

**EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES DE CALIDAD DE LA PIÑA MD2  
(ANANAS COMOSUS) EN LA VEREDA LA PUENTE MUNICIPIO DE LEBRIJA -  
SANTANDER**

**NANCY LORENA GALEANO GALEANO  
YULIETH PAOLA PUERTA FLOREZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA  
PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL  
BUCARAMANGA  
2014**

**EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES DE CALIDAD DE LA PIÑA MD2  
(ANANAS COMOSUS) EN LA VEREDA LA PUENTE MUNICIPIO DE LEBRIJA -  
SANTANDER**

**NANCY LORENA GALEANO GALEANO  
YULIETH PAOLA PUERTA FLOREZ**

Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de Profesional en  
Producción Agroindustrial

**Director  
JAIRO RUEDA RODRÍGUEZ  
Ingeniero Agrónomo**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA  
PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL  
BUCARAMANGA  
2014**

## **DEDICATORIA**

A Dios, primero que todo por haberme permitido cumplir la meta propuesta de realizarse como profesional.

A mis padres Nauris y Angel por infundirme buenos valores para ser una persona servicial y aportarle mis conocimientos a la sociedad.

**Yulieth Paola.**

Este título se lo dedico a Dios, por darme la sabiduría y entendimiento y a mi madre Miriam Galeano y mi padre que aunque no está de cuerpo presente desde el cielo me protege siempre.

**Nancy Lorena.**

## **AGRADECIMIENTOS**

Principalmente a mis padres, por haberme apoyado en todo este transcurso de mi vida.

A todos los colaboradores, tutores, compañeros, amigos para que este sueño se realizara y obtener este título de profesional.

A la Universidad Industrial de Santander por la calidad de estudio ofrecida durante mi formación como profesional y a los directivos que la representan.

**Yulieth Paola.**

Gracias a Dios por haberme permitido terminar mis estudios, también agradezco a mi madre el apoyo brindado durante todo el proceso de mi carrera, a mis amigos, familias, tutores que estuvieron presentes en este recorrido de mi vida.

**Nancy Lorena.**

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN .....	15
1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	16
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	16
1.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	17
1.2.1 Espacial. ....	17
1.2.2 Conceptual.....	17
1.2.3 Cronológica.....	17
1.3 PREGUNTA GENERADORA DE LA INVESTIGACIÓN .....	17
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	17
1.5 OBJETIVOS.....	18
1.5.1 General. ....	18
1.5.2 Específicos.....	18
2. MARCO DE REFERENCIA.....	19
2.1 MARCO CONTEXTUAL.....	19
2.1.1 Generalidades de la piña .....	19
2.1.2 Clasificación taxonómica:.....	19
2.1.2 Ciclo vegetativo.....	20
2.1.2.1 Siembra.....	20
2.1.2.2 Densidad de siembra y resiembra. ....	20
2.1.2.3 Control de malezas. ....	20
2.1.2.4 Fertilización.....	21
2.1.2.5 Control de plagas y enfermedades. ....	21
2.1.2.6 Inducción de la floración. ....	22
2.1.2.7 Maduración del fruto. ....	22
2.1.2.8 Manejo de pos cosecha y selección. ....	22
2.1.2.9 Protección del fruto. ....	22
2.1.2.10 Ciclo de propagación. ....	22
2.1.3 Tabla composición química de la piña MD2.....	23
2.2 MARCO TEÓRICO .....	24
2.2.1 Producción mundial de la piña MD2. ....	24
2.2.2 Producción de piña MD2 a nivel nacional. ....	24
2.2.4 Características del suelo y la propagación del cultivo de piña MD2. ....	26
2.2.5 Estándares de calidad para piña MD2 de exportación para el mercado Americano y Europeo. ....	26
2.2.6 Disposiciones para la clasificación de la piña MD2 por calibres. ....	28
2.2.7 Clasificación de categorías. ....	29
2.2.7.1 Tolerancias de calidad. ....	29
2.2.8 Tolerancia del calibre.....	30

2.2.9 Medición de los grados Brix.....	30
2.3 MARCO CONCEPTUAL.....	31
2.5 MARCO LEGAL.....	34
3. DISEÑO METODOLOGICO DE LA INVESTIGACIÓN.....	35
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	35
3.1.1 Estudio exploratorio.....	35
3.1.2 Estudio descriptivo.....	35
3.1.3 Fuentes y técnicas para la recolección de información.....	35
3.1.3.1 Fuente primaria.....	35
3.1.3.2 Fuentes secundarias.....	35
3.1.3.3 Técnica utilizada para recolectar la información.....	35
3.1.4 Definición de la población.....	36
3.1.5 Proceso de muestreo.....	36
3.1.6 Marco muestral.....	36
3.1.7 Tiempo de aplicación.....	36
3.1.8 Presentación de resultados.....	36
4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE LA VISITA TÉCNICA.....	42
5. DIAGNÓSTICO DE LOS MÉTODOS EMPLEADOS PARA EL CULTIVO DE PIÑA MD2 EN LA VEREDA LA PUENTE, DEL MUNICIPIO DE LEBRIJA.....	47
5.1 CONTROL DE PLAGAS EN EL CULTIVO DE LA PIÑA MD2 EN LA VEREDA LA PUENTE, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE LEBRIJA.....	55
5.2 DISTANCIA ESTABLECIDAS EN LOS CULTIVOS DE PIÑA MD2 EN LA VEREDA LA PUENTE, DEL MUNICIPIO DE LEBRIJA.....	56
6. PROPUESTAS PARA MEJORAR LAS TÉCNICAS DEL CULTIVO DE PIÑA MD2 EN LA VEREDA LA PUENTE, DEL MUNICIPIO DE LEBRIJA.....	57
CONCLUSIONES.....	59
BIBLIOGRAFÍA.....	60
ANEXOS.....	61

## LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Composición química .....	23
Cuadro 2. Categorías y peso de la piña.....	27
Cuadro 3. Madurez y coloración de la fruta tipo exportación .....	28
Cuadro 4. Peso de la piña MD2 por calibre .....	28
Cuadro 5. Información general de las fincas visitadas.....	36
Cuadro 6. Valores de las diferentes variables de la finca No. 1.....	37
Cuadro 7. Valores de las diferentes variables de la finca No. 2.....	38
Cuadro 8. Valores de las diferentes variables de la finca No. 3.....	39
Cuadro 9. Valores de las diferentes variables de la finca No. 4.....	40
Cuadro 10. Valores de las diferentes variables de la finca No. 5.....	40
Cuadro 11. Valores promedio de las diferentes variables por fincas visitadas .....	42
Cuadro 12. Inducción de la floración y maduración .....	47
Cuadro 13. Planes de fertilización finca No. 1 .....	48
Cuadro 13. Planes de fertilización finca No. 2 .....	50
Cuadro 14. Planes de fertilización finca No. 3 .....	51
Cuadro 15. Planes de fertilización finca No. 4 .....	53
Cuadro 16. Planes de fertilización finca No. 5 .....	54
Cuadro 17. Plagas y controles.....	55
Cuadro 18. Distancia de la siembra por fincas.....	56
Cuadro 19. Propuestas para mejorar la calidad de la piña MD2.....	57
Cuadro 20. Especificaciones de calidad de las fincas vs FAO y recomendaciones .....	58

## LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Áreas cosechadas y producción de piña .....	24
Gráfico 2. Valores promedio de los grados brix, de las fincas evaluadas .....	43
Gráfico 3. Diámetro de las frutas seleccionadas por fincas .....	44
Gráfico 4. Peso promedio de la piña con corona y sin corona .....	44
Gráfico 5. Ubicación en categorías por peso con corona.....	45
Gráfico 6. Ubicación en categorías por peso sin corona .....	46

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Cultivo de piña MD2 en la vereda la Puente.....	25
Figura 2. Etapas de maduración.....	27
Figura 3. Zona de la piña, donde se debe tomar el líquido para medir los grados brix.....	31
Figura 4. Mapa del municipio de Lebrija y la ubicación de la vereda la Puente.....	33
Figura 5. Piña MD2 producida en la vereda la Puente.....	37
Figura 6. Muestra de la piña MD2 que se está produciendo en Lebrija.....	41
Figura 7. Clasificación del grado de madurez y coloración de la piña MD2.....	42
Figura 8. Piñas MD2 analizadas en la finca No. 1.....	49
Figura 9. Piñas MD2 analizadas en la finca No. 2.....	51
Figura 10. Piñas MD2 analizadas en la finca No. 3.....	52

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Formato de datos generales.....	62
Anexo B. Fomato de especificaciones de la piña MD2 .....	62
Anexo C. Formato para el registro de planes de fertilización.....	62
Anexo D. Formato para el control de plagas.....	62

## RESUMEN

**TÍTULO: EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES DE CALIDAD DE LA PIÑA MD2 (ANANAS COMOSUS) EN LA VEREDA LA PUENTE MUNICIPIO DE LEBRIJA - SANTANDER.**

**AUTORAS:** GALEANO GALEANO Nancy Lorena  
PUERTA FLOREZ Yulieth Paola \*\*

**PALABRAS CLAVES:** piña MD2, calidad, diagnóstico, cultivo, madurez, calibre, diámetro, comercialización.

### CONTENIDO

Para llevar a cabo este análisis fue necesario realizar una visita técnica a cinco fincas de la vereda la Puente, ubicadas en el municipio de Lebrija. Se seleccionaron 10 piñas de cada cultivo, para medir los grados brix, el calibre, el diámetro y determinar el grado de madurez; según los estándares de calidad establecidos por la FAO.

Del análisis realizado a cada fruta, se obtuvo los siguientes valores de promedio de la calidad de la piña MD2, grados brix 13,6, diámetro 41,52, peso sin corona 1752,1, peso sin corona 1623,2 y un grado de madurez M2. Todos estos datos fueron comparados los resultados de cada finca, con los estándares establecido por la FAO; los datos obtenidos muestran que la piña cultivada en la actualidad cumple con las estándares de la para ser comercializada.

Los datos sobre las técnicas de cultivo muestran que la finca No. 3, es la que mejor cumple con los estándares de calidad, otro factor para destacar es la maduración, ya que no la inducen, el proceso es natural, además las distancias establecidas para la siembra de cada planta es más distante; que la utilizada en el resto de las fincas.

Es claro que la calidad de la piña está dentro de los parámetros establecidos por la FAO, pero estos resultados se ubican en el rango mínimo de lo establecido, por eso es necesario que los cultivadores pongan en práctica algunas técnicas, como el registro de todas las prácticas llevadas a cabo durante el cultivo, lo que ayudará a mejorar la calidad de la piña MD2, para que los resultados de los estándares de calidad este al límite superior, lo que garanticen más accesibilidad al mercado nacional e internacional.

---

\* Proyecto de grado

\*\* Universidad Industrial de Santander. Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia (IPRED). Producción agroindustrial. Director: Jairo Rueda Rodríguez – Agrónomo.

## ABSTRACT

**TITLE: EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES DE CALIDAD DE LA PIÑA MD2 (ANANAS COMOSUS) EN LA VEREDA LA PUENTE MUNICIPIO DE LEBRIJA - SANTANDER.\***

**AUTHOR:** GALEANO GALEANO Nancy Lorena  
PUERTA FLOREZ Yulieth Paola\*\*

**KEY WORDS:** pineapple MD2, quality, fault finding, cultivation, maturity, caliber, diameter, marketing.

## CONTENT

To carry out this analysis it was necessary to perform a technical visit to five farms of vereda bridge, located in the municipality of Lebrija. We selected 10 pineapples of each crop, to measure the brix, caliber, diameter and determine the degree of maturity; according to the quality standards established by the FAO.

Analysis of each fruit, we obtained the following average values of the quality of the pineapple MD2, Brix 13.6 , diameter 41.52 , weight without crown 1752.1, 1623.2 weight without crown and a degree of maturity M2. All these data were compared the results of each farm, with the standards established by the FAO; the data obtained show that the pineapple cultivated currently complies with the standards of the to be marketed.

The data on cultivation techniques show that the finca No. 3, Is the one that best meets the standards of quality, another factor to emphasize is the maturation, as it does not induce, the process is natural, in addition the distances established for the planting of each plant is more distant; that the used in the rest of the farms

It is clear that the quality of the pina is within the parameters established by the FAO, but these results are located in the range minimum of the set, and for that reason it is necessary that the growers put in practice some techniques, such as the record of all the practices being undertaken during cultivation, Which will help to improve the quality of the pineapple MD2, for which the results of the quality standards this the upper limit, which will guarantee more accessibility to the national and international market.

---

\* Degree project

\*\* Industrial University of Santander. Institute for Regional Projection and Distance Education (IPRED). Agroindustrial production. Directed by Jairo Rueda Rodríguez, Agronomist.

## INTRODUCCIÓN

La piña es una de las frutas más apetecidas y de gran utilidad al consumirla, esta se puede consumir en pasta y jugo; además tiene una gran cadena productiva y sus derivados son igual de ricos que consumir la fruta sin procesarla.

El cultivo de la piña se da en muchos países del mundo, y Colombia no es la excepción de ello, en la mayoría del territorio nacional se cultiva la piña; y Santander es el pionero en producción de piña. En la actualidad el municipio de Lebrija es considerado como la capital de la piña en Colombia; la más cultivada es la variedad MD2 o Golden, más conocida en la región como oromiel, el cultivo de este híbrido ha aumentado su producción paulatinamente y ha reemplazado la variedad parolera.

La producción de piña MD2 para la comercialización exige que su calidad esté en óptimas condiciones, en categorías y peso, estos han sido establecidos por la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura), para garantizarle al cliente un producto alimenticio en óptimas condiciones. Tomando como referencia las condiciones establecidas por la FAO; esta investigación busca establecer las falencias del cultivo de la piña MD2 en el municipio de Lebrija – Santander.

Para lograr el éxito de esta investigación es fundamental demarcar la problemática actual de la piña MD2 que se cultiva en Lebrija, los antecedentes de producción mundial, nacional y local, que conforman el marco de referencia; dando inicio al diseño metodológico que enmarcará la presente investigación, el cual permitirá realizar un diagnóstico del verdadero estado la piña que se produce en el municipio, que a su vez permitirá realizar recomendaciones para obtener una piña que cumpla a cabalidad con las expectativas del cliente y las condiciones establecidas por la FAO, entidad que vigila la calidad de alimentos de consumo humano.

Se espera que este proyecto investigativo sea de gran utilidad, y que brinde las pautas necesarias a los cultivadores, para que su producción cumpla con todos los estándares de calidad establecidos, para la piña MD2, por ser esta una de las variedades de mayor consumo entre la población en general.

## **1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En Colombia la producción de piña es significativamente alto, actualmente se cultiva en 23 departamentos. En Santander se concentra el 51,6% de la producción nacional, le sigue el Valle del Cauca con el 14,2% y Caquetá con el 12.9%.

En Santander hace 10 años se contaban con 7.500 hectáreas de cultivo de piña, en el municipio de Lebrija; pero en la actualidad tan solo hay 1.000 hectáreas, esta situación se originó por la falta de acompañamiento técnico, para la prevención de las plagas y enfermedades; otro factor que disminuyó el cultivo fue la actividad comercial, ya que se reemplazó la piña normal por la piña MD2, esta variedad de piña por su forma y especificaciones es más apetecida. La producción de piña MD2 ha sido adoptado en los municipios de Girón, Rionegro, Sabana de Torres y San Alberto, con un alto porcentaje de producción.

La problemática se fundamenta en la calidad de la piña MD2, como ya se había comentado las plagas y las enfermedades afectan la calidad de piña y es necesario revisar la calidad de la piña MD2 en la vereda la Puente, teniendo en cuenta que los niveles de producción más alto se dan en el municipio de Lebrija.

Actualmente no existe la documentación necesaria sobre el manejo agronómico del cultivo de piña MD2 en el país, las instituciones gubernamentales o nacionales encargadas han tenidos limitaciones para acceder a la información, ya que los cultivadores no manejan registros de los ciclos de cultivos y todos los aspectos importantes para determinar que la calidad de piña MD2, teniendo en cuenta la importancia comercial de este tipo de piña.

Con la destacada posición que ocupa actualmente la piña MD2 en la producción del municipio que se le considera la capital piñera de Colombia, es necesario que se realice una investigación que permita conocer la calidad de la piña, tomando los correctivos necesarios antes o durante las fases del cultivo, para lograr una fruta de excelente calidad para el consumo nacional e internacional.

## **1.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA**

**1.2.1 Espacial.** La investigación se realizará en la vereda la Puente, municipio de Lebrija, departamento de Santander. Se ubica a 15 kilómetros de Bucaramanga, capital del departamento, y a menos de 3 km del Aeropuerto Internacional Palonegro y se encuentra ubicada a menos de 500 km de la capital del país.

**1.2.2 Conceptual.** El proyecto se desarrollará en la modalidad de investigación, que permita realizar la evaluación de la calidad de la piña MD2 en la vereda la Puente ubicada en el municipio de Lebrija – Santander.

**1.2.3 Cronológica.** El proyecto se desarrollará en el tiempo estipulado por la universidad.

## **1.3 PREGUNTA GENERADORA DE LA INVESTIGACIÓN**

¿Es posible realizar una evaluación de la calidad de la piña MD2 que se cultiva en la vereda la Puente ubicada en el municipio de Lebrija, Santander?

## **1.4 JUSTIFICACIÓN**

La producción de piña MD2 ha tomado gran importancia dentro de la producción nacional, convirtiéndose en una fruta muy apetecida para el consumo por su forma y especificaciones que la hace más agradable al paladar, que los otros tipos de piña.

La presente investigación busca evaluar algunos factores claves donde se establezcan parámetros que indiquen la calidad de la piña tipo MD2 en la vereda la Puente del municipio de Lebrija – Santander; por ser este donde más se esté cultivando este tipo de piña. Al realizar la evaluación se espera tener información clave para los cultivadores de piña MD2; que permita obtener una fruta de excelente calidad, para que el cultivador este seguro que su producto puede ser comercializado tanto en el mercado nacional como internacional; siendo más competitivos en el mercado.

Se tomó como punto de referencia la vereda la Puente del municipio de Lebrija, por ser esta la zona donde más se cultiva la piña en el país, por sus condiciones climáticas; además con la globalización de la economía y los tratados de libre comercio es necesario que todos los productos producidos cumplan con los altos estándares de calidad; para eso es necesario que los cuidados se den desde que se siembra la plántula de piña y durante las diferentes etapas de crecimiento, para que al final el producto que se obtenga esté en óptimas condiciones y la

comercialización se realice con éxito y la piña MD2 siga ganando un lugar muy privilegiado en la canasta familiar y la industria.

## **1.5 OBJETIVOS**

**1.5.1 General.** Evaluar las condiciones de calidad de la piña MD2 (Annanas Comosus) en la vereda la Puente, del municipio de Lebrija –Santander.

### **1.5.2 Específicos.**

- ✦ Determinar la calidad de la piña MD2, realizando un diagnóstico de la calidad de la fruta, tomando como referencia los estándares de calidad establecido por la FAO.
- ✦ Analizar las técnicas de cultivo de la piña MD2, utilizados por los cultivadores en la vereda la Puente del municipio de Lebrija – Santander.
- ✦ Diseñar una propuesta con técnicas adecuadas que permita obtener una producción de mejor calidad, y que cumpla con los estándares de comercialización establecido para la piña MD2.

## 2. MARCO DE REFERENCIA

### 2.1 MARCO CONTEXTUAL

**2.1.1 Generalidades de la piña.** La piña proviene de América de sur, pero se desconoce la zona exacta. En la actualidad se cultiva la piña en todos los países tropicales y subtropicales, por su importancia en el comercio. Los principales productores de piñas son: China, Brasil, EEUU, Costa Rica, Filipinas, Tailandia, Taiwán, México, Hawái, entre otros.<sup>1</sup>

La piña tropical pertenece a la familia de las bromeliáceas, del orden Bromeliales; y la tipo MD2 corresponde a la especie *Ananas Comosus*. Bromiláceas, es el nombre común de una familia de plantas con flores caracterizadas por unas escamas foliares exclusivas que tienen la propiedad de retener agua, y por flores regulares de tres piezas. Las hojas son unas vainas o láminas dispuestas en espiral, por lo general en capas. El embrión de la planta tiene una sola hoja o cotiledón. La familia, con más de 2.000 especies y 46 géneros, se limita casi exclusivamente a las regiones tropicales y subtropicales de América.

La piña tropical es terrestre, alcanza casi un metro de altura, pero tiene tallos cortos y pecíolos ensanchados e imbricados entre sí de modo que forman una especie de depósito de agua en la base de la planta; las hojas actúan como pendientes de captación del agua, y el depósito como reserva.

El cultivo de la piña se desarrolla en condiciones favorables en altitudes que van desde los 100 hasta 600 m.s.n.m., aunque experiencias realizadas en diferentes áreas del país indican que se puede cultivar desde el nivel del mar. Las temperaturas ideales a las cuales se desarrolla el cultivo oscilan entre 20 y 30 C, aunque las temperaturas de 25 a 27 C serían las óptimas para su crecimiento. Precipitaciones entre 1.500 y 2.000 mm de lluvia anual son necesarias para garantizar un crecimiento normal del cultivo, y en los períodos secos, utilizar riego complementario para no detener su desarrollo.

**2.1.2 Clasificación taxonómica:** La piña MD2, es una fruta que se encuentra clasificada de la siguiente manera:

Reino: vegetal

Subreino: tracheobionta

División: magnoliophyta

Clase: liliopsida

Subclase: commelinidae

Orden: poales

---

<sup>1</sup> Disponible en línea. <http://nutricion.nichese.com/ananas.html>. 12-11-2013

Familia: bromeliaceae  
Subfamilia: bromelioideae  
Género: ananas  
Especie: comosus

### 2.1.2 Ciclo vegetativo

**2.1.2 1 Siembra.** La labor de la siembra generalmente en este medio se realiza manualmente, los intentos de mecanización han sido infructuosos, los procedimientos de siembra son:

- ✦ Se marca el área de trabajo.
- ✦ Se distribuye la semilla uniformemente en el área seleccionada.

Se deposita el material en los hoyos previamente dispuestos, cuando la labor no es mecánica se utiliza un cordel, colocado en el centro de la cama, y con el palín se abre el hoyo, y se utiliza como guía las marcas del hilo y luego la otra línea gemela. Y se siembra en la mitad de las marcas como si fuera en tres bolillos.<sup>2</sup>

**2.1.2.2 Densidad de siembra y resiembra.** La densidad de siembra es uno de los factores que determina el tamaño final de la fruta. Densidades muy altas inducen a la obtención de frutas más pequeñas e insuficiencia en la distribución de nutrientes; al contrario, densidades muy bajas acarean desperdicios de recursos (tierra, agua, nutrientes y otros).

Las densidades óptimas dependen del tipo a cultivar utilizado y los propósitos del cultivo. Si se desea fruta pequeña se aumenta la densidad. En piñas de exportación se recomienda una densidad mínima de 60.000 Plantas por hectáreas con distancias de 30 cm entre plantas, 40 cm entre hileras y 70 cm entre calle. Al mes de la siembra de los lotes, la labor de resiembra se realiza a los 30 días después de la siembra.

La aplicación de la mezcla por planta debe ser de 30 50 cc, bañándola completamente evitando lanzarla directamente al corazón para evitar que se queme esta operación debe repetirse antes de los 4 días siguientes. Después de los 7 días siguientes, se realiza la prueba del meristemo para verificar si la inducción fue efectiva. A los 5 meses y medio de haber realizado la inducción de floración obtenemos cosecha de la fruta.

**2.1.2.3 Control de malezas.** El control de malezas durante el ciclo de la piña se basa en dos aplicaciones de los herbicidas Bromacil y Diuron (2.0 kg + 2.0 kg por

---

<sup>2</sup> Disponible en internet. [www.inifap.gob.mx/Documents/inicio/paquetes/pina.pdf](http://www.inifap.gob.mx/Documents/inicio/paquetes/pina.pdf). 25-01-2014.

hectárea, respectivamente), complementadas con sus correspondientes deshierbes manuales dos o tres meses después para eliminar las malezas que escaparon a dichos tratamientos, la primera química se realiza inmediatamente después de la siembra, antes de que los vástagos emitan sus raíces; la segunda, dirigida al suelo, se efectúa al mes seis o ocho después de la siembra, antes de que la plantación cubra totalmente la superficie del terreno.

**2.1.2.4 Fertilización.** La piña es un cultivo que su crecimiento y desarrollo requiere de una gran cantidad de nutrientes. Cuando no se aplican, tanto la planta como el fruto presentan problemas de peso, forma y calidad. Una hectárea de piña extrae alrededor de 350 kilogramos de nitrógeno, 50 de fósforo, 450 de potasio, 80 de magnesio, 150 de calcio y 120 de azufre, la fertilización se distribuye durante todo el período de cultivo, realizando en promedio dos o tres aplicaciones al suelo y de ocho a 15 aplicaciones foliares, en aspersion total.

El producto más utilizado para las fertilizaciones sólidas, es la mezcla física 12-8-12-4, a razón de 25 g por planta. Mientras, para las foliares, se utiliza urea, nitrato de amonio, nitrato de potasio, nitrato de calcio, fosfato diamónico (18-46-00), sulfato de potasio, sulfato de magnesio y una serie de productos como fuentes de micro-elementos (Fe, Ca, B, etc.); las concentraciones totales de las mezclas nunca deben rebasar el 5%, de preferencia aplicarlas al 2.5% cuando las plantas están pequeñas, se está en proceso de emisión de inflorescencia o las temperaturas ambientales y de las plantas es elevada. Las dosis finales o totales de elemento por planta, es en promedio de 12-6-14-4 gramos de N-P-K-Mg, además del resto de micro-elementos requeridos.

**2.1.2.5 Control de plagas y enfermedades.** La frecuencia e intensidad de cultivo y las condiciones ambientales que se presentan en cada lugar, determinan de manera natural los incrementos o decrementos de las poblaciones de plagas y enfermedades en los cultivos. La eficiencia del control depende del ingrediente activo, calidad y presentación, edad del cultivo y dosis, humedad, temperatura y viento; equipo y calidad de la aplicación, así como de la oportunidad con que se realice la aplicación. Invariablemente debe privilegiarse su prevención, ya que su control resulta más costoso en términos económicos y ecológicos.

Entre los más importantes por su orden de aparición en el ciclo, frecuencia, grado de daño e impacto negativo sobre la producción de esta fruta, están:

**Las Plagas:**

Hormigas: solenopsis geminata Fabricius

La mosca del fruto: melanoloma viatrix

**Las enfermedades:**

Nematodos: pratylenchus sp, Meloidogyne spp

Pudrición bacterial del cogollo: Erwinia chrysanthemi burkh.

**2.1.2.6 Inducción de la floración.** La inducción floral depende de la producción uniforme de la fruta. La época adecuada de la inducción de la floración está en el periodo de los 6 a 9 meses después de la siembra. La aplicación de la mezcla por planta debe ser de 30 a 50 cc, bañándola completamente evitando lanzarla directamente al corazón para evitar que se quemé esta operación debe repetirse antes de los 4 días siguientes. Después de los 7 días siguientes se realiza la prueba del meristemo para verificar si la inducción fue efectiva.

A los 5 meses y medio de haber realizado la inducción de floración obtenemos cosecha de la fruta.

**2.1.2.7 Maduración del fruto.** Esta práctica se realiza aproximadamente a los 145 – 150 días después de forzado. El producto que se aplica es el Etephon. Se hacen dos aplicaciones: la primera a los 145-150 días, la última se realiza por lo general dos días antes de la cosecha, la dosis que se utiliza es de 2 litros/ha. La maduración está condicionada a la presencia de grados Brix el cual debe ser de 12 - 14, y a la traslucidez del fruto.

**2.1.2.8 Manejo de pos cosecha y selección.** Luego de cosecharse, el fruto debe someterse a limpieza. La función de esta tarea es eliminar del producto todo tipo de material extraño o diferente, que mezclado o adherido desmejore la presentación o altere el peso y el volumen real del producto. La limpieza se hace generalmente colocando el fruto en inmersión dentro de un recipiente con agua pura. En el caso de retirar los insectos, se recomienda el cepillado ya sea manual o con cepillo eléctrico.

Cuando se hace la selección se separan todos los frutos de piña que impidan su venta o procesamiento, como unidades cortadas, magulladas, deformes, con daños las que presenten múltiples coronas, y se hace la clasificación por tamaño o peso de la fruta.

**2.1.2.9 Protección del fruto.** Esta práctica se realiza en los contornos de los bloques, utilizando bolsas plásticas con agujeros, las cuales se sostienen con la hoja de la piña.

Se observa que en esta área del país, el sol ocasiona serios daños al fruto (quemadura, mal formación, deshidratación y esto la hace más susceptible al ingreso de fito patógeno como la fusarium sp, entre otros), aunque muy poco se utiliza que provocó serias pérdidas de fruta, ante el cual se implementó la medida de protección total, cubriéndose los bloques totalmente con malla o sarán.

**2.1.2.10 Ciclo de propagación.** El método comúnmente usado para la producción de plantas comerciales de piña es el vegetativo. Dado que la piña es una especie herbácea perenne basta con proporcionar una sola vez el material vegetativo al

productor, para que tenga hijuelos para la siembra de manera indefinida, sin embargo esta primera cosecha ocurre a los primeros 24 meses.

### Existen tres tipos de materiales:

✦ **Chupones:** Proviene de yemas vegetativas que salen del tallo. Ocurren dos tipos de chupones:

✦ **Chupones de suelo**

✦ **Chupones aéreos.**

Ambos materiales son morfológicamente iguales.

✦ **Esquejes:** Estos se diferencian de los chupones en que tienen una base abultada y son inflorescencias abortadas. Existen dos tipos de esquejes:

✦ **Esquejes basales:** son los que se desarrollan debajo del fruto.

✦ **Esquejes de corona:** estos se desarrollan debajo de la corona del fruto.

Las plantas provenientes de dichos materiales vegetativos antes mencionados entran en producción a partir de:

✦ **Chupones:** de 14-18 meses para producir frutos.

✦ **Esquejes:** de 18-20 meses para producir frutos.

✦ **Coronas del fruto:** de 20-22 meses para producir frutos.

### 2.1.3 Tabla composición química de la piña MD2

**Cuadro 1. Composición química**

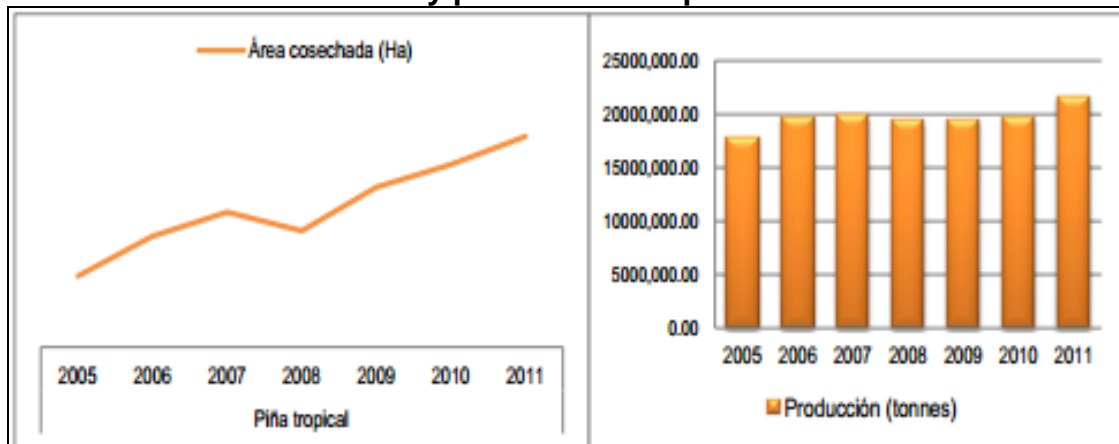
COMPUESTO	CANTIDAD
Agua %	85.1
Proteínas %	0.1
Grasas %	13.5
Cenizas %	0.1
Calcio (mg)	21.00
Fósforo (mg)	10.00
Hierro (mg)	0.40
Tiamina (mg)	0.90
Riboflavina (mg)	0.03
Niacina (mg)	0.20
Vitamina C (mg)	12.00
Calorías (mg)	51.00

Fuente: Paquete tecnológico del cultivo de la piña MD2 o golden

## 2.2 MARCO TEÓRICO

**2.2.1 Producción mundial de la piña MD2.** Según el último informe de la FAO, en el año 2011 dan a conocer que la producción mundial aumento en las áreas de cultivo a 920,536.05 Hac, un 1,26% más con respecto al año anterior este incrementó; en el siguiente gráfico se puede observar el aumento de la producción de piña.<sup>3</sup>

**Gráfico 1. Áreas cosechadas y producción de piña**



Fuente: FAO

La producción de piña se encuentra distribuida alrededor de 83 países entre los que se destaca Nigeria y Tailandia con una producción de 132.000.00 toneladas y 103.413.00 toneladas respectivamente.

Países con producciones similares o menores a Colombia exportan volúmenes equivalentes hasta un 58% de su producción. En el caso de Costa Rica, Costa de Marfil y Ecuador exportan el 90% de lo que producen.

**2.2.2 Producción de piña MD2 a nivel nacional.** A pesar de que Colombia no es el principal productor mundial de piña MD2 o Golden, debido a las condiciones del clima y suelo, su producción se está expandiendo cada vez más en diferentes zonas del país.

El Quindío, la costa del Urabá Antioqueño y el Tolima, son tres de las zonas productivas colombianas que se encuentran en etapa de expansión. La producción actual se concentra en dos regiones; Santander y Valle del Cauca.

<sup>3</sup> Disponible en internet. <https://www.finagro.com.co/productos-y-servicios/informaci%C3%B3n-sectorial>. 28-01-2014.

**2.2.3 El cultivo de piña MD2 en Santander.** La producción de piña en Santander era de 7.500 hectáreas hace 10 años, en la actualidad solo hay 1.000 hectáreas, situación que se da por falta de acompañamiento técnico, en la prevención de plagas y enfermedades. Otro factor que disminuyó la cantidad de hectáreas de piñas, se dio por la actividad comercial donde la tecnología no permitía la piña normal, pero si la piña MD2 esta variedad que por su forma y especificaciones es más apetecida. Entre tanto, municipios como Rio negro y Girón adoptaron el cultivo, siendo hoy en día los más importantes en producción, además de Sabana de Torres y San Alberto donde potencializará el mercado.

Los agricultores del municipio de Lebrija – Santander, de donde proviene 50 por ciento de la producción nacional; es decir 200.000 toneladas, tres aspectos son clave: la selección de los terrenos y las semillas, un buen plan de fertilización y el óptimo control fitosanitario. Las condiciones ideales son suelos de textura media o arcillosa con buena estructura, de preferencia planos y con un pH que no sobrepase los 5,5.<sup>4</sup>

**Figura 1. Cultivo de piña MD2 en la vereda la Puente**



Fuente: autoras del proyecto

---

<sup>4</sup> Disponible en internet. Revista agro negocios segunda quincena pág. 18 de la revista. <http://www.agronet.gov.co/>. 25-11-2013.

**2.2.4 Características del suelo y la propagación del cultivo de piña MD2.** En el caso de Lebrija, las extensas áreas de cultivos son especialmente aptas porque presentan suelos ácidos con un pH promedio de 4,3.

En cuanto al material de propagación, lo constituyen los colinos que están, en la base del fruto, o en la axila de la planta. Los retoños de las axilas de las hojas son los más indicados para la reproducción, ya que se puede acortar el periodo para la producción en varios meses. Previo a la siembra, los colinos deben desinfectarse si provienen de cultivos con infestaciones de ácaros o cochinillas o enfermedades como Phytophthora.

Según los expertos, de acuerdo a la topografía se da la densidad de la siembra que puede ser entre 25.000 plantas a 40.000 plantas por hectárea. Los tamaños del fruto, dependiendo de esa densidad de siembra, pueden estar en el orden de los 2,5 kilos en promedio. El ciclo normal es de cerca de 20 meses, pues con un buen plan de fertilización se da un cultivo homogéneo en crecimiento, desarrollo de la fruta y maduración.<sup>5</sup>

La temperatura media anual óptima para la piña debe estar entre 24 y 29 grados centígrados, ya que niveles superiores a 35 grados, especialmente en regiones con humedad relativa baja, son perjudiciales ocasionando quemaduras del fruto. Al contrario, es resistente a la sequía, pero para garantizar una producción óptima exige un periodo húmedo en su fase vegetativa. Es así que se adapta bien a precipitaciones entre 600 y 2.500 milímetros. No obstante, las condiciones ideales se encuentran entre 1.000 y 1.500 milímetros anuales.

La siembra de piña en Lebrija es permanente y se incrementa un poco cuando empiezan la época de lluvias. Lo mismo influye en el proceso de maduración. Si hay lluvias frecuentes esto facilita que la fruta engrose y salga más rápido. Es importante destacar que el plantío se debe realizar al inicio de las lluvias, en surcos simples o dobles y la distancia de siembra debe aumentar con el tamaño de las plantas. Se sugieren distancias desde 25 centímetros hasta 50 centímetros dependiendo de la exuberancia del cultivar. De igual manera, es necesario preparar el terreno con dos o tres meses de anticipación.

### **2.2.5 Estándares de calidad para piña MD2 de exportación para el mercado Americano y Europeo.**

✦ **Estados Unidos:** los consumidores americanos prefieren una piña con un peso aproximado de 1,3 a 2 kilogramos, el Grupo de Acción acordó establecer una gama de valores de grados Brix a niveles para de piña que variara de 11,0 a 12,8. Para transporte marítimo se recomienda M1 a M2, para el aéreo se recomienda M2 a M3, la piña con más de 12 grados brix, tienen un buen contenido de

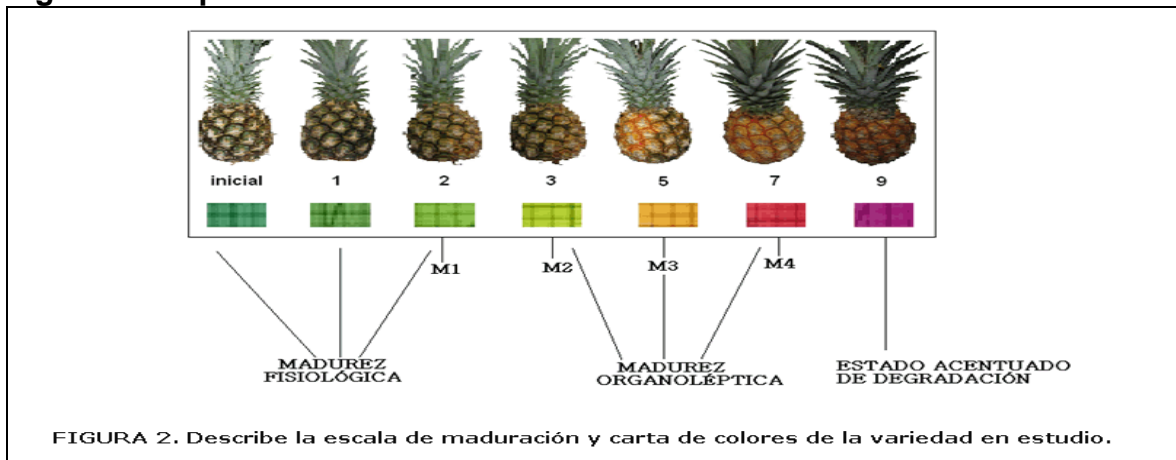
---

<sup>5</sup> Ibíd.

azúcares y sabor. Para el transporte aéreo y marítimo se recomienda un mínimo de 12 grados.<sup>6</sup>

La siguiente figura ilustra las etapas de madurez, del que se distingue por la coloración externa de esta, de la que manejamos para saber si se puede transportar, dependiendo del medio de transporte y la zona de destino.

**Figura 2. Etapas de maduración**



Fuente: Codex alimentarius, FAO

✦ **Europa:** en los países europeos, el peso ideal de la piña varía entre 0,7 a 1,5 kilogramos, existiendo mercado para piñas de menor peso en épocas especiales del año y en países como Bélgica, Suiza, Suecia y Reino Unido En Alemania, la variedad más aceptada es la MD-2 y prefieren las piñas que pesan 1 y 1,2 kilogramos.<sup>7</sup>

A continuación se presenta la tabla, con la clasificación de las categorías y su respectivo peso.

**Cuadro 2. Categorías y peso de la piña**

CATEGORÍAS	PESO DE LA FRUTA EN KG
A	1800 – 2200
B	1500 – 1799
C	1300 – 1499
D	1100 – 1299
E	900 – 1099
F	700 - 899

Fuente: SICA, 2002

<sup>6</sup> Disponible en internet. [www.fao.org/inpho\\_archive/content/documents/.../ac304s03.htm](http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/.../ac304s03.htm). 25-11-2013.

<sup>7</sup> Ibíd.

La siguiente tabla muestra los porcentajes de madurez y coloración de la piña.

**Cuadro 3. Madurez y coloración de la fruta tipo exportación**

GRUPO DE MADUREZ	COLORACIÓN DE LA FRUTA
M1	Coloración amarilla desde la base hasta 25% de la altura de la fruta.
M2	25 A 50% de la altura de la fruta con coloración amarilla.
M3	50 a 75% de la altura de la fruta con coloración amarilla.
M4	Más del 75% de altura de la fruta con coloración amarilla.

Fuente: Codex alimentarius. FAO, CODEX ALIMENTARIUS

**2.2.6 Disposiciones para la clasificación de la piña MD2 por calibres.** El calibre se determina por el peso medio del fruto, que deberá ser como mínimo de 700 g, salvo para las variedades pequeñas, que podrán tener un peso mínimo de 250 g, de acuerdo con el siguiente cuadro:

El calibre de la piña se establece por el peso del fruto, donde se maneja unos estándares por el Codex alimentario

**Cuadro 4. Peso de la piña MD2 por calibre**

CÓDIGO DE CALIBRE	PESO MEDIO (+/-12%) (EN GRAMOS)	
	CON CORONA	SIN CORONA
A	2750	2280
B	2300	1910
C	1900	1580
D	1600	1330
E	1400	1160
F	1200	1000
G	1000	830
H	800	660

Fuente: Codex alimentarius. FAO, CODEX ALIMENTARIUS

**2.2.7 Clasificación de categorías.** Las piñas se clasifican en tres categorías, como se definirán a continuación:

✦ **Categoría extra.** Las piñas de esta categoría deberán ser de calidad superior y característica de la variedad y/o tipo comercial. No deberán tener defectos, salvo defectos superficiales muy leves siempre y cuando no afecten al aspecto general del producto, su calidad, estado de conservación.

La corona deberá ser, en su caso, simple y recta, sin brotes, y su longitud deberá variar entre el 50 y el 150% de la longitud del fruto, en el caso de las piñas en que no se haya recortado la corona.

✦ **Categoría I.** Las piñas de esta categoría deberán ser de buena calidad y características de la variedad y/o tipo comercial. Sin embargo no se tendrán en cuenta, los siguientes defectos leves, siempre y cuando no afecten al aspecto general del producto, su calidad.

- Defectos leves de forma.
- Defectos leves de coloración, incluyendo manchas producidas por el sol.
- Defectos leves de la cáscara (es decir, rasguños, cicatrices, raspaduras y manchas) que no superen el 4% de la superficie total.

La corona deberá ser, en su caso, simple y recta o ligeramente curva, sin brotes, y su longitud deberá variar entre el 50 y el 150% de la longitud del fruto, en el caso de las piñas en que se haya recortado o no la corona.

✦ **Categoría II.** Esta categoría comprende las piñas que no pueden clasificarse en las categorías superiores, pero satisfacen los requisitos mínimos especificados. Podrán permitirse, sin embargo, los siguientes defectos, siempre y cuando las piñas conserven sus características esenciales en lo que respecta a su calidad.

- Defectos de forma.
- Defectos de coloración, incluyendo manchas producidas por el sol.
- Defectos de la cáscara que no superen el 8% de la superficie total.
- La corona deberá ser, en su caso, simple o doble y recta o ligeramente curva, sin brotes.

#### **2.2.7.1 Tolerancias de calidad.**

✦ **Categoría extra.** El 5%, en número o en peso, de las piñas que no satisfagan los requisitos de esta categoría pero satisfagan los de la Categoría I o, excepcionalmente, que no superen las tolerancias establecidas para esta última.<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> FAO, Codex Alimentarius

✦ **Categoría I.** El 10%, en número o en peso, de las piñas que no satisfagan los requisitos de esta categoría pero satisfagan los de la Categoría II o, excepcionalmente, que no superen las tolerancias establecidas para esta última.

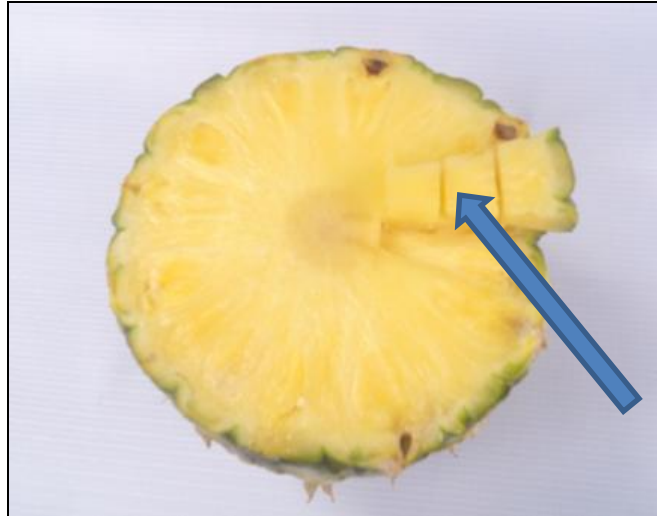
✦ **Categoría II.** El 10%, en número o en peso, de las piñas que no satisfagan los requisitos de esta categoría ni los requisitos mínimos, con excepción de los productos afectados por podredumbre o cualquier otro tipo de deterioro que haga que no sean aptos para el consumo.

**2.2.8 Tolerancia del calibre.** Para todas las categorías y formas de presentación, el 10%, en número o en peso, de las piñas que correspondan al calibre inmediatamente superior o inferior al indicado.

**2.2.9 Medición de los grados Brix.** Para aplicar este método, primero se recomienda establecer la correlación que existe entre los grados Brix y la madurez comercial de las diferentes variedades. Dado que la concentración de azúcares no es homogénea en todo el fruto, la medición de los grados Brix debe realizarse en el jugo extraído de la parte media de la fruta. Por lo general, los grados Brix son mayores (aproximadamente 2%) en la base del fruto que en la parte unida a la corona. Normalmente, piñas con más de 12 grados Brix, tienen un buen contenido de azúcar y sabor. Los grados brix es utilizado frecuentemente para determinar los tiempos ideales de la cosecha, lo que permite asegurarse de las necesidades del cliente con respecto a la dulzura de la fruta.

Para los zumos de fruta, un grado Brix indica cerca de 1-2% de azúcar por peso. Ya que los grados Brix son relativos al contenido de sólidos disueltos (sobre todo sacarosa) en un líquido, se refieren a la densidad del líquido. Esta propiedad física de las soluciones de sacarosa también puede evaluarse con un refractómetro. Por facilidad de empleo, los refractómetros marcados en la escala de Brix. Los refractómetros de temperatura compensada evitan dependencia de la temperatura en mediciones de la densidad. Para tomar una lectura se requiere una gota de muestra, o tal vez dos.

**Figura 3. Zona de la piña, donde se debe tomar el líquido para medir los grados brix**



Fuente: autoras del proyecto

## **2.3 MARCO CONCEPTUAL**

- ✦ **Bromelina:** es una enzima con acción proteolítica (que rompe las moléculas proteicas) para una mejor asimilación de los aminoácidos que las componen. La bromelina deshace las proteínas de igual manera que la pepsina, enzima que forma parte del jugo gástrico.
- ✦ **Codex alimentarius:** es una colección reconocida internacionalmente de estándares, códigos de prácticas, guías y otras recomendaciones relativas a los alimentos, su producción y seguridad alimentaria bajo el objetivo de la protección del consumidor.
- ✦ **Control fitosanitario:** son los métodos o técnicas que se le realiza a un cultivo para tenerlo limpio de plagas o enfermedades, utilizando varios manejo ya sea químico, manual cultural u mezcla de algunos de ellos.
- ✦ **Piña:** es una planta perenne de la familia de las bromeliáceas, nativa de América del Sur. Esta especie, de escaso porte y con hojas duras y lanceoladas de hasta 1 metro de largo.
- ✦ **FAO:** la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, El trabajo de la FAO consiste en ayudar a los países en desarrollo a modernizar y ampliar su agricultura, silvicultura y pesca, mejorar sus niveles de alimentación y nutrición.

- ✦ **Grados Brix:** sirven para determinar el cociente total de sacarosa o sal disuelta en un líquido, es la concentración de sólidos- solubles.
- ✦ **Inmersión:** entendida como la inclusión de un sólido en un líquido.
- ✦ **Material vegetativo:** es la Semilla, parte de planta o planta viva destinadas a ser plantadas.
- ✦ **pecíolo:** es el rabillo que une la lámina de una hoja a su base foliar o al tallo, falta en las hojas sésil

## 2.4 MARCO GEOGRÁFICO

Lebrija es un municipio del departamento de Santander - Colombia. Se ubica en el a 15 kilómetros de Bucaramanga, capital del departamento, y a menos de 3 km del Aeropuerto Internacional Palonegro y se encuentra ubicada a menos de 500 km de la capital del país.<sup>9</sup>

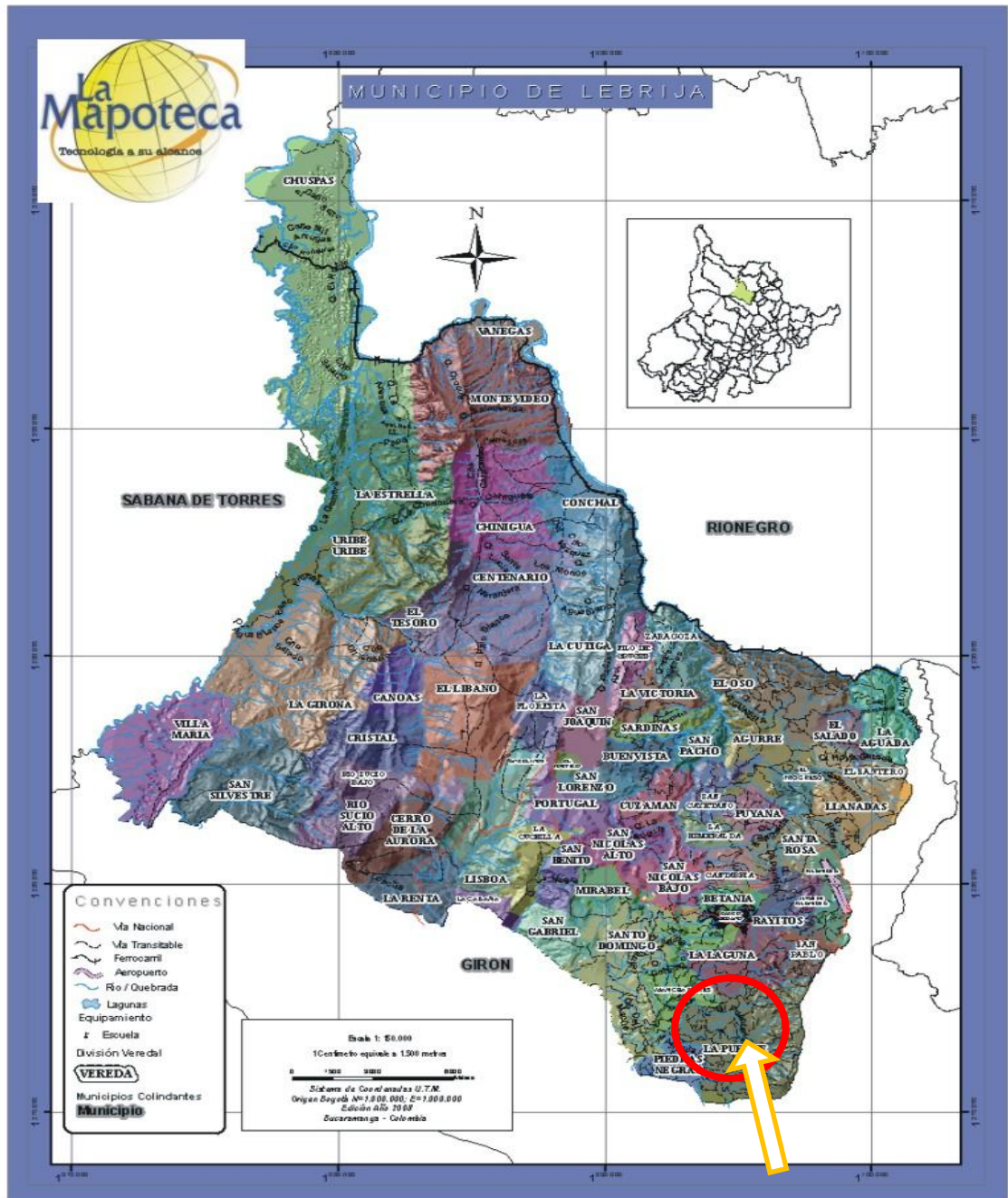
Lebrija se localiza dentro de la Zona Andina septentrional que comprende las vertientes y valles intercordilleranos interiores, encerrados por sectores septentrionales de la cordillera. La variación del tiempo se caracteriza por la distribución armónica de doble onda, con periodos secos y lluviosos más o menos de la topografía quebrada del Municipio propicia la formación de microclimas.

La mayoría de las precipitaciones son de carácter convectivo y orográfico. Sobre la microcuenca de la quebrada la Angula, la subcuenca del río Sogamoso y la subcuenca del Río Lebrija tienen marcada influencia las corrientes cálidas y húmedas del Magdalena medio.

---

<sup>9</sup> Disponible en internet. <http://www.lebrija-santander.gov.co/nuestromunicipio.shtml?apc=mdxx1-&m=f>. 20-11-2013.

Figura 4. Mapa del municipio de Lebrija y la ubicación de la vereda la Puente



Fuente: Atlas de Santander.blogspot.com

## 2.5 MARCO LEGAL

Para realizar el proceso de comercialización y exportación de la piña MD2, se han establecidos algunas normas legales que deben ser tenidas en cuenta, para lograr la satisfacción del cliente, en áreas libres y sistemas de vigilancia sobre el producto.

Las autoridades fitosanitarias han venido emitiendo las regulaciones tanto generales para las frutas como las específicas para el producto piña (*Ananás comosus* L). Dada la importancia económica de este rubro agrícola, el ICA y los Centros 45 Provinciales de Gestión Agro-empresarial realizan inspecciones fitosanitarias regulares.

La regulación legal para este producto está consignada en:

Resolución No. 000769 del 12 de agosto de 1993, que establece restricciones para el movimiento de frutos infestados por *Melanoloma viatrix* Hendel (Diptera Richardiidae) y confiere carácter de obligatoriedad a las medidas preventivas de protección sanitaria al cultivo de piña, en Lebrija, Girón y Rio negro (Santander).

Norma Técnica Colombiana NTC 729-1, de 1996-08-21, cuyo objeto es especificar los requisitos que debe cumplir la piña, variedad MD2 (*Ananás comosus*).

Resolución 1806 del 7 septiembre 2004, establece los requisitos del predio para la exportación de fruta fresca, según ICA.<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> Investigación en Ica, instituto colombiano de agricultura.

### 3. DISEÑO METODOLOGICO DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Es importante identificar entre los diferentes tipos de estudios y métodos de investigación la forma de recolectar información que permita el desarrollo sistemático del proyecto.

**3.1.1 Estudio exploratorio.** Tiene una utilidad especial, permite al investigador formular hipótesis de primero y segundo grados, las cuales pueden ser relevantes en el nivel más profundo del estudio propuesto. Es importante el conocimiento previo que tiene el investigador sobre el problema planteado, los trabajos realizados por otros investigadores, la información no escrita que poseen personas que por su relato pueden ayudar a reunir y sintetizar sus experiencias.<sup>11</sup>

**3.1.2 Estudio descriptivo.** Sirve para identificar las características del universo de investigación, señala formas de conducta y actitudes del universo investigado, establece comportamientos concretos y descubre y comprueba la asociación entre variables de investigación. Este estudio acude a técnicas específicas en la recolección de información, como la observación.<sup>12</sup>

**3.1.3 Fuentes y técnicas para la recolección de información.** Los documentos y hechos son las fuentes más comunes a las que acude el investigador, para concluir el desarrollo de la investigación. La técnica es el medio empleado para recolectar la información necesaria para desarrollo, ellas se clasifican en fuentes primarias y secundarias.

**3.1.3.1 Fuente primaria.** Para desarrollar este proyecto de investigación, la fuente primaria escogida es la aplicación de visitas técnicas por parte de las autoras a las fincas cultivadoras de piña MD2 en la vereda la Puente, del municipio de Lebrija.

**3.1.3.2 Fuentes secundarias.** Es la información que se recolecta en libros, revistas, internet, entre otras; relacionado con el tema investigado.

**3.1.3.3 Técnica utilizada para recolectar la información.** Al realizar la visita técnica, se tomarán los datos en un formato establecido para la recolección de dicha información. Por último se tomará una muestra del contenido de los grados brix de la piña MD2, con un refractómetro.

---

<sup>11</sup> MÉNDEZ, A. Carlos E. Metodología, diseño y desarrollo del proceso de investigación. Bogotá 2005. Pág. 137.

<sup>12</sup> *Ibíd.*

**3.1.4 Definición de la población.** Para seguir con el proceso investigativo, se deben elegir las fincas donde se realizará la visita técnica de la producción de piña MD2. Para llevar a cabo la visita técnica, es conveniente aplicar el método “Muestreo de Conveniencia”, es una técnica de muestreo no probabilística. Como su nombre lo indica, la muestra se determina por conveniencia; donde los elementos se incluyen en la muestra sin que haya previamente especificada o conocido.<sup>13</sup>

**3.1.5 Proceso de muestreo.** Son cinco las fincas seleccionadas, ubicadas en la vereda La Puente del Municipio de Lebrija.

**3.1.6 Marco muestral.** Al realizar la visita técnica en las cinco fincas seleccionadas, se escogerán 10 frutas y se les tomó el valor de los grados brix con el refractómetro, el calibre, diámetro y el grado de madurez.

**3.1.7 Tiempo de aplicación.** Las visitas técnicas y las muestras realizadas, es realizada durante un periodo de cuatro meses (Julio, Agosto, Septiembre y Octubre) del segundo semestre del año 2013.

**3.1.8 Presentación de resultados.** Los resultados de la visita técnica, como parte fundamental de la investigación, realizada en las fincas ubicadas en la vereda La Puente, ubicada a 11 y 12 km de la cabecera municipal.

A continuación se relacionan las fincas donde se realizó la visita técnica, se incluyen los formatos o cuadros donde se recolectó la información necesaria para llevar a cabo este proceso investigativo, con la ayuda de los propietarios de las fincas seleccionadas.

**Cuadro 5. Información general de las fincas visitadas**

NÚMERO DE FINCAS	PROPIETARIO	UBICACIÓN VEREDA	PLANTACIÓN DE FRUTO (EXTENSIÓN)	NÚMERO DE PLANTAS	METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR	HUMEDAD RELATIVA
1	Santiago Rueda	La Puente	7.500 m <sup>2</sup>	21.000	900-1200 m.s.n.m	60%
2	Henry Galvis	La Puente	150.000 m <sup>2</sup>	400.000	900-1200 m.s.n.m	60%
3	Pedro Sandoval	La Puente	15.000 m <sup>2</sup>	50.000	900-1200 m.s.n.m	60%
4	Luis A. Rodríguez	La Puente	25.000 m <sup>2</sup>	56.000	900-1200 m.s.n.m	60%
5	Carlos Ramírez	La Puente	1.500 m <sup>2</sup>	3.000	900-1200 m.s.n.m	60%

Fuente: autoras del proyecto

En el anterior cuadro se observa algunos datos importantes del cultivo de la piña MD2 en la vereda del municipio de Lebrija.

<sup>13</sup> Estadística para la Administración y Economía, página 290-28-01-2014.ISBN-13:978-970-686-825-1.

**Figura 5. Piña MD2 producida en la vereda la Puente**



Fuente: autoras del proyecto

**Cuadro 6. Valores de las diferentes variables de la finca No. 1**

Fruto No.	Grados Brix (°)	Diámetro del Fruto (cm)	Peso Fruto con corona (gr)	Peso Fruto sin corona (gr)	Grado de madurez
1	13,7	49	2800	2650	M1
2	14	43	1650	1500	M2
3	13,7	46	2200	2000	M3
4	14	45	2100	1950	M2
5	13,5	44	1750	1630	M2
6	13,7	43	2000	1900	M2
7	14,1	45	2000	1800	M1
8	13	44	1800	1600	M2
9	13,5	50	3000	2900	M1
10	13,7	42	1900	1750	M3
<b>Promedio</b>	<b>13,7</b>	<b>45,1</b>	<b>2120</b>	<b>1968</b>	<b>M2</b>

Fuente: autoras del proyecto

Los datos de la finca No. 1, muestra que el promedio de grados brix es de 13,7° y un máximo de 14,1°, el diámetro promedio de la fruta es de 45,1 cm. El peso promedio de la frutas analizadas con corona es de 2120 y sin corona es de 1968 gr. Teniendo en cuenta los anteriores resultados, el grado de madurez de las piñas en la finca No.1, es de M2, apto para la exportación y como lo establece la FAO.

**Cuadro 7. Valores de las diferentes variables de la finca No. 2**

Fruto No.	Grados Brix (°)	Diámetro del Fruto (cm)	Peso Fruto con corona (gr)	Peso Fruto sin corona (gr)	Grado de madurez
1	12,5	39	1400	1320	M2
2	12,7	39	1400	1250	M3
3	12,6	40	1525	1325	M3
4	13	41	1500	1300	M2
5	12,7	44	2700	2550	M1
6	12,2	45	2000	1800	M2
7	12,7	41	1800	1600	M3
8	13,1	41	1600	1475	M3
9	12,7	40	1600	1450	M1
10	12,5	39	1600	1400	M3
<b>Promedio</b>	<b>12,7</b>	<b>40,9</b>	<b>1713</b>	<b>1547</b>	<b>M3</b>

Fuente: autoras del proyecto

Los datos de la finca No. 2, muestra un promedio de los grados brix de la piña es de 12,7°, el diámetro promedio de 40,9 y el peso de la fruta con corona es de 1713 gr y sin corona de 1547 gr, ubicando a la fruta en un grado de madurez promedio de M3, como uno de los más establecido por la FAO.

**Cuadro 8. Valores de las diferentes variables de la finca No. 3**

Fruto No.	Grados Brix (°)	Diámetro del Fruto (cm)	Peso Fruto con corona (gr)	Peso Fruto sin corona (gr)	Grado de madurez
1	14	45	2300	2150	M1
2	14,5	39	1500	1350	M1
3	14	36	700	550	M3
4	14,5	42	1800	1385	M3
5	14	41	1580	1430	M2
6	13,8	40	1400	1200	M2
7	14	43	2000	1750	M2
8	13,5	41	1560	1375	M3
9	13,8	42	1790	1590	M4
10	14,5	40	1610	1410	M2
<b>Promedio</b>	<b>14,1</b>	<b>40,9</b>	<b>1624</b>	<b>1624</b>	<b>M2</b>

Fuente: autoras del proyecto

El cuadro de la finca No. 3, muestra que el grado de madurez promedio de la piña MD2 es de 14,1, el diámetro promedio es de 40,9, el peso promedio con corona es de 1624 y sin corona de 1624, donde la fruta tiene un grado de madurez promedio según lo establecido por la FAO en M2.

**Cuadro 9. Valores de las diferentes variables de la finca No. 4**

Fruto No.	Grados Brix (°)	Diámetro del Fruto (cm)	Peso Fruto con corona (gr)	Peso Fruto sin corona (gr)	Grado de madurez
1	14	42	1810	1660	M2
2	14	38	1680	1530	M2
3	14	37	1350	1150	M1
4	14	39	1500	1400	M3
5	12,8	45	2010	1810	M3
6	14	42	1650	1500	M2
7	14	40	1600	1490	M1
8	13,5	42	1650	1450	M1
9	14	38	1580	1355	M1
10	14	40	1610	1500	M1
<b>Promedio</b>	<b>13,8</b>	<b>40,3</b>	<b>1644</b>	<b>1485</b>	<b>M1</b>

Fuente: autoras del proyecto

Los resultados de la finca No. 4, muestra que el promedio de los grados brix es 13,8°, diámetro promedio de la fruta es de 40,3, el peso promedio de la piña corona es de 1644 y sin corona es de 1485, ubicandolas en el rango de madurez de M1, de la tabla establecida por la FAO.

**Cuadro 10. Valores de las diferentes variables de la finca No. 5**

Fruto No.	Grados Brix (°)	Diámetro del Fruto (cm)	Peso Fruto con corona (gr)	Peso Fruto sin corona (gr)	Grado de madurez
1	13,9	42	1780	1580	M1
2	13,8	40	1600	1480	M2
3	13,8	38	1445	1245	M2
4	13,8	39	1515	1400	M3
5	13,8	40	1600	1480	M2
6	14,5	45	2200	2000	M3
7	13	42	1700	1520	M3
8	13,8	40	1605	1455	M1
9	13,8	38	1550	1360	M1
10	13,8	40	1605	1400	M2
<b>Promedio</b>	<b>13,8</b>	<b>40,4</b>	<b>1660</b>	<b>1492</b>	<b>M2</b>

Fuente: autoras del proyecto

En la finca No. 5, se obtuvo que el promedio de los grados brix es de 13,8°, el promedio del diámetro de las frutas es de 40,4, el peso promedio de la fruta con corona es de 1660 y sin corona es de 1492; lo que refleja que el nivel de madurez de la piña se encuentra en el rango M2, como lo establece la FAO.

**Figura 6. Muestra de la piña MD2 que se está produciendo en Lebrija**



Fuente: autoras del proyecto

Los anteriores datos muestran datos promedios tomado de diez piñas MD2, en las cinco visitadas en el municipio de Lebrija; los resultados obtenidos serán comparados con las especificaciones de calidad establecidos por la FAO; para establecer con mayor claridad la ubicación exacta de los diferentes aspectos que definen la calidad piña MD2 para ser comercializadas en el mercado nacional e internacional, y sobre todo apta para consumo humano.

#### 4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE LA VISITA TÉCNICA

A continuación se muestran los datos obtenidos, fruto de la visita técnica realizada a las cinco fincas ubicadas en la vereda la Puente, del municipio de Lebrija – Santander.

**Cuadro 11. Valores promedio de las diferentes variables por fincas visitadas**

Finca No.	Grados Brix (°)	Diámetro del Fruto (cm)	Peso Fruto con corona (gr)	Peso Fruto sin corona (gr)	Grado de madurez
1	13,7	45,1	2120	1968	M2
2	12,7	40,9	1713	1547	M3
3	14,1	40,9	1624	1624	M2
4	13,8	40,3	1644	1485	M1
5	13,8	40,4	1660	1492	M2
<b>Promedio</b>	<b>13,6</b>	<b>41,52</b>	<b>1752,1</b>	<b>1623,2</b>	<b>M2</b>

Fuente: autoras del proyecto

De acuerdo a la información obtenida en el anterior cuadro, muestra que el promedio general de la piña MD2 de los grados brix es de 13,6, el diámetro de 41.52, el peso con corona es de 1752,1 y los códigos de calibre se representan por el peso sin corona es de 1623,2; con grado de madurez M2 (25 a 50% de altura de la fruta con coloración amarilla); lo que permite clasificar la calidad de la piña MD2 con el código B y C. Teniendo en cuenta todo lo anterior la finca , se ubuca en la categoría B, las fincas 2, 3, 4 y 5 en la categoría C.

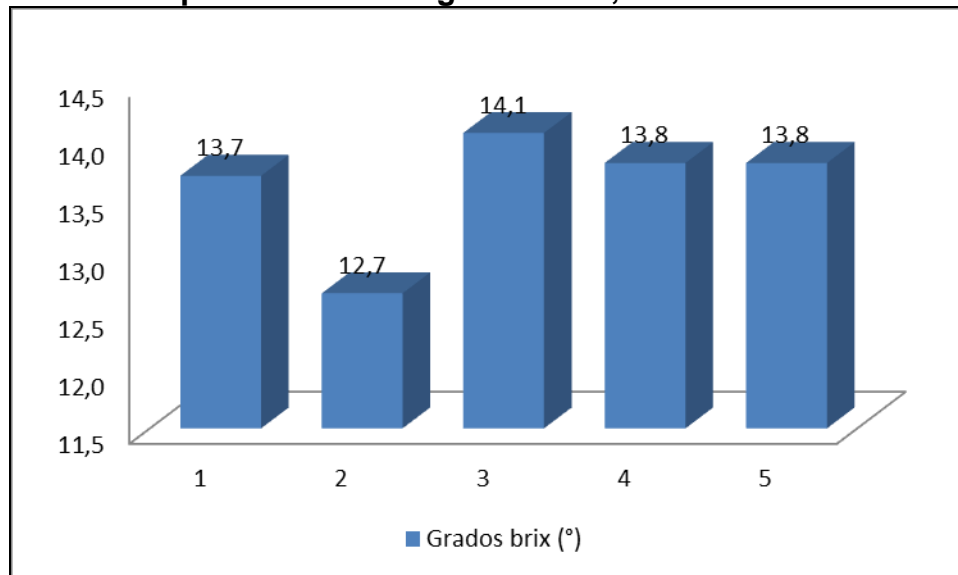
**Figura 7. Clasificación del grado de madurez y coloración de la piña MD2**



Fuente: autoras del proyecto

Como lo muestran los resultados y observar en la figura anterior, las piñas cumplen con las especificaciones de la FAO, pero se considera que los resultados pueden ser mejores, si a los cultivos se les brindan mejor asistencia técnica.

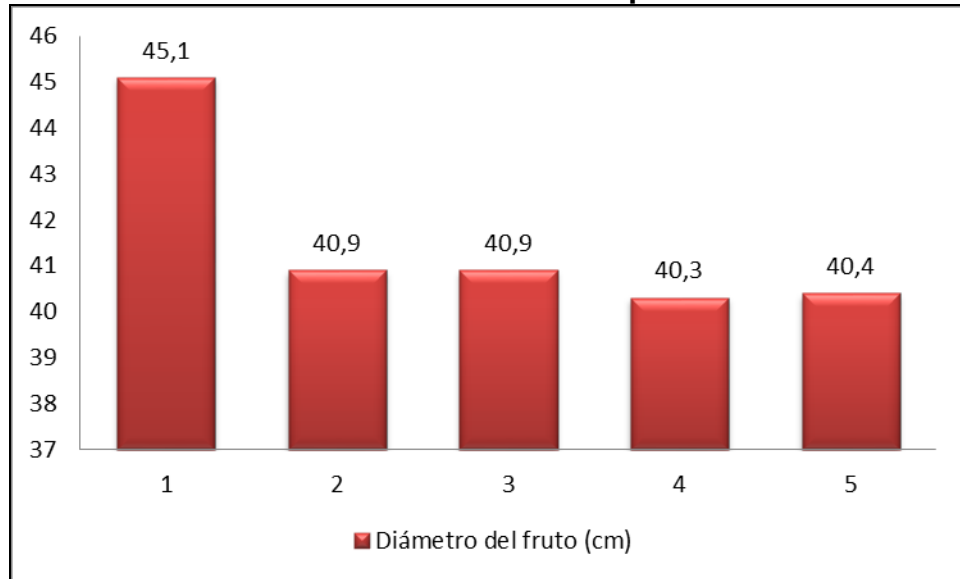
**Gráfico 2. Valores promedio de los grados brix, de las fincas evaluadas**



Fuente: autoras del proyecto

En el gráfico se puede observar, que la finca No. 3 presenta el mayor número de grados brix en un 14,1%, le sigue la finca 4 y 5 con el mismo porcentaje, la finca No. 2, presenta el menor porcentaje de grados brix, con un 12,7; como la obtención de los grados brix depende de las condiciones del cultivo; se puede afirmar que las piñas analizadas cumplen las expectativas de maduración, que desde 12 – 14 grados brix; pero la finca 4, presenta el mejor estado de maduración de la piña.

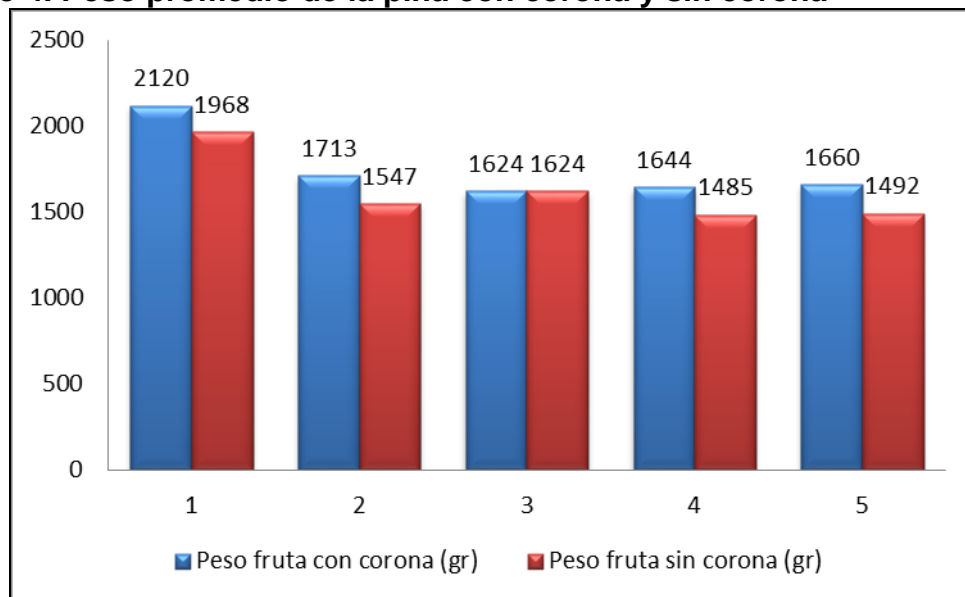
**Gráfico 3. Diámetro de las frutas seleccionadas por fincas**



Fuente: autoras del proyecto

De acuerdo a la información obtenida en el gráfico, la finca No.1, produce las piñas más grandes, el resto de las frutas de las otras fincas mantienen un diámetro de 40 cm, lo que indica que las condiciones morfológicas del cultivo han sido las mejores. En general se puede afirmar que los resultados obtenidos son muy buenos para la comercialización de la piña MD2.

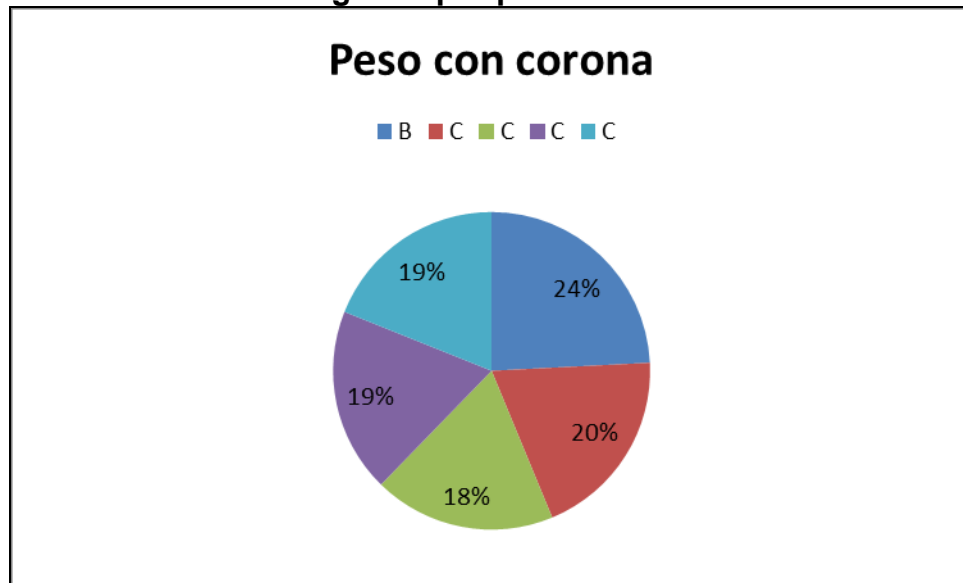
**Gráfico 4. Peso promedio de la piña con corona y sin corona**



Fuente: autoras del proyecto

Se puede observar en el gráfico, que la finca No. 1 produce piña con corona y si corona, con el mayor peso por calibre, donde el mínimo va desde 1968 y el máximo de 2120 gr, presentando el mayor peso, con relación a las frutas de las cuatros fincas restantes analizadas.

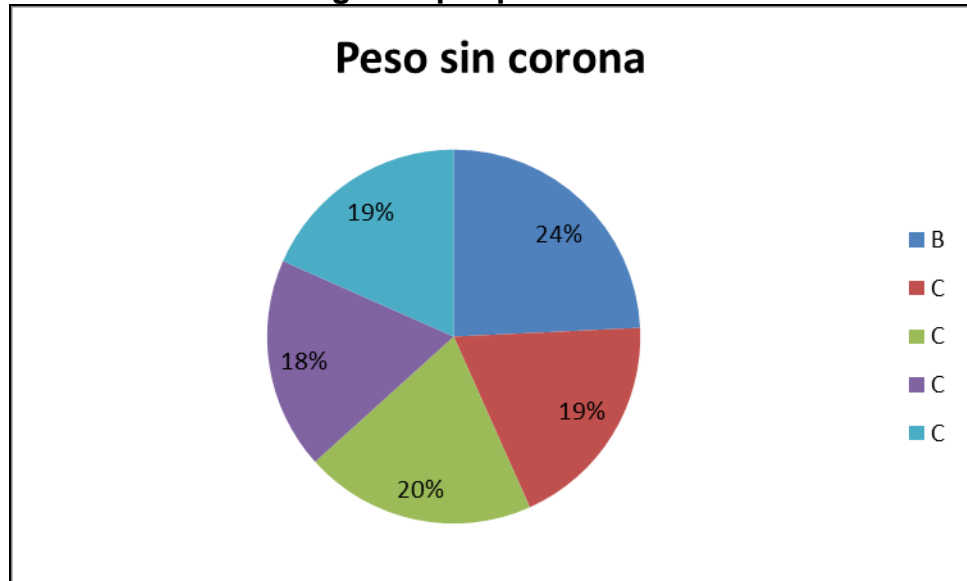
**Gráfico 5. Ubicación en categorías por peso con corona**



Fuente: autoras del proyecto

El gráfico muestra que el 24% de las piñas por su peso se ubican en la categoría B y entre el 18% y 20% se ubican en la categoría C. Pero dadas las condiciones climáticas y el terreno se pueden obtener piñas con un peso que las ubique en la categoría A; esto se puede lograr mejorando las técnicas durante el cultivo.

**Gráfico 6. Ubicación en categorías por peso sin corona**



Fuente: autoras del proyecto

Se observa en el anterior gráfico que la piña sin corona se ubica en la categoría B, representada con el 24%, el resto de fincas se ubican en la categoría C, con un porcentaje entre 18 y 20. Pero estos porcentajes deben servir como punto de referencia para mejorar las técnicas de cultivo, ya que al comparar el peso de la fruta son bajo, estando ya sin corona, lo que no favorece su comercialización en el mercado nacional e internacional.

## 5. DIAGNÓSTICO DE LOS MÉTODOS EMPLEADOS PARA EL CULTIVO DE PIÑA MD2 EN LA VEREDA LA PUENTE, DEL MUNICIPIO DE LEBRIJA

Para conocer las técnicas utilizadas durante el cultivo de la piña MD2, es necesario conocer al detalle sobre la siembra, distribución del terreno, fertilización y control de plagas.

Este análisis se lleva a cabo con información suministrada por cada uno de los agricultores, los métodos que ellos utilizan para el cultivo de piña; para poder establecer si las técnicas empleadas son las más apropiadas e identificar las falencias que determinan la calidad de la fruta.

### Cuadro 12. Inducción de la floración y maduración

inducción floración (fecha, día)	Inducción maduración (fecha, día)
Finca n*1 mayo 20 2013 Ethephon.	Natural
Finca n*2 marzo 18 2013 Ethephon.	Julio 08 2013
Finca n*3 mayo 23 2013 Ethephon 30 cc por bomba 20 lts	Natural
Finca n*4 abril 05 2013 Ethephon. 1 cc por lt 20 cm a la c	agosto 18 2013
Finca n*5 febrero 18 2013 Ethephon.	julio 10 2013

Fuente: autoras del proyecto

Se puede observar en el cuadro, que tres de las fincas visitadas realizaron la inducción para la floración el mes de mayo, y solo una de ella tiene el dato registrado cuando realizó la inducción a la maduración, ya que las fincas 1 y 3, este proceso se dio de forma natural y la finca No. 2, si utilizó un proceso artificial para inducir la maduración de la piña MD2. Estos datos reflejan que el proceso de maduración natural produce una fruta de muy buena calidad, en peso y grados brix, como se puede observar los gráficos del 2 – 4.

Esto no quiere decir que la inducción para obtener una mejor maduración sea inadecuada, es cuestión de analizar si los productos y las técnicas utilizadas son las correctas; teniendo en cuenta los datos y tiempos de las fincas No. 4 y 5, donde se observa que el tiempo de inducción para maduración, llevó más tiempo y la calidad de piña al final estuvo en un rango bajo, con relación a los estándares de calidad establecidos por la FAO.

Sin embargo se puede evidenciar que la fruta de la finca No. 4 se llevó más tiempo desde la floración hasta la maduración, y esto se evidencia en la calidad de la fruta, sobre todo en el peso y diámetro que fueron los más bajos de todas las piñas MD2 examinadas, y se puede evidencia en los gráficos 3 y 4.

**Cuadro 13. Planes de fertilización finca No. 1**

Fecha de fertilización	Fertilizante	Cantidad de fertilizante	
		Por ha	Por planta
septiembre 3 2012	Nitrato de potasio, urea,	1 arroba de urea mezclada con potasio en 1.000 lts de agua.	5 kg de urea y potasio en 200 lts de agua para 4.000 plantas.
septiembre 23 2012	Urea, Nitrato de potasio, irricol vegetativo.	1 arroba de urea en 1.000 lts de agua	5 kg urea en 200 lts de agua para 4.000 plantas
Cada 20 días se aplica fertilizante hasta etapa de floración.	Fertilizante de alto contenido de potasio	Se aumenta dosis por la edad de la plantas	-----
Mayo 2013 en etapa de floración.	Nitrato de potasio, urea, látex para engrosar fruto.		Se aplica tres veces cada 20 días, misma cantidad.

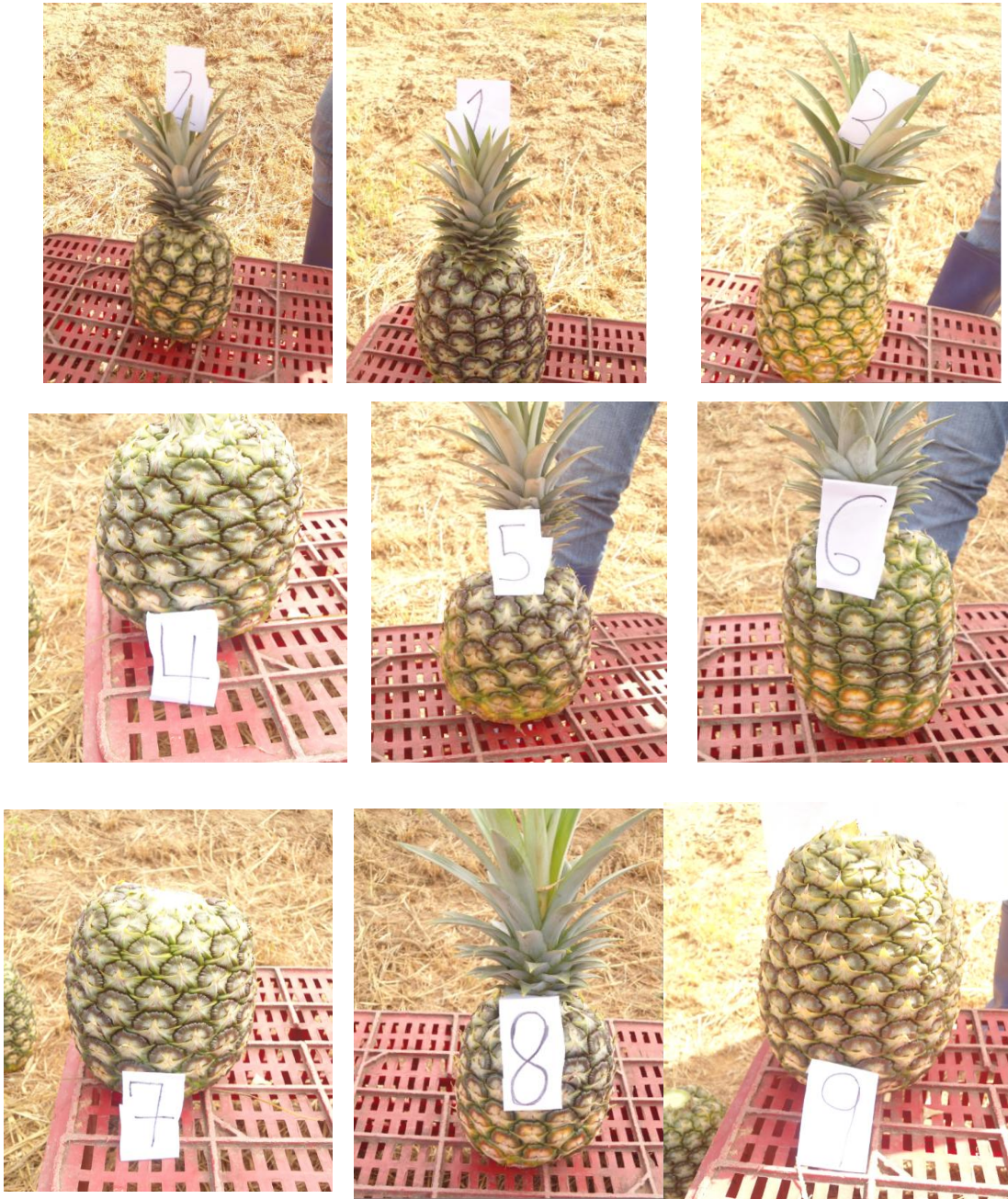
Fuente: autoras del proyecto

Los datos suministrados por el agricultor, muestran que la forma de fertilizar la realiza de forma empírica, y cada fertilización la aplica cada 20 días, con el fin que la planta reciba un alto contenido de potasio, urea y iricol vegetativo, para ayudarle a la planta en su crecimiento, además que el potasio es uno de los nutrientes que no debe faltar en el proceso de fertilización de cualquier planta que se cultiva para obtener un fruto que debe cumplir especificaciones de calidad estandarizadas, como es el caso. La dosis de los nutrientes empleados aumenta en la medida que la planta lleva más tiempo de sembrada, para garantizar la eficacia del producto y que los resultados obtenidos sean los esperados.

El agricultor utiliza el látex, para que la fruta tenga un buen grosor en la etapa de maduración, este es aplicado 3 veces en el cultivo, cada 20 días. También se observó que las actividades de fertilización no tienen un registro exacto de los datos históricos, que garantizan una mejor aplicación de los fertilizantes en el cultivo.

Teniendo en cuenta los datos anteriores, se concluye que la calidad de la piña MD2 de la finca No. 1, se ubica en el grupo de madurez M2, con código de calibre B; tienen cuenta también los datos analizados en el capítulo 4; dando como resultado una piña que cumple con las especificaciones de comercialización nacional e internacional y sobre todo apta para el consumo, dándole el valor agregado a los procesos de fertilización sean hayan dado de forma natural.

**Figura 8. Piñas MD2 analizadas en la finca No. 1**



**Cuadro 13. Planes de fertilización finca No. 2**

Fecha de fertilización	Fertilizante	Cantidad de fertilizante	
		Por ha	Por planta
agosto 13 2012	Abotex, 10 -30-30	-----	1 arroba en 200 lts de agua para 4.000 plantas
septiembre 13 2012	Urea, yarax	-----	-----
Cada dos meses se aplica hasta etapa de floración	Nitrato de potasio	-----	-----

Fuente: autoras del proyecto

Los datos suministrados por el agricultor de la finca No.2, son muy mínimos, en realidad dio a conocer los datos, fruto de experiencia de cultivar la piña, en otras palabras se puede afirmar que el, cultiva de forma totalmente empírica. Los fertilizantes que utiliza son la urea, yarax y brotex 10-30-30; ya que estos fertilizantes ayudan en el crecimiento de la planta; durante la etapa de la floración se aplica el nitrato de potasio cada 2 meses, un dato muy importante para resaltar, es que no hay ningún registro de la dosis empleada de fertilizantes por hectárea en el cultivo de la piña MD2, realmente los datos suministrados sobre las técnicas y cuidados durante el cultivo de la fruta son muy escasos, lo que puede evidenciar que falta control en aspectos tan importantes que son determinantes para la calidad de la piña, al comercializarla.

Realmente con los pocos datos suministrados, no se puede identificar con claridad donde están las falencias al cultivar la piña en esta finca, pero lo que si puede establecer con los analisis realizados a la fruta madura cuando se realizo la visita técnica; es que el grado de madurez de fruta es de M3, y el código de calibre donde clasifica es el C; reflejando el buen estado de la calidad de piña, con relación a los estándares establecidos por la FAO, para la comercialización de esta fruta de consumo humano. Sin embargo hay que tener en cuenta un factor muy importante que define también la calidad la piña MD2, los grados brix, que fue el más bajo de las muestras tomadas, donde el valor obtenido fue de 12,7, casi al límite inferior de la escala establecida por el organismo encargado de vigilar, este aspecto de calidad de la fruta, antes de comercializarla.

**Figura 9. Piñas MD2 analizadas en la finca No. 2**



**Cuadro 14. Planes de fertilización finca No. 3**

Fecha de fertilización	Fertilizante	Cantidad de fertilizante	
		Por ha	Por planta
Agosto 20 2012	Rafos, cada dos meses mientras la planta este pequeña.	40 kg 220 galones de agua para 50.000 plantas	10 kg en 55 galones de agua para 1.500 plantas
	Abotex, cuando la planta esta grande.		
Junio 07 2013	Abotex, agrimin en polvo y un poco de urea	50 bultos	1 bulto por 1.000 plantas
Junio 20 2013	Nitrato de potasio para engrosar.	-----	-----

Fuente: autoras del proyecto

En la finca No. 3 realizan la fertilización cada tres meses, el primero que emplean es el rafos cada 3 meses mientras la planta crece, cuando está pequeña se le aplica una dosis de 40kg, por 220 galones de agua para 50.000 plantas; la

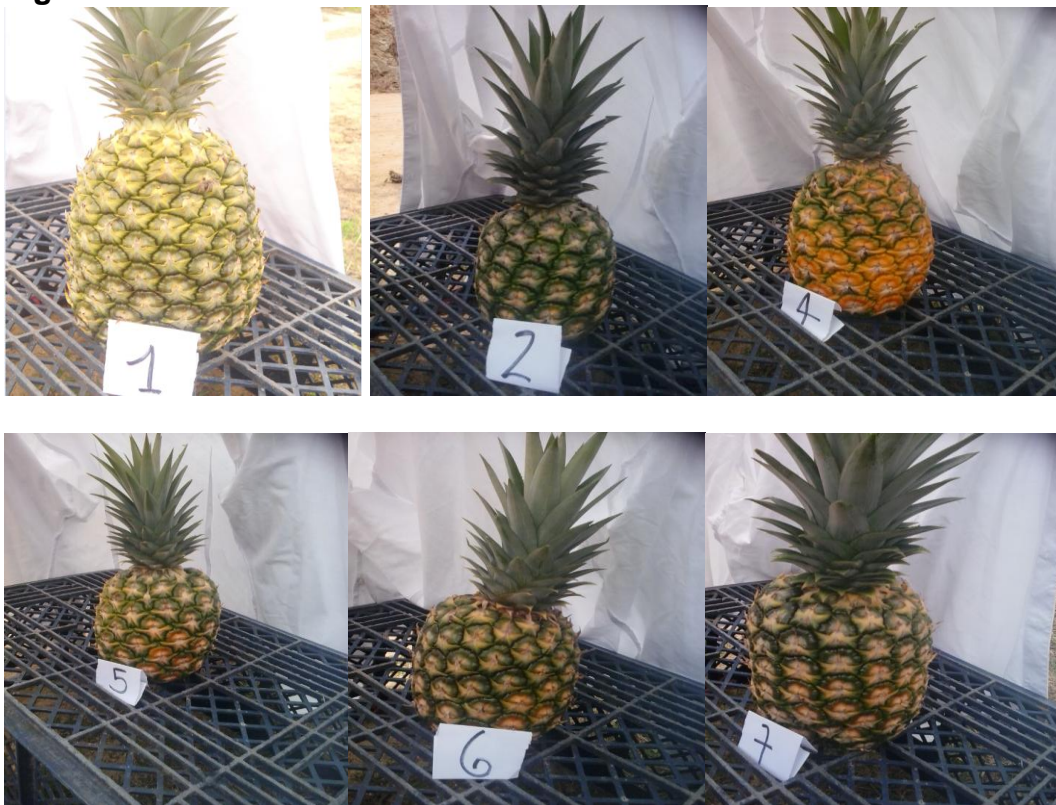
finalidad de este fertilizantes, es brindar excelentes nutrientes al cultivo, para garantizar la calidad del producto.

Cuando las plantas están grandes se le aplica abotek, fertilizante complejo NPK, alto en potasio que garantiza productividad y sostenibilidad, que garantiza de forma uniforme e integral para una mejor nutrición del cultivo en etapa de producción y llenado de fruto; además es complementado con niveles óptimos de elementos secundarios y microelementos.

Para darle grosor a la fruta se utiliza el nitrato de potasio, que le ayuda a la planta desde sus raíces, la hace resistentes a las plagas y enfermedades, ayuda para que la floración de la planta, para que esta produzca una piña con un grosor más grande.

Como se puede observar el cuadro, la finca lleva registro y control sobre las cantidades de fertilizantes utilizadas, lo que se evidencia en la calidad de la fruta, donde su grado de madurez es de M2, con código de calibre de C; dando como resultado el mayor grado brix de 14,1°, el peso con y sin corona fue el mismo; lo que demuestra que la textura de la fruta producida en la finca No. 3, es de excelente calidad y que cumple a cabalidad con las especificaciones de calidad para comercializar la piña MD2.

**Figura 10. Piñas MD2 analizadas en la finca No. 3**





**Cuadro 15. Planes de fertilización finca No. 4**

Fecha de fertilización	Fertilizante	Cantidad de fertilizante	
		Por ha	Por planta
Agosto 16 2012	Maxter 13 40 13, en tres aplicaciones	-----	50 cc por planta
Diciembre 2012 -enero 2013	Maxter 20 20 en tres aplicaciones	Una caneca se 200 lt por 5 kg para 4.000 plantas	50cc por planta.
Mayo hasta la etapa de los 14 meses	Soluplant (25-10-10), mas nitrato 20 gr.	1.680 kg por ha para las 56.000 plantas	30 gr fertilizante seco por planta.
Julio 13 2013	Nitrato de potasio para engrosar	50kg por 1.000 lt de agua para 25.000 mt <sup>2</sup>	5kg por 200 lt agua

Fuente: autoras del proyecto

Observando el cuadro de los datos suministrados en la finca No. 4, se puede afirmar que no hay una secuencia en los datos registrados. Pero se debe tener en cuenta que los datos suministrados, indican el tipo de fertilizante utilizado, la temperatura y la humedad relativa que influyen en gran medida en la productividad del cultivo y la calidad del cultivo. Sin embargo la falta de control en los tiempos de aplicación de los fertilizante, han podido afectar la calidad de la fruta; ya que si se observan los datos obtenido en los gráficos 2 – 4, los resultados no son los mejores en las frutas analizadas.

Se concluye entonces que el grado de madurez de las piñas MD2 en la finca No. 4 es M1 (coloración amarilla desde la base hasta el 25% de la altura de la fruta); y si se observa el cuadro de la inducción de la floración y maduración, fue el que más tardó en ambos procesos.

Con relación al código de calibre, las frutas de este cultivo se ubican en la categoría C, al igual que las demás, con relación a los grados brix, se ubicó en un rango de 13,8, excelente en este aspecto; pero que sin duda alguna puede mejorar llevando un control y registro más riguroso de los periodos de fertilización.

**Cuadro 16. Planes de fertilización finca No. 5**

Fecha de fertilización	Fertilizante	Cantidad de fertilizante	
		Por ha	Por planta
Febrero 15 2012	Producto con alto contenido de Potasio, nitrógeno magnesio y fosforo y se repite	-----	-----
diciembre 01 2012	Nitrato de potasio para engrosar	-----	5 kg en 200 lt de agua para las 3.000 plantas

Fuente: autoras del proyecto

Los datos proporcionados en la finca No. 5, son muy escasos, generales y desactualizados, por lo tanto se puede afirmar que los procesos empleados durante el cultivo de la piña MD2 es empírico. Solo dan constancia que utilizan los siguientes fertilizantes: potasio, nitrógeno de magnesio, fosforo y nitrato de potasio para que la fruta engrose.

A pesar de la falta de control en los periodos de fertilización, se puede afirmar gracias al analisis realizados a las frutas, que cumple con los estándares de calidad exigido por la FAO, como se puede evidenciar en los gráficos 2 – 4; aunque el periodo de floración y maduración fue el segundo más largo, de las cinco fincas analizadas, factor que debe generar costos más altos de producción y que limitan las ganancias del producto, al ser comercializados.

Se concluye que el grado de madurez de las piñas MD2 de la finca No. 5, es M2 (25 a 50% de la altura de la fruta con coloración amarilla); con código de calibre de C; pero estos resultados pueden mejorar al llevar un mejor control, como queda evidenciado en este diagnóstico.

## 5.1 CONTROL DE PLAGAS EN EL CULTIVO DE LA PIÑA MD2 EN LA VEREDA LA PUENTE, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE LEBRIJA

A continuación se muestra el tipo de plagas que afectan el cultivo y la fruta de la piña, en cada finca visitada y los medios como combaten estas plagas; para evitar que dañen la producción de la piña MD2.

**Cuadro 17. Plagas y controles**

Números de fincas	Plagas	arvenses
1	Mosca de la fruta, retirar la fruta infectado del cultivo.	Media papeleta de karmex(diuron) en 200 lts de agua y 700 gr de cañero o cascabel cada tres (3) meses
2	Mosca de la fruta Hormigas se aplica lorban.	karmex , cascabel y pegante
3	Mosca de la fruta, Erwinia (batería) produce pudrición en el cogollo de la planta.	Cascabel, karmex o cañero lo rotan cualquiera de los anteriores 500 gr en caneca de 55 lts
4	mosca de la fruta-roxión 30 cc *bomba de 20 lt para 4.000 plantas y Erwinia	lorban líquido, con látigo 300 cc cada 15 días
5	Erwinia (batería), nematodos cochinilla. Mosca de la fruta se retira el fruto infectado	Karmex, 100 gr, atrasina 20 cc en 200 lt de agua cuando esta pequeña, cuando grande se hace manual.

Fuente: autoras del proyecto

Como se observa la mosca es uno de los insectos que más afecta el cultivo de la piña, produce la pudrición del cogollo de la planta, infecta y daña la fruta; esta se debe retirar para que no dañe el resto de las frutas y el cultivo en general. Esta plaga es combatida con karmex, lorban líquido y cascabel en las cantidades que aparecen en el cuadro.

Las plagas es un factor que puede afectar gravemente la fruta, que impide su consumo y comercialización, sobre todo la presencia de la mosca en las frutas.

La Erwinia (bacteria que pudre el cogollo de la planta), es una de las enfermedades más en el cultivo de la piña MD2, la única forma de erradicar del cultivo es arrancando la planta enferma, lo que genera pérdidas sustancial en la producción y el peligro que más plantas estén contaminadas; por eso la mejor forma de prevenir la contaminación de esta bacteria es desinfectar todas las herramientas utilizadas en el cultivo.

## 5.2 DISTANCIA ESTABLECIDAS EN LOS CULTIVOS DE PIÑA MD2 EN LA VEREDA LA PUENTE, DEL MUNICIPIO DE LEBRIJA

**Cuadro 18. Distancia de la siembra por fincas**

Números de fincas	Distancias
1	50 cm de calle *25 cm entre plantas
2	60 cm de calle* 30 cm entre plantas
3	70 cm entre calle *30 cm entre plantas
4	4 surcos 60cm de calle * 25 cm entre plantas surco intercalado 80 cm
5	30cm de calle * 50 cm entre plantas

Fuente: autoras del proyecto

La finca No. 3, emplea 10 cm más de distancias entre calle y 30 cm entre plantas; estas distancias ha favorecido el crecimiento de piña MD2 y su calidad, que está demostrado en los análisis realizado a las frutas de esta finca. La finca No. 4, además de las distancias empleadas muy similares al resto de los cultivos, en este emplean surcos, para lograr que el agua vaya directo a las raíces y no se esparsa alrededor de la planta y la humedad perdure por más tiempo.

## 6. PROPUESTAS PARA MEJORAR LAS TÉCNICAS DEL CULTIVO DE PIÑA MD2 EN LA VEREDA LA PUENTE, DEL MUNICIPIO DE LEBRIJA

Las visitas técnicas permitió recoger datos importantes, que permitieron realizar un análisis de los datos de la calidad de la piña; que condujeron a obtener unos datos, para luego ser comparados con los estándares de calidad propuestos por la FAO (la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación).

El diagnóstico ha reflejado en terminos generales que la calidad de la piña MD2 cultivada en el municipio de Lebrija, es buena, pero se puede mejorar, para aumentar los niveles de calidad, y que el realizar un nuevo estudio de las condiciones de la calidad de la fruta; este no este en el mínimo, si no al máximo, para lograr mayor efectividad al comercializarla en el mercado nacional e internacional.

Como ya se identificación algunas falencias durante la producción de la piña MD2, se realizaran algunas propuestas, estas son fruto del diagnóstico realizado.

**Cuadro 19. Propuestas para mejorar la calidad de la piña MD2**

SIEMBRA	DATOS DEL CULTIVO	CONTROL DE CALIDAD A LA FRUTA	APLICACIÓN DE FERTILIZANTES
Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, de acuerdo a las especificaciones de la FAO, se propone tener en cuenta la distancia de siembra de las plantas del cultivo, de la finca No. 3.m Además de forma muy general, es la que más cumple con todos los estándares de	Llevar registros (cantidades, tiempo, etc), desde el inicio del cultivo, hasta que finalice. Con los datos registrados el cultivador puede evaluar la calidad de piña, y determinar si las técnica y los fertilizantes empleado en el cultivo fueron las mejores; y si se cometieron errores los pueda	Tomar muestra de un grupo de 5 – 10 piñas de diferentes partes del cultivo.  Las muestras que se deben tomar son los grados brix, el diámetro, peso con y sin corona, y observar el grado de madurez de cada piña para clasificarla y otorgarle el código del calibre; de esta forma se tendrá la certeza si la piña cumple o no las	2 – 3 meses

calidad.	detectar y poner en marcha nuevas técnicas para mejorar el cultivo.	especificaciones de calidad, establecidas por la FAO.	
----------	---	---	--

A continuación se observa las recomendaciones específicas para lograr una fruta que cumpla al máximo con las condiciones de calidad establecidas por la FAO y su nivel de cumplimiento, donde se realizaron las visitas técnicas.

**Cuadro 20. Especificaciones de calidad de las fincas vs FAO y recomendaciones**

FINCAS	GRADOS BRIX	GRUPO DE MADURACIÓN	CALIBRE	CUMPLIMIENTO FAO Calificación < mínimo > máximo	PLANES DE MEJORA			
	FAO: 12-14	FAO: M1, M2, M3 Y M4	FAO: A, B, C, D, E, F*		SIEMBRA cm	REGISTROS	CONTROL DE CALIDAD	FERTILIZACIÓN
<b>No. 1</b>	13,7	M2	B	<	70 x 30	Llevar todos los registros	Realizar control de calidad	2 – 3 meses
<b>No. 2</b>	12,7	M3	C	<	70 x 30	Llevar todos los registros	Realizar control de calidad	2 – 3 meses
<b>No. 3</b>	14,1	M2	C	>	Aplicado	Llevar todos los registros	Realizar control de calidad	2 – 3 meses
<b>No. 4</b>	13,8	M1	C	<	70 x 30	Llevar todos los registros	Realizar control de calidad	2 – 3 meses
<b>No. 5</b>	13,8	M2	C	<	70 x 30	Llevar todos los registros	Realizar control de calidad	2 – 3 meses

Fuente: autoras del proyecto  
\*Ver cuadro 4.

## CONCLUSIONES

Al concluir la presente investigación, es muy importante resaltar la importancia de evaluar la calidad de los productos cultivados, que muchas veces a simple vista se ve el producto y solo se tienen en cuenta algunos factores para determinar la calidad de piña; y se entonces que la piña que se está produciendo es la mejor.

Sin embargo el diagnóstico realizado, demostró que nos suficiente con cultivar una piña grande y con un color bonito; si no que es, necesario tomar en cuentas las factores generales para tener la certeza que la piña que se está comercializando cumple a cabalidad con las especificaciones del organismo encargado, de velar por el buen estado del producto.

El diagnóstico reflejo que la mayoría de los cultivadores realizan los cultivos de forma empírica, por lo tanto es necesario utilizar técnicas en el cultivo y seguir un protocolo para obtener un fruta que esté al máximo en las condiciones de calidad exigidas por la FAO. Al emplear un protocolo para cultivo, este permite detectar las falencias y los errores que se presente, sobre todo que se van a ver evidenciados en la calidad de la piña MD2, el protocolo también permitirá llevar registros de los tiempos y las cantidades exactas de los fertilizantes; que ayudan a mejorar la calidad del producto.

Los métodos de inducción de la maduración por efectos naturales presentan porcentaje alto a comparación con los productores de piña que utilizaron productos madurantes.

En terminos generales el grado de madurez de piña MD2, es M2, el código de calibre con corona y sin corona es B y C y los rangos de grados brix se inclinan más hacia el limite superior, que garantizan la comercialización de la fruta que se produce en la capital piñera de Colombia.

## BIBLIOGRAFÍA

- ❖ MENDEZ A, Carlos. Metodología. Santafé de Bogotá. Editorial McGraw Hill Interamericana S.A., 2001.
- ❖ [http://www.agronet.gov.co/www/htm3b/public/boletines/sipsa/Semana\\_29dic\\_04\\_ene\\_2013.pdf](http://www.agronet.gov.co/www/htm3b/public/boletines/sipsa/Semana_29dic_04_ene_2013.pdf).
- ❖ [http://www.fao.org/ag/agn/fv/files/1115\\_PINEAPPLESP.PDF](http://www.fao.org/ag/agn/fv/files/1115_PINEAPPLESP.PDF)
- ❖ [ftp://ftp.fao.org/codex/Circular\\_letters/CXcl2003/cl03\\_38s.pdf](ftp://ftp.fao.org/codex/Circular_letters/CXcl2003/cl03_38s.pdf)
- ❖ <http://www.lebrija-santander.gov.co/nuestromunicipio.shtml?apc=mdxx1-&m=f>
- ❖ [www.ica.gov.co/.../Produccion-de-pina-es-significativa-en-el-pais.as](http://www.ica.gov.co/.../Produccion-de-pina-es-significativa-en-el-pais.as)
- ❖ [www.sni.org.pe/downloads/fichas\\_tecnicas/PIÑA.doc](http://www.sni.org.pe/downloads/fichas_tecnicas/PIÑA.doc)

# **ANEXOS**

**Anexo A. Formato de datos generales**

NÚMERO DE FINCAS	PROPIETARIO	UBICACIÓN VEREDA	PLANTACIÓN DE FRUTO (EXTENSIÓN)	NÚMERO DE PLANTAS	METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR	HUMEDAD RELATIVA

**Anexo B. Formato de especificaciones de la piña MD2**

Finca No.	Grados brix (°)	Diámetro del fruto (cm)	Peso fruta con corona (gr)	Peso fruta sin corona (gr)	Grado de madurez

**Anexo C. Formato para el registro de planes de fertilización**

Fecha de fertilización	Fertilizante	Cantidad de fertilizante	
		Por hc	Por planta

**Anexo D. Formato para el control de plagas**

Número de fincas	Plagas	Arvenses