



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Componente Practico del Examen de Grado de carácter Complexivo, presentado al H. Consejo Directo de la Facultad, como requisito previo para obtener el título de:

**INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**TEMA:**

Uso de los programas de fertilización convencional en el cultivo de guanábana (*Annona muricata* L.) en el Ecuador

**AUTOR:**

Ismenia Patricia Aviléz Medina

**TUTOR:**

Ing. Agr. Xavier Alberto Gutiérrez Mora, MAE.

Babahoyo- Los Ríos - Ecuador

2021

## RESUMEN

Uso de los programas de fertilización convencional en el cultivo de guanábana  
(*Annona muricata* L.) en el Ecuador

**Autor:**

Ismenia Patricia Aviléz Medina

**Tutor:**

Ing. Agr. Xavier Alberto Gutiérrez Mora, MAE.

El presente trabajo se realizó con la finalidad de determinar el uso de los programas de fertilización convencional en el cultivo de guanábana, para lo cual, se describieron los parámetros involucrados, como la importancia de la fertilización convencional utilizando fuentes químicas de fertilizantes. Además, se evidencio pocos estudios realizados sobre programas de fertilización convencional en el cultivo de guanábana, debido al desconocimiento de los productores de las fuentes de fertilizantes existentes y del estado nutricional de los suelos y cultivo.

El Ecuador tiene un gran potencial de oportunidades para que el fruto de la guanábana tenga incursiones exitosas en el mercado internacional, por ende, se requiere implementar alternativas de manejo tales como programas de fertilización convencional, en cual se podrá mejorar la producción a nivel de fruta fresca.

**Palabras clave:** Guanábana, *Annona muricata*, Fertilización convencional.

## SUMMARY

Use of the conventional fertilization programs in the cultivation of soursop  
(*Annona muricata* L.) in Ecuador.

**Autor:**

Ismenia Patricia Aviléz Medina

**Tutor:**

Ing. Agr. Xavier Alberto Gutiérrez Mora, MAE.

The present work was carried out with the purpose of determining the use of the conventional fertilization programs in soursop cultivation, for which the parameters involved were described, as well as the importance of conventional fertilization using chemical sources of fertilizers. In addition, few studies were conducted on conventional fertilization programs in soursop cultivation, due to the lack of knowledge of producers of existing fertilizer sources and the nutritional status of the soil and crop.

Ecuador has a great potential of opportunities for the soursop fruit to have successful incursions in the international market, therefore, it is necessary to implement management alternatives such as conventional fertilization programs, which will improve the production of fresh fruit.

**Key words:** Soursop, *Annona muricata*, Conventional fertilization.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

		<b>Pág.</b>
	<b>DEDICATORIA</b> .....	
	<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	
	<b>RESUMEN</b> .....	
	<b>SUMMARY</b> .....	
	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
I.	<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	3
II.	Definición del tema del caso de estudio.....	3
III.	Planteamiento del problema.....	3
IV.	Justificación.....	3
V.	Objetivos.....	4
VI.	Objetivo general.....	4
VII.	Objetivos específicos.....	4
VIII.	Fundamentación teórica.....	4
IX.	Cultivo de guanábana.....	4
X.	Clasificación taxonómica.....	5
XI.	Características generales de la guanábana.....	6
XII.	Fertilización química.....	6
XIII.	Fuentes de fertilizantes y sus respectivos porcentajes de concentración.....	9
XIV.	Metodología de la investigación.....	10
XV.	Método de estudio.....	10
XVI.	Universo de estudio.....	10
XVII.	Resultados de la investigación.....	11
XVIII.	Situaciones detectadas.....	11
XIX.	Soluciones planteadas.....	11
XX.	Conclusiones.....	11
XXI.	Recomendaciones.....	12
	Bibliografía.....	13

## INTRODUCCION

La guanábana (*Annona muricata* L.) es una fruta tropical con un alto valor nutricional perteneciente a la familia Annonaceae, distribuida en toda la América tropical, en las zonas cálidas de Ecuador, Brasil, Colombia, Venezuela, América central y el Sur de México (Pérez, 2017).

Los países donde mayormente se registra un amplio desarrollo de esta fruta tropical son en Brasil, Colombia y Ecuador, donde existen plantaciones tecnificadas que abastecen los mercados de las principales ciudades de los países antes nombrados (Triviño, 2018).

En Ecuador el cultivo de guanábana ha venido desarrollándose en los últimos años, debido a la presencia de nuevos consumidores de productos no tradicionales que proporcionan nuevos sabores y variedad nutricional. En el país existen 250 ha de esta fruta tropical. La producción mejora con fertilización, riego y cuidado sanitario. En Ecuador esta fruta se cosecha principalmente en Guayas y Santa Elena, en donde se calcula que ahora existen unas 120 hectáreas (ha) sembradas. También hay sembríos en las otras provincias de la costa como Manabí, Esmeraldas y El Oro. En la Amazonía cuentan Pastaza y Napo. Dentro del programa de fruticultura de la Estación experimental del Litoral del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), en el país existen cerca 250 ha de guanábana sembradas entre cultivos tecnificados y aislados. Dentro del primer grupo se contabilizan 150 ha sembradas (Andrade, 2017).

Esta fruta tropical es un cultivo que viene expandiéndose, pero con escasas experiencias en lo referente a su nutrición mineral, base necesaria para establecer programas de fertilización adecuados con el objetivo de elevar su producción y la calidad de los frutos. En el cultivo de guanábana al igual que en otros frutales, la nutrición mineral ha sido poco estudiada en el país, encontrándose pocos trabajos publicados en guanábana (Morales *et al.*, 2009).

Son varios los factores que inciden en la capacidad productiva del cultivo de guanábana, tales como enfermedades, plagas, podas distancias de siembra, la demanda de nutrientes y la fertilización requerida para suplirla juegan papel importante y como tal deben abocarse para incrementar recomendaciones sujetadas a las mismas.

Es importante implementar técnicas de producción agrícola enfocadas al uso eficiente de los recursos que tiende hacia una agricultura sostenible. En este sentido, las aplicaciones de programas de fertilización convencional pueden emplearse en la producción agrícola del cultivo de guanábana. Por ende, es fundamental conocer con profundidad el manejo y uso de la fertilización convencional para su aplicación en el proceso productivo del cultivo de guanábana.

El presente trabajo se desarrollará para adquirir y mejorar los conocimientos sobre el uso de programas de fertilización convencional en el cultivo de guanábana.

## CAPITULO I

### MARCO METODOLÓGICO

#### 1.1. Definición del tema caso de estudio

El tema de investigación escogido para el proceso de compilación y optan por el título de Ingeniería de Ciencia Agropecuaria es:

“Uso de los programas de fertilización convencional en el cultivo de guanábana (*Annona muricata* L.) en el Ecuador”.

#### 1.2. Planteamiento del problema

La agricultura intensiva ha generado uno de los problemas más notorios que enfrenta la humanidad, actualmente, que es la degradación del medio ambiente; este hecho se produce por el uso excesivo e incorrecto de la tecnología, la industria y de la ciencia. La desproporcionada fertilización química, realizada en los últimos años en la agricultura, ha atentado contra la calidad del medio ambiente y la salud del hombre, en dos aspectos principales: a) Contaminación de las aguas por nitratos y fosfatos (eutrofización). b) Contaminación y acumulación de metales pesados, en particular del cadmio, en los productos vegetales (FAO, 2020).

En Ecuador la fertilización química programada se realiza en una diversidad de cultivos con el fin de mejorar el rendimiento y la calidad del cultivo, al igual que optimizar los recursos utilizados en el manejo de mismo. Dentro del manejo del cultivo de guanábana la aplicación de la fertilización química es muy inconsistente, debido al escaso conocimiento de los agricultores que cultivan esta fruta tropical.

#### 1.3. Justificación

La importancia en la actualidad sobre la fertilización química dentro del manejo del cultivo de guanábana, nos conlleva a la revisión de las diferentes fuentes de fertilizantes químicos utilizados para mejorar el rendimiento y calidad de esta fruta tropical. La fertilización química constituye la alternativa que poseen los agricultores al momento de realizar un programa de fertilización en los cultivos, de acuerdo a esto se han desarrollado en los últimos años nuevas

alternativas de nutrición para los cultivos frutales, la misma que consiste en la aplicación de programas de fertilización fraccionados en varias etapas fenológicas del cultivo, que proporcionan nutrientes disponibles para la planta, favoreciendo el desarrollo y producción de los cultivos.

Ciertos factores como el uso excesivo de fertilizantes químicos y escasa eficacia de los mismos dentro del manejo agronómico del cultivo de guanábana, debido al escaso conocimiento en la aplicación de programas de fertilización química, han generado un desequilibrio en la producción agrícola. En ese sentido la aplicación de programas de fertilización, son alternativas que pueden emplearse para mejorar la producción agrícola.

En este estudio de investigación se recopilará información sobre la fertilización química en el cultivo de guanábana.

#### **1.4. Objetivos**

##### **1.4.1. Objetivo general**

Determinar el uso de los programas de fertilización convencional en el cultivo de guanábana en el Ecuador

##### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Indicar programas de fertilización en el cultivo de guanábana en el Ecuador.
- Establecer una recomendación de programas de fertilización en el cultivo de guanábana.

#### **1.5. Fundamentación teórica**

##### **1.5.1. El cultivo de guanábana**

La guanábana es oriunda del Perú y se cultiva en la mayor parte de América tropical, en Colombia cuenta con pocas áreas sembradas, siendo muy escasos los cultivos tecnificados. Sin embargo, se puede mencionar cultivos en el Valle del Cauca, Santander, Huila y en el Caribe colombiano. La *Annona muricata*, guanábana o graviola, es un árbol endémico del Caribe, México, Centro y Sudamérica, estrechamente relacionado con la chirimoya (Sierra, 2010). Su

origen es incierto, las primeras crónicas la nombran en Puerto Rico, República Dominicana, Cuba y la zona del Caribe en general. Sin embargo, se presentan a muchos autores mencionando lo autóctono de esta fruta en Ecuador y Colombia, por ello es su gran adaptabilidad a todos los tipos de suelos y microclimas en Ecuador. Se cultiva hoy en día en torno a Ecuador, Colombia, Perú, el Caribe, y en zonas de África como Guinea Ecuatorial. Introducido y cultivado también en muchos países tropicales y subtropicales, incluido China, Australia y Polinesia (Ecuaguanabana, 2017).

La Guanábana pertenece a la familia de las Annonáceas, y se caracterizan por ser plantas leñosas de hojas enteras, sin estípulas, de flores hermafroditas y frutos por lo general en baya, frecuentemente reunidas formando frutos colectivos de los que forma parte el eje floral carnoso. Esta familia comprende más de 40 géneros, de los cuales tres producen frutos comestibles: la *Annona*, género de la Chirimoya, la *Rollinia*, cuyo fruto se conoce como Biriba y la *Asimila*, con fruto conocido como Pawpaw. El género de la *Annona muricata* comprende unas 120 especies, la gran mayoría son originarias de las regiones tropicales de América, y en la actualidad se cultiva en la América tropical y subtropical, sudeste de Asia y en las islas Filipinas (SEPHU, 2010).

#### **1.5.1.1. Clasificación taxonómica**

**Reino:** Plantae

**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Magnoliopsida

**Orden:** Magnoliales

**Familia:** Annonaceae

**Subfamilia:** Annonoideae

**Tribu:** Annoneae

**Género:** *Annona*

**Especie:** *Muricata*

**N/C:** *Annona muricata* L., **Fuente:** (Andrade, 2017)

### 1.5.1.2. Características generales de la guanábana

**Tipo de Planta:** Árbol o arbusto perennifolio/caducifolio, de 3 a 8 m (hasta 10 m) de altura. Hojas oblongo-elípticas a oblongo-ovadas, de 6 a 12 cm de largo por 2,5 a 5,0 cm de ancho, glabras. Posee flores solitarias a lo largo del tallo, sépalos 3, ovados, de menos de 5 mm de largo; pétalos 6, los 3 exteriores son ovados, libres, gruesos, de 2 a 3 cm de largo, los 3 interiores, delgados y pequeños.

**Fruto:** Es parecido a la chirimoya, pues son de la misma familia, pero son de mayor tamaño, llegando a pesar entre 0,25 y 5,0 kilos. La cáscara es de color verde oscuro brillante, que se vuelve verde mate cuando está madura, y está cubierta de espinas. Generalmente la pulpa es blanda, generalmente de color blanco puede ser ligeramente amarillenta, de una textura carnosa y jugosa y un sabor marcadamente ácido. El fruto alberga en su interior numerosas semillas de color negro que se desprenden fácilmente.

Esta fruta tropical es muy apreciada en todos los países Centroamericanos y con su pulpa se preparan deliciosos helados, bebidas, jugos, confituras, postres, muses, merengues, mermeladas, etc. Se debe cosechar antes de estar madura (SEPHU 2010).

### 1.6. Fertilización química

Vidal *et al* (2014), manifiestan que la nutrición del cultivo de guanábano es uno de los factores más importante para aumentar la productividad y al mismo tiempo mejorar la calidad de los frutos. Sin embargo, por diversos motivos, en la mayor parte de las zonas productoras del cultivo de guanábano del país esta práctica no se realiza. La nutrición de los frutales es compleja, la detección de limitaciones nutrimentales que afectan al rendimiento entre una amplia cantidad de otros factores es difícil. Factores ambientales o biológicos son, frecuentemente limitantes y la respuesta en rendimiento no siempre se observa aun cuando se haya corregido un problema nutrimental.

En varios estudios realizados en zonas productoras del cultivo de guanábana se reportan valores nutrimentales de N: 2.27%; P: 0.30%; K: 2.03%; Ca: 1.86%; Mg: 0.28%; Na: 0.06 mg kg<sup>-1</sup>; Fe: 219 mg kg<sup>-1</sup>; Mn: 68 mg kg<sup>-1</sup>;

Cu: 29 mg kg<sup>-1</sup> y Zn: 32 mg kg<sup>-1</sup>. Dichos valores son adecuados, es decir, el cultivo va estar bien abastecido por el suelo (Vidal *et al.*, 2014).

De manera técnica antes de planear cualquier programa de fertilización, es conveniente hacer un análisis de suelo antes de la siembra y con base en ello, definir las necesidades nutricionales. Posteriormente es conveniente hacer un análisis foliar para determinar si existe deficiencia de algún elemento. La guanábana es un cultivo exigente a nitrógeno y potasio (MAG, 1991).

Existen algunas pautas para fertilizar el cultivo de guanábana, ya que no hay investigación sobre este aspecto. En el primero y segundo año abonar con 1,2 kg/planta de una fórmula alta en fósforo y potasio como la 12-24-12 distribuida en tres o cuatro aplicaciones por año; en el tercer año aplicar 1,5 kg/planta de la fórmula 12-24-12 ó 18-5-15-6-2 dividida en tres aplicaciones y de acuerdo con la precipitación. Entre octubre, noviembre o diciembre se pueden adicionar 300 g/planta de sulfato de amonio. A partir del cuarto año se aplicará un total de 2 kg/planta de la fórmula 18-5-15-6-2, dividido entre los meses de mayo, agosto, setiembre, noviembre y diciembre (MAG, 1991).

Para una adecuada adaptación de la planta de guanábana en la siembra, se debe realizar un hoyo de 40 cm de profundidad por 40 cm de ancho, luego se debe colocar 100 g de fertilizante de liberación controlada, finalmente se debe tapar la planta de tal manera que quede al mismo nivel que la superficie, teniendo mucho cuidado de no dañar las raíces de la planta (Veloz, 2019).

Reyes *et al* (2018), describen que el cultivo de guanábana requiere de altas cantidades de nitrógeno, fósforo y potasio, se recomienda la siembra en suelos con un buen drenaje, se estima que cada planta extrae del suelo 19 kg de potasio (K), 19 kg de nitrógeno (N), 8 kg de fósforo (P), 5 kg de calcio (Ca) y 0.9 kg de magnesio (Mg).

Reyes *et al* (2018), manifiesta que, para llevar a cabo el manejo del cultivo de guanábana, se puede utilizar un sistema de riego por goteo y el

fertilizante se aplica de forma directa fundamentalmente nitrógeno, fósforo y potasio usando la fórmula 17-17-17.

Reyes *et al* (2018), expresan que se puede fertilizar el cultivo de guanábana, con una dosis de 134 kg de nitrógeno, fósforo y potasio (17-17-17) por ha año<sup>-1</sup>, dividido en dos aplicaciones, una en el mes de agosto y la otra en el mes de diciembre, aplicando el fertilizante en la base del árbol en cuatro puntos diferentes formando una cruz, a una distancia 0.5 m medidos a partir del tronco.

García *et al* (2011), afirman mediante el trabajo investigación "Propagación y fertilización del cultivo del guanábano (*Annona muricata* L.). Características físicas de frutos", aplicaron 480 kg/año-1 de fertilizante nitrogenado (urea), fraccionado quincenal (NQ) y trimestralmente (NT), y una dosis de sulfato de potasio (K<sub>2</sub> SO<sub>4</sub>) de 240 kg/año-1, aplicando 80 g trimestralmente para la frecuencia de fertilización con relación a las variables biomasa del fruto, biomasa del mesocarpo, diámetro polar y biomasa de las semillas, no así para la forma de propagación ni para la interacción entre la forma de propagación y la frecuencia de fertilización nitrogenada. Con una frecuencia de fertilización trimestral se obtuvo mayor biomasa del fruto, biomasa del mesocarpo y diámetro polar (818,26 g; 546,61 g y 136,76 mm, respectivamente) en comparación con la frecuencia de fertilización quincenal en la cual se obtuvo valores de biomasa de las semillas promedio de 26,02 g.

SEPHU (2010), recomienda la aplicación de 250 kg/ha de la fórmula NPK 12.24.12 en los dos primeros años, doblando la dosis a 500 kg/ha para el tercer año después de la plantación, y en los años sucesivos utilizar la fórmula NPK 18.0.18 con calcio y magnesio, aumentando las dosis de aplicación en función del suelo, y el cuajado de frutos, hasta 1.000 o 1.250 kg/ha. A partir del octavo año se recomienda aplicar urea o sulfato de amonio a razón de 0,25 kg/ha como complemento a la fertilización de nitrógeno. Las aplicaciones se realizan cada cuatro meses para procurar que la planta disponga de los nutrientes en forma permanente y dosificada, evitando de esta forma la aplicación masiva (una vez al año) con riesgo de intoxicación a la planta.

Cuando no se dispone de riego, la mejor época para la aplicación de fertilizantes es cuando se inicia el periodo de lluvias con el fin de dar una adecuada disponibilidad de nutrientes en el suelo, listos para ser aprovechados por las plantas. Para el arranque inicial del cultivo, es necesario disponer de una buena provisión de nitrógeno, fósforo y potasio (fórmula 10.30.10), esto ayuda a la planta a formar adecuadamente su follaje y raíces.

El escaso conocimiento existente sobre la nutrición en guanábana, diferentes cantidades y una variedad de fertilizaciones han sido recomendadas dentro de un amplio espectro de criterios. Por ejemplo, recomendaron la aplicación de 27 kg/ha de nitrógeno (N), 39 kg/ha de fósforo (P) y 38 kg/ha de potasio (K) para obtener 6.37 kg/ha de fruta fresca. En un análisis de las fertilizaciones utilizadas se concluyó que deben aplicarse de 120 a 1.200 kg/ha de fertilizantes en forma de 10-30-10 o 18-5-15-6-2 (Laprade, 1995).

#### 1.6.1. Fuentes de fertilizantes y sus respectivos porcentajes de concentración.

Compuesto	N (%)	P205 (%)	K20 (%)
Urea	45-46	0	0
Nitrato de amonio	33	0	0
Sulfato de amonio	21	0	0
Nitrato de calcio	16	0	0
Nitrato de sodio	15	0	0
Fosfato diamónico	18	46	0
Fosfato monoamónico	11	48	0
Superfosfato	16-20	0	0
Superfosfato triple	46-50	0	0
Polifosfato de amonio	10-13	34-38	0
Nitrato de potasio	0	0	44
Cloruro de potasio	0	0	60

Figura 1. Fertilizantes comerciales comunes, By Claude (2018).

Con la finalidad de obtener altos rendimientos, los fertilizantes son necesarios para proveer a los cultivos con los nutrientes del suelo que son deficientes. Con los fertilizantes, los rendimientos de los cultivos pueden a menudo duplicarse o más aún triplicarse (Figura 1). Los resultados de miles de demostraciones y de ensayos llevados a cabo en las fincas de los agricultores bajo programas de fertilización, mostró que el aumento promedio ponderado del mejor tratamiento de fertilizantes para ensayos en diversos cultivos de interés comercial era alrededor del 60 por ciento (IFA, 1992).

La eficiencia de los fertilizantes y la respuesta de los rendimientos en un suelo particular puede ser fácilmente analizada agregando diferentes cantidades de fertilizantes en parcelas adyacentes, midiendo y comparando los rendimientos de los cultivos consecuentemente (IFA, 1992).

## **1.7. Metodología de la investigación**

### **1.7.1. Método de estudio**

En el desarrollo del componente práctico de Examen Complexivo para optar al título de Ingeniería Agropecuaria se utilizaron los siguientes métodos de estudio: Exploratorio, Descriptiva y Bibliográfica. Además, se utilizó el método de análisis directo, donde se logró determinar la importancia de la fertilización convencional en el cultivo de guanábana.

### **1.7.2. Universo de estudio**

Para el universo de estudio se consideraron toda la información referente a la fertilización convencional en el cultivo de guanábana.

## CAPITULO II

### 2. Resultados de la investigación

#### 2.1. Situaciones detectadas

Las situaciones detectadas en el uso de programas de fertilización convencional en el cultivo de guanábana, se muestra lo siguiente: Escaso conocimiento en la aplicación de programas de fertilización convencional en el cultivo de guanábana, por desconocimiento de los productores de las fuentes de fertilizantes existentes y del estado nutricional de los suelos y cultivo.

Escasos estudios realizados sobre programas de fertilización convencional en el cultivo de guanábana a nivel nacional.

#### 2.2. Soluciones planteadas

Como soluciones planteadas en busca de mejorar las condiciones para preparar a los productores de guanábana en el Ecuador, de acuerdo al problema expuesto se recomienda lo siguiente:

Capacitar a los productores para que logren adquirir el conocimiento oportuno y progresivo en el tiempo, sobre la aplicación de programas de fertilización convencional en el cultivo de guanábana con la finalidad de mejorar la productividad.

#### 2.3. Conclusiones

En la perspectiva sobre el uso de programas de fertilización convencional en el cultivo de guanábana (*Annona muricata* L.) como cultivo frutícola no tradicional en el Ecuador, se llegó a las siguientes conclusiones:

- Existen escasos programas de fertilización convencional aplicados en el cultivo de guanábana, en la cual se requiere incentivar a los productores que usen esta alternativa dentro del manejo del cultivo de guanábana, con la finalidad de mejorar la productividad.
- El Ecuador tiene un gran potencial de oportunidades para que el fruto de la guanábana tenga incursiones exitosas en el mercado internacional,

por ende, se requiere implementar alternativas de manejo tales como programas de fertilización convencional, en cual se podrá mejorar la producción a nivel de fruta fresca, lo cual representaría a los agricultores mejores ingresos.

#### **2.4. Recomendaciones**

Las recomendaciones planteadas son las siguientes:

- Es necesario y urgente incorporar al productor de guanábana a la preparación sobre el uso de programas de fertilización convencional con miras a obtener mayor productividad a nivel de cultivo.
- Es importante que los productores tecnifiquen el cultivo de guanábana a gran escala para mejorar sus rendimientos, implementando programas de nutrición vegetal.

## BIBLIOGRAFÍA

Andrade, J. 2017. Vivero en el cultivo de guanábana (*Annona muricata* L.) Con tres sustratos de siembra. Tesis Ing. Agr. Ciudad Guayaquil, Ecuador, Universidad de Guayaquil. 63 p.

Arango, M. 2017. Abonos orgánicos como alternativa para la conservación y mejoramiento de los suelos. Tesis Esp. Gerencia Agropecuaria. Ciudad Caldas, Colombia, Corporación Universitaria Lasallista. 55 p.

By Claude, E. 2018. Propiedades de fertilizantes comerciales comunes (en línea). Consultado 15 marz 2021. Disponible en <https://www.aquaculturealliance.org/advocate/propiedades-de-fertilizantes-comerciales/>

Ecuaguanabana. 2017. Manual del cultivo de Guanábana. Editorial OIKOS, Quito. 25p

FAO (La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2020. La contaminación del suelo (en línea). Consultado 15 marz 2021. Disponible en <http://www.fao.org/3/I9183ES/i9183es.pdf>

García, A., Pérez, E., Ettiene, G., Montilla, L., Añez, A & Sandoval, L. 2011. Propagación y fertilización del cultivo del guanábano (*Annona muricata* L.). Características físicas de frutos. Revista Facultad de Agronomía (Luz) 28(1): 174-184.

IFA (Asociación Internacional de la Industria de los fertilizantes). 1992. Los fertilizantes y su uso. Paris, 632 p.

Laprade, S. 1995. La fertilización en el cultivo de guanábana. Revista de la Corporación Bananera Nacional 20(43): 26-27.

Ministerio de Agricultura y Ganadería. 1991. Aspectos técnicos sobre cuarenta y cinco cultivos agrícolas de Costa Rica. (en línea). Consultado 17 marz 2021. Disponible en: <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-0658.pdf>

Morales, D., Ramírez, R., Sandoval, Y., Rivas, J., Inciarte, C & Rincón, L. 2009. Correlación entre la concentración foliar de nutrimentos y la calidad del fruto de guanábana (*Annona muricata* L.) en el municipio Mara del estado Zulia, Venezuela. Revista UDO Agrícola 9(1): 35-40.

Pérez, J. 2017. Obtención de polvo deshidratado de guanábana mediante secado por atomización. Tesis Ing. Qco. Ciudad Quito, Ecuador, Universidad Central del Ecuador. 70 p.

Reyes, J., Aceves, E., Caamal, J & Alamilla, J. 2018. Producción de guanábana (*Annona muricata* L.) en alta densidad de plantación, como alternativa para productores con superficies reducidas. Agroproductividad 11(9): 37-42.

SEPHU. 2010. Cultivo de la guanábana (en línea). Consultado 15 marz 2021. Disponible en: [https://www.interempresas.net/FeriaVirtual/Catalogos\\_y\\_documentos/81972/046---11.05.10---Cultivo-de-la-Guana--769-bana.pdf](https://www.interempresas.net/FeriaVirtual/Catalogos_y_documentos/81972/046---11.05.10---Cultivo-de-la-Guana--769-bana.pdf)

Sierra, M. 2010. Caracterización agromorfológica de guanábana (*Annona muricata*) y chirimoya (*Annona cherimola*) en fincas de agricultores y condiciones ex situ e identificación de zonas potenciales de conservación y producción en Costa Rica. CATIE, Turrialba (Costa Rica). 97 p.

Triviño, D. 2018. Importancia de la producción y exportación de guanábana en el Ecuador y sus perspectivas. Tesis MSc. Ec. Ciudad Guayaquil, Ecuador, Universidad de Guayaquil. 83 p.

Veloz, D. 2019. Evaluación del efecto de dos tipos de cera en la conservación de guanábana *Annona muricata* L. a dos temperaturas de

almacenamiento. Tesis Ing. Agr. Ciudad Quito, Ecuador, Universidad Central del Ecuador. 113 p.

Vidal, L., Sánchez, G., Vidal, N., Castillo, N & Chiquito, R. 2014. Análisis de suelo y foliar en guanábano (*Annona muricata* L.) en blanca espuma municipio de alto lucero, Veracruz. *Fevreiro* 36(1): 157-165.