensibilidad:

Ayuda al tomador de decisiones describiendo cómo los cambios en las probabilidades de estado de la naturaleza o los cambios en los resultados o ambos afectan la alternativa de decisión recomendada.

EJEMPLO:

El perfil de riesgo para la alternativa de decisión del complejo mediano, muestra una probabilidad de 0.8 para un resultado de 14 millones y una probabilidad de 0.2 para un resultado de 5 millones.

Debido a que ninguna probabilidad de pérdida se asocia con la alternativa del complejo mediano, se juzgaría menos arriesgada que la alternativa de decisión del complejo grande. Aunque tiene un valor esperado de 2 millones menos que la alternativa de decisión del complejo grande.

Ejemplo:

Si se cambia la probabilidad para una demanda fuerte a 0.2 y para una demanda débil a 0.8.

¿Cambiaría la alternativa de decisión recomendada?

$$VE(d1) = 0.2(8) + 0.8(7) = 7.2$$

$$VE(d2) = 0.2(14) + 0.8(5) = 6.8$$

$$VE(d3) = 0.2(20) + 0.8(-9) = -3.2$$

Si un cambio en el valor de una de las entradas no causa un cambio en la alternativa de decisión recomendada, la solución al problema de análisis de decisión no es sensible a esa entrada particular.

Con numerosos cálculos se podría evaluar el efecto de varios cambios posibles en las probabilidades del estado de la naturaleza.

Ejemplo:

Suponga que una evaluación de probabilidad subjetiva inicial dice que tiene 0.8 de probabilidad de que la demanda será fuerte y una probabilidad de 0.2 de que la demanda será débil. Usando los valores de resultados y la ecuación, calculamos el valor esperado para cada una de las tres alternativas:

$$VE(d1) = 0.8(8) + 0.2(7) = 7.8$$

$$VE(d2) = 0.8(14) + 0.2(5) = 12.2$$

$$VE(d3) = 0.8(20) + 0.2(-9) = 14.2$$

Valor Esperado de Información Perfecta

Si la compañía supiera con seguridad que ocurrirá un estado de la naturaleza s_1 , la mejor alternativa de decisión sería d_3 con un resultado de 20 millones. Del mismo modo, si supiera con seguridad que ocurrirá el estado de la naturaleza s_2 , la mejor alternativa de decisión sería d_1 , con un resultado de 7 millones.

¿Cuál es el valor esperado con esta estrategia de decisión?

$$0.8(20) + 0.2(7) = 17.4$$

El valor esperado sin información perfecta es de 14.2 millones y el valor esperado con información perfecta es 17.4 millones:

$$17.4 - 14.2 = 3.2 \text{ millones}$$

3.2 millones representa el valor esperado adicional que podría obtenerse si se dispusiera de información perfecta acerca de los estados de la naturaleza.

Que el estudiante logre resolver problemas utilizando modelos matemáticos y aplicando metodología científica. Que sea capaz de aplicar conceptos y herramientas de cursos previos del desarrollo de la carrera, mediante una visión sistémica de la organización, a la representación de situaciones que se presentan en ella. Que a partir de la realidad representada en el modelo, sea capaz de aplicar métodos y técnicas cuantitativos para su resolución, con especial atención en los aspectos conceptuales del modelo, su planeamiento e interpretación de los resultados obtenidos. Que sea capaz de enfrentar la investigación y resolución de los problemas de toma de decisiones mediante la conformación de equipos interdisciplinarios.

2.2.5 Contenidos minimos

Modelización de problemas y sistemas. Búsqueda de soluciones. Análisis de decisiones. Teoría de los juegos; arboles de decisión; programación dinámica. Métodos de simulación. Administración de Inventarios. Teoría de Redes: PERT y Camino crítico. Teoría de las colas o líneas de espera. Decisión. Multicriterio.

<http://www.eco.unlpam.edu.ar/index.php/metodos-cuantitativos-para-la-administracion>

II.- MATERIALES Y METODOS.

Este trabajo de investigación se realizó en base a una extensa recopilación de información del departamento de estadística de SAGARPA, FUNDACION PRODUCE MICHOACAN A.C., análisis físico-químico del suelo del campo experimental de la E .C .A., del campo agrícola experimental del valle de Apatzingán, Mich. Se realizo una investigación bibliográfica relacionada con todos los requerimientos del cultivo, desde su establecimiento, niveles nutricionales, materiales genéticos recomendados, principales plagas, enfermedades y malezas propias del cultivo así como las diferentes estrategias de control, dimensiones de las camas recomendadas y los tipos de siembra recomendados en la región. Con la información obtenida se diseñaron las variables que se pueden medir para determinar la eficiencia biológica y agronómica del cultivo de pepino en el valle de tierra caliente.

De igual manera se investigo la oferta y la demanda en los mercados nacionales e internacionales del producto, así como los precios que predominaron en los últimos 5 años y se consideraron los rendimientos por ha que se tienen en la región y el costo de producción para determinar la tasa de retorno con lo cual se obtiene la rentabilidad del cultivo en la región, comparando estos con el costo de los insumos y el numero de jornales necesarios para el desarrollo de este cultivo.

La realización de este trabajo se realizó en 3 fases: 1) recopilación y análisis de información estadística y documental; 2) análisis agroeconómico y 3) análisis financiero comparativo. A continuación se describe la metodología que se utilizara en cada una de estas fases.

3.1 Recopilación y análisis de información estadística y documental.

Se realizo una investigación documental en diversas fuentes sobre las estadísticas internacionales, nacionales y municipales con respecto a la superficie sembrada, producción, y rendimiento unitario de pepino.

Esta información se analizó para determinar los antecedentes y perspectivas del cultivo de pepino en los tres niveles mencionados.

3.2 Análisis agronómico

Para el análisis agronómico se utilizó información sobre la fenología y el rendimiento de dos tecnologías de producción de pepino que fueron implementadas para tal efecto en una parcela escolar sembrada en los terrenos de la Escuela de Ciencias Agropecuarias (ECA), dependencia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH). A continuación se describen las condiciones generales de esta parcela.

3.2.1 Ubicación geográfica

La parcela escolar se encuentra localizada en el municipio de Apatzingán, el cual está ubicado en la región conocida como “Tierra Caliente”, Michoacán, enclavada en la depresión del Balsas del centro de nuestro país, cuyas coordenadas geográficas son 19° 22´ 17” Latitud Norte y 102° 21´ Longitud Oeste con respecto al Meridiano de Greenwich, altitud 300 msnm con clima seco y una precipitación media anual de 728.7 mm, y la temperatura media anual es de 28.2 °C (García, 1989).

3.2.2 Descripción del área de estudios

La presente investigación se realizó en el campo experimental de la Escuela de Ciencias Agropecuarias ubicada en Mariano Jiménez sin número, Colonia el Varillero.

3.2.2.1 Climatología

Según el sistema de clasificación climática de Köppen, modificado por Enriqueta García (1988) para la República Mexicana, el Valle de Apatzingán presenta un clima cálido semi-seco de tipo BS1(h)w(w)(i')g correspondiente al clima seco, el menos seco de los BS (cálidos secos), con un cociente $P/T > 22.9$; muy cálido, con temperatura media anual $> 22^{\circ}\text{C}$, la del mes más frío $> 18^{\circ}\text{C}$; régimen de lluvias de verano: por lo menos 10 veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad caliente del año que en el mes más seco, con porcentaje de lluvia invernal < 5 de la anual, con poca oscilación.

Con marcha de la temperatura tipo Ganges, esto es, el mes más caliente se presenta antes del solsticio de verano y de la temporada de lluvias. (García, 1989 e I.G.U.N.A.M. Y D.G.P:C.E.T.N.P., 1970).

3.2.2.2 Suelo

De acuerdo con la carta Edafológica, la unidad de suelo de esta localidad corresponde a los vertisoles y a la subunidad Vertisol pélvico, con clase textural fina y fase física pedregosa (INEFGI, 1983).

Cuadro 2.- De acuerdo con los resultados físico-químicos del perfil de suelos del campo experimental de la escuela de ciencias agropecuarias del laboratorio de la fundación produce Michoacán son las siguientes.

DETERMINACION	HORIZONTE 0-26 CMS	HORIZONTE 26-40 CMS	HORIZONTE 40-60 CMS	HORIZONTE 60-90 CMS	HORIZONTE 90-118 CMS
PH	8.16	8.24	8.36	8.30	8.21
M.O	2.62	0.75	0.26	0.25	0.12
Nin mgkg-1	6.44	9.66	3.22	ND	ND
P mgkg-1	9.14	2.39	1.81	0.34	1.81
K mgkg-1	739.00	339.00	227.00	155.00	128.00
Ca mgkg-1	9217.00	7704.00	6245.00	4261.00	3123.00
Mg mgkg-1	5201.00	5484.00	5727.00	4172.00	1642.00
Fe mgkg-1	3.20	4.84	4.11	3.96	6.26
Cu mgkg-1	1.40	2.04	1.53	1.88	2.05
Zn mgkg-1	0.74	0.15	1.14	0.16	0.16
Mn mgkg-1	11.00	2.94	1.70	1.80	2.46
B mgkg-1	2.19	1.69	1.41	1.55	1.41
C.I.C Cmol(+)/Kg-1	32.00	35.00	36.00	39.00	28.00
Dap	1.02	1.14	1.00	0.95	0.95
CaCO₃	14.00	19.00	13.00	7.69	6.00

3.2.2.3 Vegetación

Andrés et al., (1994), menciona el tipo de vegetación que rodea el área de estudio, está representado por los tipos vegetativos primarios de selva baja caducifolia, etapas secundarias de sucesión natural (diferentes grados de regeneración después de eliminada), de porte arbustivo de 4 a 8 m de altura arbóreo de 8 a 12 m de altura, y en áreas más altas, pequeñas extensiones de bosques de encino y pino.

En los tipos vegetativos de selva baja, se pueden encontrar en mayor o menor proporción dependiendo principalmente de la condición de humedad las siguientes especies: Cueraño (*Cordiaeleagnoides*) Standell, Tepemesquite (*Lysilomadivaricata*) JacyMcBride, Tepehuaje (*L. acapulcenses*) KuntBenth, Cuajote (*Burseraspp*), Pitayo (*Stenocereussp*), Guacima o Cablote (*Guazumaulmifolia*), Brasil (*Haematoxilonbrasiletto*) Karst, Nanche (*Byrsonimacressifolia*), (*Acacia pennatula*), (*Caesalpina spp*), y (*Opuntias spp*); Pastos de los generos *Muhlenbergia*, *Bouteloua*, *Aristida*, y en áreas localizadas por la Huacana e Inguaran, Palmares de pumo, (*Sabalpumos*). Entre las especies del bosque: (*Pinusspp*), (*Quercusmagnoliaefolia*), (*Q. obtusata*), (*Q. rugosa*), (*Q. castanea*), (*Q. candicans*), (*Q. scytophillia*) y (*Q. penuncularis*).

3.2.2.4 Geología

El área de estudio, presenta una geología de sedimentos aluviales del periodo cuaternario (INEGI, 1985).

Tamaño del lote experimental

El lote experimental será de 10,000 m² igual a una hectárea, estará formado por 48 camas de 1.70 m de ancho cada una, con una distancia entre planta de 0.30 mts. Con lo cual se tiene una población total por hectárea de 25000 plantas, parcela útil considerando que se dividió el terreno en dos fracciones para eficientar el riego y descontando el terreno del trazo de regaderas y recibidoras.

3.2.2.5 El diseño experimental

El experimento se estableció bajo un diseño experimental al azar, utilizando el método de cinco de oros para las variables longitud de guía, diámetro: basal, apical y ecuatorial del fruto, número de frutos en la época de fructificación y peso.

3.2.2.6 Diseño de tratamiento

Los tratamientos utilizados en esta investigación están dirigidos a evaluar el comportamiento del pepino bajo la tecnología del valle de Apatzingán, Mich. Con todos sus componentes desde labores culturales, materiales vegetativos que se recomiendan (variedades), niveles nutricionales aplicados, control de malezas, plagas y enfermedades propias del cultivo y su control y los diferentes canales de comercialización.

3.2.2.7 Unidad experimental

En cada una de las hileras de cada cama de lote experimental se seleccionaron aleatoriamente, a través de un recorrido en zig-zag secciones de 3m de largo, representó la mitad del ancho de la cama, es decir: 0.90m, por lo que la superficie de la parcela experimental fue de 2.7m, muestreándose cuatro plantas por sub-muestra en cinco puntos representativos de la parcela experimental para tener una muestra total de veinte plantas de donde se obtuvieron las mediciones de las variables agronómicas del cultivo de pepino mismas que determinaron la eficiencia biológica del cultivo en la región.

Descripción de la tecnología de producción de pepino utilizada en la parcela escolar.

A continuación se describe la tecnología de producción de pepino que se empleó en la parcela escolar, la cual corresponde a la forma típica que es utilizada por los productores de la región.

3.2.2.8 Fecha de siembra

La siembra se realizó el 24 de noviembre del 2012

3.2.2.9 Material vegetal utilizado

La semilla de pepino que se utilizó en esta investigación fue de 3 libras, de la variedad Vlasstar., las características monoicas del género indica que tiene flores unisexuales en diferente proporción lo que determinará la producción y ocasionalmente por las condiciones agroclimáticas se comporta como ginodioica en la cual emite flores hermafroditas.

Trazo de plantación, dimensiones de la cama y método de siembra

La plantación se realizó por siembra directa depositando 3 semillas por golpe, bajo un trazo de plantación de 1.80m de ancho de la cama por 29.7m de largo, a una distancia de 30 cm entre plantas.

3.2.2.10 Riegos

Los riegos se aplicaron de la siguiente manera primer riego de nacencia al segundo día después de la siembra, posteriormente se aplicaron los riegos de auxilio con intervalos de 7 días y después de primer corte cada tercer día.

3.2.2.11 Fertilización

En lo que se refiere a la fertilización, esta se inició a los once días después de la siembra, y dos más con intervalos de 15 días utilizándose los niveles nutricionales 100 -225 -220 , como fuentes de nitrógeno el sulfato de amonio 20.5%, superfosfato de calcio triple 46% como fuente de fósforo y sulfato de potasio 50% como fuente de potasio requiriéndose 484 kg, 484kg y 440 kg respectivamente aplicándose 489 kg por aplicación con un total de 1408kg, más 25 kg de nitrato de calcio.

3.2.2.12 Control de malezas

Se llevó un riguroso control de maleza en forma manual (raspadilla) y en forma química con la aplicación del herbicida glifosato (faena) cubriendo las plantas con vasos desechables para evitar que fueran dañadas por el herbicida a una dosis de 2.0 litros ha- por única vez, teniendo un control de un 87% de malezas, lo que permitió una cosecha eficiente, misma que evito la incidencia de enfermedades fungosas al tener el cultivo despejado de malezas con lo cual se evito altos índices de humedad edáfica.

3.2.3 Toma de datos

En la parcela experimental se inicio la toma de datos de las variables longitud de guía, diámetro basal, ecuatorial ,apical y peso del fruto utilizándose el método de cinco de oros totalmente al azar así como la fecha de floración y fructificación variables que nos permitirán determinar la eficiencia biológica del cultivo y su fenología . En cada parcela experimental (3m lineales en cada hilera de plantas) se realizó un conteo del número de plantas y después se seleccionaron cuatro plantas a las cuales se les tomaron datos sobre longitud de planta, numero de frutos, peso, diámetro basal, ecuatorial y apical en el momento de fructificación, la primera toma de datos se realizó a los siete días después de la siembra y después cada siete días durante todas las etapas de desarrollo del cultivo.

III.- RESULTADOS Y DISCUSION

Para la toma de estos datos se elaboraron formas tabuladas, las cuales permitieron la que la información fuera puesta en hojas de cálculo en computadora, para sus posteriores análisis. Con la información generada se determino la fenología y eficiencia agronómica del cultivo de pepino.

4.1 Fenología del cultivo

CUADRO 3.- EFICIENCIA BIOLOGICA

FECHA DE SIEMBRA	24 de noviembre del 2012	8 días después de la siembra	16 días después	24 días	32 días
GERMINACION	6 días después de la siembra				
DESARROLLO VEGETATIVO	Longitud de guía	7.90	13.40	30.00	46.90
	Diámetro de hoja	4.40	6.90	9.70	15.40
	Diámetro de tallo	0.33	0.59	0.95	1.34
	N° de frutos	0.274	0.503	0.813	1.271
FLORACION			Inicia floración 20 días después de la siembra	26 días floración	30 días frutos en desarrollo y a los 36 inicia cosecha
FRUCTIFICACION COSECHA	Longitud de fruto			11.64	36 días primer corte
	Diámetro			2.10	
	Basal			2.39	
	Ecuatorial			1.68	
	Apical			137.12	
	Peso promedio				
PRECIO A LA VENTA MERCADO NACIONAL	\$4.00				

N° DE PLANTAS TOTAL 25, 000 PLANTAS

4.2 Concentrado de las variables

CUADRO 4.- Concentrado de las variables, longitud de guía, diámetro de tallo, diámetro basal, ecuatorial y apical del fruto, peso del fruto, n° de frutos por planta, peso y frutos deformes, longitud, diámetro y peso promedio del fruto en 6 muestreos, 20 plantas por muestreo.

Numero de muestreo	Longitud de guía	Tallo	Basal	Ecuatorial	Apical	Peso	Frutos deformes
1	11.70	0.274	2.21	2.50	1.86	137.30	0.35
2	11.10	0.503	2.10	2.28	1.50	111.45	0.50
3	10.30	0.813	1.50	1.10	1.30	86.44	0.45
4	12.60	1.271	2.19	2.92	2.03	165.20	0.30
5	12.50		2.44	3.13	2.19	185.20	0.40
Total	58.20	2.861	10.44	11.93	8.88	685.59	2.00
Media	11.64	0.723	2.10	2.39	1.78	137.12	0.4

4.3 Relacion de egresos en labores culturales e insumos quimicos utilizados en el cultivo

CUADRO 5

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO
BARBECHO	UNO	600.00
RASTREO	DOS	600.00
TRAZO DE CAMAS Y REGADERAS	UNO	400.00
FERTILIZACION	100 – 225 .220	
SULFATO DE AMONIO	487 KG	1936.00
SUPERFOSFATO DE CALCIO TRIPLE	440 KG	4453.00
SULFATO DE POTACIO	440 KG	7040.00
SUBTOTAL		10 576.00

PRODUCTOS PLAGUICIDAS	CANTIDAD APLICADA	\$ PRECIO
FAENA	2 LITROS	220.00
THIODAN 35	2 LITROS	320.00
MANZATE 200	2 KG	170.00
MALATHION 1000	1 LITRO	130.00
SEMILLA	3 LIBRAS	2400.00
SUBTOTAL		3 240.00

4.4 N° De jornales necesarios por hectarea

CUADRO 6

DIAS	FENOLOGIA	FECHA	N° DE JORNALES	PRECIO UNITARIO \$	COSTO TOTAL \$
1	SIEMBRA		4	150.00	600.00
2	RIEGO		1	200.00	200.00
10	RASPADILLA (CONTROL DE MALEZAS)		8	150.00	1,200.00
11	FUMIGADOR (CONTROL DE PLAGAS)		1	200.00	200.00
	FERTILIZACIÓN		2	150.00	300.00
	RIEGO		1	200.00	200.00
	RIEGO (INICIO DE FLORACIÓN)		1	200.00	200.00
	FUMIGADOR (CONTROL DE PLAGAS- ENFERMEDADES)		1	200.00	200.00
	CORTE		5	150.00	750.00
	CORTE		5	150.00	750.00
	FERTILIZACIÓN		2	150.00	300.00
	RIEGO		1	150.00	150.00
	CORTE		5	150.00	750.00
	CORTE		5	150.00	750.00
	RIEGO		5	150.00	750.00
	FUMIGADOS (GUSANO DE FRUTO,		1	200.00	200.00

	CENICILLA)				
	FERTILIZACIÓN		2	150.00	300.00
	CORTE		5	150.00	750.00
	CORTE		5	150.00	750.00
	CORTE		5	150.00	750.00
	CORTE		5	150.00	750.00
	FUMIGADOR		1	200.00	200.00
	CORTE		5	150.00	750.00
	9 CORTES				
	BARBECHO FITOSANITARIO		1	600.00	600.00
SUBTOTAL					12,350.00

4.5 Numero De cortes, producciony precio de venta

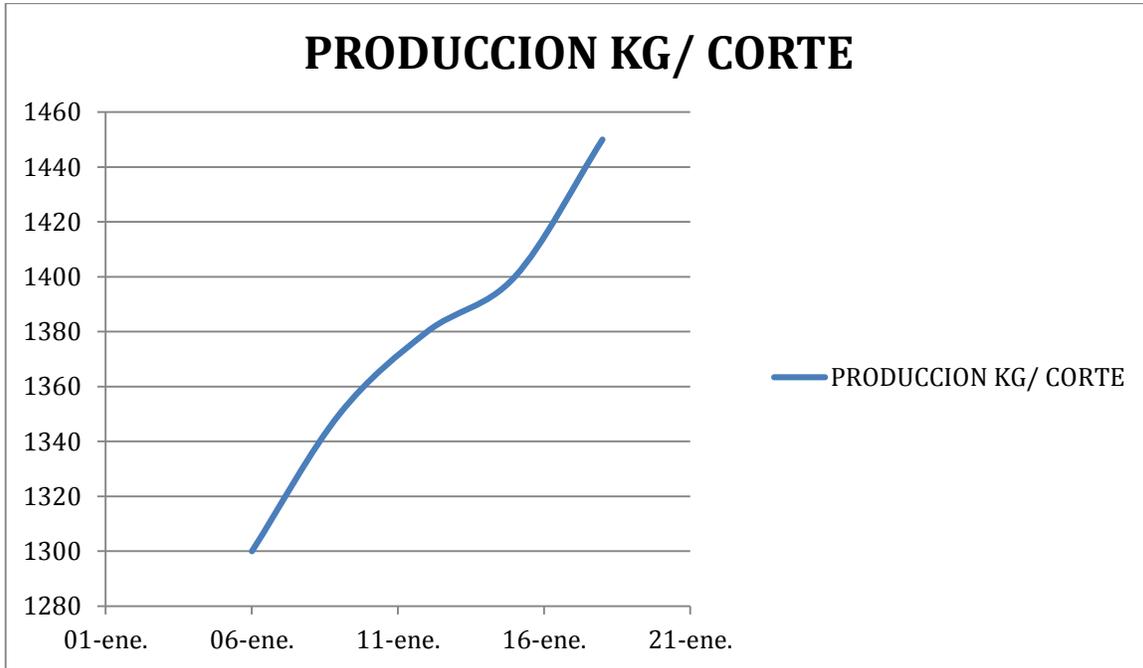
CUADRO 7.- NUMERO DE CORTES, PRODUCCION Y PRECIO DE VENTA LA CUAL SE REALIZO EN FORMA DIRECTA CON EL COMPRADOR POR LO QUE NO HUBO SELECCIÓN Y POR LO TANTO NO SE DESECHO, VENDIENDOSE EL TOTAL DE LA PRODUCCION.

N° DE CORTES	FECHA	PRODUCCION KG/CORTE	PRECIO \$/KG
1	6 ENERO	1,300	5.00
2	9 ENERO	1,350	3.84
3	12 ENERO	1,380	4.00
4	15 ENERO	1,400	4.00
5	18 ENERO	1,450	4.00
6	21 ENERO	1,500	4.00
7	24 ENERO	1,550	4.00
8	27 ENERO	1570	4.00
9	30 ENERO	1,600	4.00
TOTAL	9 cortes	13.100	36.0
RENDIMIENTO TOTAL		\$ 13 100.00 KG	\$ 52 400.00

PRECIO DE VENTA PROMEDIO POR KILOGRAMO = \$4.0

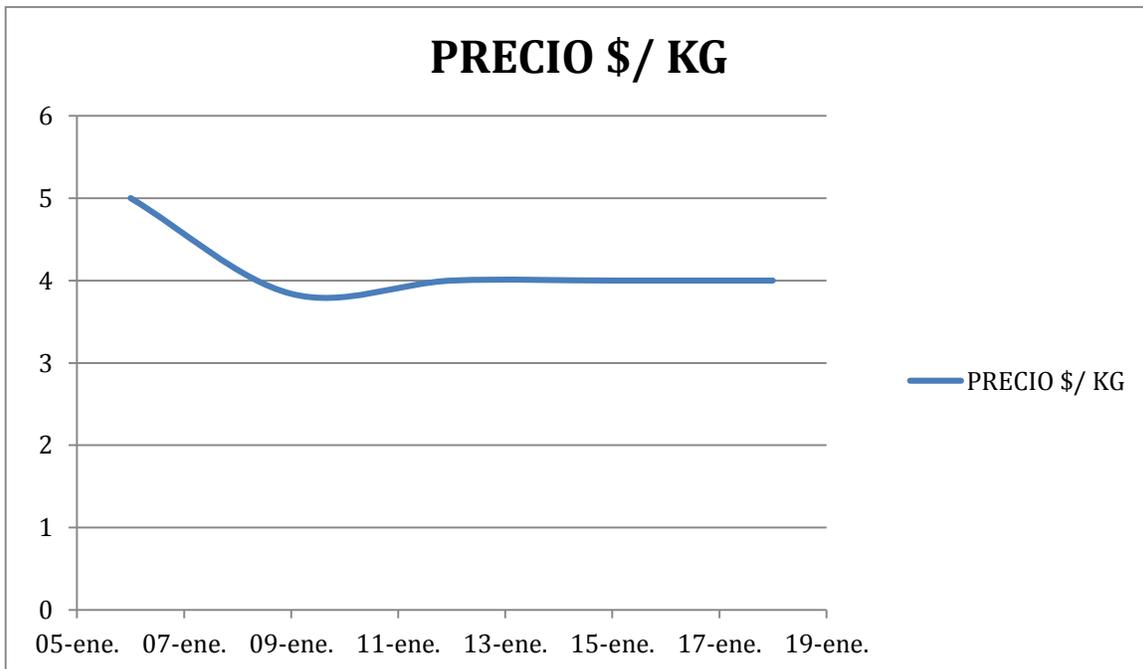
4.5.1 Produccion en kg y fecha de cortes

FIGURA 1



4.5.2 Precio de venta y fechas de comercializacion

FIGURA 2



4.6 Análisis financiero

Con el propósito de realizar una comparación de los resultados obtenidos a nivel semi-comercial con los obtenidos en explotaciones comerciales para el análisis financiero se tomaron en cuenta los datos correspondientes a los costos reales y actualizados de la producción regional considerándose desde el beneficio de la parcela experimental. Los insumos (como son los fertilizantes, plaguicidas en general.), la mano de obra requerida en las diferentes actividades propias del cultivo por hectárea (en la parcela escolar) de donde se obtuvieron los indicadores de desempeño agronómico contra los beneficios obtenidos de la venta del producto agrícola considerándose el número de cortes , los kilogramos y el precio de venta a mercado nacional con lo cual se determina el costo beneficio del sistema de producción el cual nos indicara el umbral económico que nos permitirá tomar decisiones importantes de una adecuada administración de este agro-negocio y su rentabilidad.

Indicadores de desempeño administrativo

Los indicadores de desempeño administrativo que se determinaron fue la rentabilidad financiera (relación beneficio- costo).

4.6.1 Metodos cuantitativos para la administracion

OBJETIVOS

Los modelos matemáticos más utilizados aplicando metodología científica. Que sea capaz de aplicar conceptos y herramientas de cursos previos del desarrollo de la carrera, mediante una visión sistémica de la organización, a la representación de situaciones que se presentan en ella. Que a partir de la realidad representada en el modelo, sea capaz de aplicar métodos y técnicas cuantitativos para su resolución, con especial atención en los aspectos conceptuales del modelo, su planeamiento e interpretación de los resultados obtenidos. Que sea capaz de enfrentar la investigación y resolución de los problemas de toma de decisiones mediante la conformación de equipos interdisciplinarios. El costo beneficio de la presente investigación se obtuvo simplemente dividiendo el precio total de la cosecha entre el costo de producción.

Considerando todos los conceptos de egresos en total suman \$26 166.00 que es el costo de producción del sistema producto pepino.

Considerando los egresos e ingresos se procedió a obtener el costo beneficio dividiéndose el precio total de venta obtenido (\$ 52.400.00), entre el costo de producción (\$ 26 166.00), obteniéndose una tasa de retorno de 2.00 por peso invertido, lo que nos indica que el sistema de producción y rentabilidad del cultivo son eficientes y los mismos se pueden efficientar y mejorar utilizando tecnologías evolutivas como es la agricultura protegida con la utilización de acolchados, cintilla, fertirriego y cámaras flotantes.

4.6.2 Contenidos minimos

Modelización de problemas y sistemas. Búsqueda de soluciones. Análisis de decisiones. Teoría de los juegos; arboles de decisión; programación dinámica. Métodos de simulación. Administración de Inventarios. Teoría de Redes: PERT y Camino crítico. Teoría de las colas o líneas de espera. Decisión. Multicriterio.

<http://www.eco.unlpam.edu.ar/index.php/metodos-cuantitativos-para-la-administracion>

4.6.3 Comercializacion de la cosecha

En la presente investigación comprobados los resultados de la eficiencia biológica del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*). la cosecha se comercializo en mercado nacional con un precio promedio de \$ 4.00 el kilogramo, realizándose un total de nueve cortes con producciones que fluctuaron entre 1600 y 1300 kilogramos con un total de 13100 kilogramos por hectárea mismos resultados que se resumen en el cuadro N° 4.

4.6.4 Rendimiento de pepino

En el cuadro se presentan los rendimientos por hectárea de pepino obtenidos en las tecnologías bajo estudio en la parcela escolar. Como puede observarse se obtuvieron 9 cortes los cuales fueron suspendidos por el maltrato y descuido de los cortadores al transitar por la plantación y no a factores con los indicadores de costo benéfico del cultivo, con un rendimiento total de 13,100 kilogramos con un precio a la venta de \$4.00 pesos con un beneficio total de **\$ 52 400.00**.

Considerando la información generada como es el número de frutos por planta (15), peso promedio por fruto (0.137 grs.) y el total de plantas por hectárea (25,000) se determina el potencial del cultivo en 50.775 toneladas muy por arriba de lo cosechado.

Estos rendimientos totales también se presentan gráficamente en la figura la cual muestra más claramente la evolución del potencial biológico del cultivo y su rendimiento.

Foto 1 Panorámica del cultivo



Foto 2 Medición de las variables del cultivo y fruto



FOTO 3 Longitud de guía



FOTO 4 Longitud de fruto



FOTO 6 Peso de fruto



2.5.- Diámetro de fruto



4.6.5 Condiciones comerciales (tipicas)

Cuadro 8

DE ACUERDO A LOS RESULTADOS OBTENIDOS POR LOPEZ .C.J EN 2006 LA RELACION BENEFICIO-COSTO DE 2 TECNOLOGIAS DE SIEMBRA, Y LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA PRESENTE INVESTIGACION EXISTE UN GRAN DIFERENCIAL EN LOS RESULTADOS DEL ANALISIS FINANCIERO CONSTO-BENEFICIO, LO QUE DEMUESTRA UNA EFICIENCIA ECONOMICA DE RENTABILIDAD DEL CULTIVO.

	TECNOLOGIA TIPICA	TECNOLOGIA TIPICA SIN FERTILIZANTE	TRATAMIENTO I	TRATAMIENTO TRADICIONAL
COSTOS DE INSUMOS Y PRODUCTOS (SIN MANO DE OBRA)	\$ 15 868.11	\$ 13 903.11	\$ 21 900.11	\$.00
COSTO DE OBRA DE MANO	\$ 6 467.00	\$ 6 287.00	\$ 8 093.00	\$ 26, 392.00
VALOR DE LA PRODUCCION	\$ 16 400.00	\$ 23 246.00	\$ 33 269.00	\$ 52, 400.00
UTILIDAD NETA SIN EL COSTO DE MANO DE OBRA	\$ 531.89	\$ 9 342.89	\$ 11 368.89	\$ 26, 008.00
EFICIENCIA DE LA MANO DE OBRA	0.80	1.49	1.40	.00
RELACION BENEFICIO COSTO	0.73	1.15	1.10	2.00

CONCLUSIONES

Considerando la información generada la eficiencia agronómica queda demostrada, ya que el cultivo se adapta a las condiciones agroecológicas de la región en los meses de diciembre a enero, ya que en la región las empresas productoras inician la fecha de siembra en el mes de septiembre y cerrando febrero.

La eficiencia financiera nos demuestra que el cultivo es rentable al obtenerse una tasa de retorno de **\$ 2.00** por peso invertido.

De acuerdo a la producción obtenida se sugiere que se haga una evaluación de nuevos genotipos que se encuentran en el mercado y que pueden tener diferentes porcentajes de flores femeninas y masculinas ya que el cultivo es monoico, pero que puede emitir flores hermafroditas dependiendo de las condiciones climáticas.

La falta de cuidados en la cosecha por los cortadores limitan la fenología del cultivo y consecuentemente el número de cortes ya que en la región el promedio son 12 cortes.

Si se adoptan nuevas tecnologías de producción como son el acolchado, el riego por cintilla, cámaras flotantes se podría superar el promedio regional de cortes aumentando la tasa de retorno, haciendo más rentable el sistema de producción.

De acuerdo con el costo beneficio obtenido en la presente investigación se supera el costo beneficio obtenido en el trabajo de la L. A. E. A. López c. j.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Andrés, A. J., L. G., Blancarte, D. M., Calderón, A. J. H., López, P.V., Rivera, M. S., Romero, P. J., y Santos, C. C. 1994. La producción agropecuaria de la región Valle de Tepalcatepec Michoacán. 1ra. Edición. Universidad Autónoma de Chapingo. 652 p.

Boffelli. E.- Sirtori G. 2004. El Calendario del fruticultor pp 40-48. Editorial de vecchi. S.A. Barcelona.

Distrito de Desarrollo Rural 086 Apatzingán. 2004. Cierre definitivo de Cosechas, Delegación Michoacán, Distrito Apatzingán, Año Agrícola: 2004. SAGARPA, México.

Escalona, I. 2006 Métodos de Evaluación de Proyectos. Ingeniería Industrial. UPIICSA – IPN. En: www.monografias.com

García, E. 1989. Apuntes de Climatología. 6ta. Edición. U.N.A.M. México. 155 p.

García, E. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen: para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. 4ta. Edición. Instituto de Geografía. UNAM. México, D.F. 217 p.

Gispert. C. 2010. Enciclopedia practica de agricultura pp 595-624. Editorial Oceano grupo S.A. Barcelona España.

Hernández, F. 2006. AGRIMEX, Datos sobre las utilidades de pepino. Comunicación personal.

INEGI. 1983. Colima, Carta Edafológica E. 13-3. Escala 1:250, 000. Color. Varios. INEGI, Mex. S/p.

INEGI. 1970. Colima, Zacutla. Carta de Climas. 13 Q-VII. Escala 1:500, 000. Color. Varios. Instituto de Geografía de la U.N.A.M Y Dirección General de Planeación: Comisión de Estudios de Territorio Nacional (I.G. U.N.A.M) y D.G.P.: D.E.T.N.P.). 1970

INEGI. 1985. Michoacán, Carta Geológica. Escala 1:500,000. Color. Varios. INEGI. s/p.

INFOAGRO. 2005. El cultivo del pepino. <http://www.infoagro.com>. Consulta realizada el 09 de Septiembre de 2005.

Ivnisky, M. 2006. Introducción a la teoría de costos. En: www.monografias.com

Jiménez, J.; A. castro y C. Brenes. 2006. Productividad. En: www.monografias.com. Consulta realizada el 13 de Febrero de 2006.

López. C. J. 2006. Análisis agronómico y financiero de tecnologías de producción de pepino (*cucumis sativus* L) EN EL VALLE DE APATZINGAN.

Manual de plaguicidas, Dirección General de Sanidad Vegetal. México. D.F. 2013.

Mainardi. F. F. 2005. La poda pp. 10-5. Editorial. S. A. Barcelona.

Reyes. P. A. 2011. Administración de empresas teoría y practica. Editorial Limusa – Noriega S. A. de C.V.

Van Home, C. J. 2006. Fundamentos de Administración financiera. <http://www.monografias.com/trabajos12/finnzas/finnzas.shtml>. Consulta realizada el 23 de marzo de 2006.

Yocelefsky. R. R. 1998. Métodos de investigación I y II. Editorial Dirección General de Educación. SEP. México, D.F.

Agrociencia. Colegio de Posgraduados de Chapingo; vol. 1, Número 2, 1967.