



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



## **TRABAJO DE TITULACIÓN**

Componente práctico del Examen de Grado de carácter  
Complejivo, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como  
requisito previo a la obtención del título de:

## **INGENIERO AGRÓNOMO**

### **TEMA:**

“La fertilización edáfica y su impacto en la agricultura moderna”

### **AUTOR:**

Kevin Nivaldo Salazar Hidalgo

### **TUTOR:**

Ing. Agr. Marlon Yoel González Chica, MSc.

**Babahoyo - Los Ríos – Ecuador**

**2022**

## RESUMEN

El presente trabajo de titulación es de recopilación bibliográfica, aplicando las bases de investigación deductiva a partir de la recopilación minucioso de información encontrada en libros, revistas, artículos de páginas web, manuales técnicos, proyectos, trabajos de titulación que tengan información relacionada a la fertilización edáfica y el impacto que causa hoy en día en la agricultura moderna. Este trabajo demostró que la fertilización edáfica se la está utilizando en los cultivos de ciclo corto para obtener una rentabilidad económica considerada, esto se debe a que existen diversos beneficios tanto para los pequeños y grandes agricultores. La ventaja de la fertilización edáfica es que restaura el suelo y es fuente de nutrientes para las plantas, además de mejorar el rendimiento y las propiedades del suelo, como la capacidad de retención de agua, porosidad, disminución de la densidad aparente, estabilización del pH del suelo, aumento de la biomasa microbiana, mayores concentraciones de nutrientes disponibles para las plantas y disminución de plagas y enfermedades. Aunque en la agricultura del siglo XXI depende enormemente de la tecnología, los pequeños agricultores desconocen técnicas que se utilizan en la actualidad en los cultivos de ciclo corto, La irrigación, el drenaje, la conservación y la sanidad de los suelos son una de las técnicas vitales para una agricultura exitosa ya que aportan suficiente agua a los cultivos, para satisfacer las necesidades hídricas que no son cubiertas mediante la precipitación.

**Palabra Clave:** Fertilización Edáfica, Agricultura moderna – Suelo -cultivos de ciclo corto.

## SUMMARY

The present degree work is a bibliographical compilation, applying the deductive research bases from the meticulous compilation of information found in books, magazines, articles on web pages, technical manuals, projects, degree works that have information related to fertilization. edaphic and the impact it causes today in modern agriculture. This work showed that edaphic fertilization is being used in short-cycle crops to obtain a considered economic return, this is because there are various benefits for both small and large farmers. The advantage of edaphic fertilization is that it restores the soil and is a source of nutrients for plants, in addition to improving the yield and properties of the soil, such as water retention capacity, porosity, decrease in bulk density, pH stabilization. soil, increased microbial biomass, higher concentrations of nutrients available to plants and decreased pests and diseases. Although agriculture in the 21st century depends heavily on technology, small farmers are unaware of techniques currently used in short-cycle crops. Irrigation, drainage, conservation and soil health are one of the techniques vital for successful agriculture as they provide enough water to crops to meet water needs that are not covered by precipitation.

**Key Word:** Edaphic Fertilization, Modern Agriculture - Soil - short cycle crops.

# ÍNDICE

RESUMEN .....	II
SUMMARY .....	III
ÍNDICE.....	IV
INDICE DE TABLA.....	VI
INTRODUCCIÓN .....	1
MARCO METODOLÓGICO .....	2
1.1 Definición del tema caso de estudio.....	2
1.2 Planteamiento del problema .....	2
1.3 Justificación .....	2
1.4. Objetivos.....	3
1.4.1 Objetivo General.....	3
1.4.2 Objetivos Específicos .....	3
1.5 Fundamentación teórica.....	3
1.5.1 Definición de fertilización edáfica .....	3
1.5.2 Aspectos positivos y negativos de la fertilización edáfica.....	4
1.5.3 Uso de los fertilizantes.....	4
1.5.4 Técnicas de la fertilización edáfica .....	5
1.5.5 Fertirrigación.....	5
1.5.6 Modos de la fertirrigación.....	6
1.5.7 Ventajas de la fertirrigación .....	6
1.5.8 Definición de agricultura moderna .....	7
1.5.9 Beneficios de la agricultura moderna .....	7
1.5.10 Objetivos.....	7
1.5.11 Tipos de Agricultura Moderna .....	8
1.5.12 Características de la agricultura moderna.....	8
1.5.13 Elementos que componen la agricultura moderna .....	9
1.5.14 Ventajas de la agricultura moderna.....	9
1.6 Hipótesis.....	10
1.6 Método de investigación .....	10
CAPÍTULO II.....	11
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	11
2.1 Desarrollo del caso .....	11
2.2 Situaciones detectadas .....	11

2.3 Soluciones planteadas .....	11
2.4 Conclusiones .....	11
2.5 Recomendaciones .....	12
BIBLIOGRAFÍA .....	13

## INDICE DE TABLA

Figura # 1 Aspectos positivos y negativos de la fertilización edáfica .....	4
Figura # 2 Profundidad de las raíces de las plantas con y sin fertilización (García 2018).....	5
Figura # 3 Tipos de Agricultura Moderna (Pineda J. S.F).....	8
Figura # 4 elementos de la agricultura moderna .....	9

## INTRODUCCIÓN

En los últimos tiempos la modernización agrícola ha transformado las formas de hacer agricultura, hasta el punto de que hoy en día la diversidad ha dado paso a procesos de homogenización haciendo que los sistemas agrarios sean cada vez más parecidos en la mayor parte del planeta.

Desde la mitad del siglo XX, la necesidad de alimentos a nivel mundial como consecuencia de la explosión demográfica, en el tercer mundo, unido a los intereses económicos de las grandes empresas multinacionales en la internacionalización del mercado de productos agrarios provocó un proceso de modernización agraria a nivel mundial. Dicho proceso incluso fue impulsado de forma sistemática por entidades como la FAO y otros organismos internacionales (Ortiz 2015).

Así mismo el autor (Ortiz 2015) indica que, con el afán de resolver el problema del hambre en el mundo, a partir de los principios de lo que se llamó la “Revolución Verde”. Como bien se sabe ésta consistió en la aplicación universal de un mismo paquete tecnológico, compuesto por el uso de maquinaria pesada, semillas híbridas, fertilizantes y pesticidas químicos.

La agricultura convencional ha ganado la batalla, dado que ha demostrado su capacidad de producción y rentabilidad, pero tiene presente que esto ha generado un costo alto sobre la continuidad de la vida del planeta (Heredia 2018).

La fertilización edáfica es la forma de aplicación de compuestos que contribuye a la nutrición de la planta cuando se aplica al suelo. El principal criterio de la fertilización edáfica es la selección de adecuadas fuentes de nutrientes que permitan lograr la máxima eficiencia agronómica, no obstante, es fundamental conocer las reales necesidades de los cultivos por medio de análisis químico de suelos para poder determinar la dosis específica y adecuada (Bonilla & Pichardo 2020).

# CAPÍTULO I

## MARCO METODOLÓGICO

### 1.1 Definición del tema caso de estudio

La presente investigación se pretende dar a conocer sobre el buen uso de “La fertilización edáfica y su impacto en la agricultura moderna”.

### 1.2 Planteamiento del problema

La agricultura moderna ha aumentado los impactos negativos sobre el medio ambiente como la destrucción y salinización del suelo, la contaminación por plaguicidas y fertilizantes, la deforestación. Presentando también daños en la salud humana, a esto sumado el manejo inadecuado de insumos químicos por falta de conocimiento y asesoramiento técnico.

Si bien es cierto la fertilización edáfica aporta nutrientes asimilables por las plantas, estos pueden tener efectos secundarios como la eliminación de microorganismos que se encargan de hacer procesos bioquímicos en el suelo para la nutrición de la planta y, al mismo tiempo, enseñan a que los cultivos dependan de los aportes constantes de estos fertilizantes para obtener un buen desarrollo fenológico (Guamba 2021).

Los problemas de fertilización en los cultivos han provocado degradación física, química y biológica en los suelos, el mal manejo de fertilizantes en el campo por parte de los agricultores generalmente por una escasa o mala fertilización causan bajos rendimientos, así como no se aprovecha el potencial de rendimiento de los materiales sembrados, además del incremento en los costos de producción (Bautista 2017).

### 1.3 Justificación

La importancia de este trabajo de titulación radica en hacer conocer a los agricultores sobre el uso de fertilización edáfica y su impacto en la agricultura moderna. En la actualidad esta fertilización es usada y se desconoce del daño que causa a los suelos, los agricultores no cuentan con información que los oriente a darle un buen uso.

La agricultura moderna hoy en día depende de la aplicación excesiva de fertilizantes, con el fin de lograr mayor rendimiento en los cultivos. Pero la aplicación excesiva de estos ha generado toxicidad de las aguas, contaminación de aguas subterráneas, contaminación del aire, degradación del suelo y de los ecosistemas, desequilibrios biológicos y reducción de la biodiversidad (Ulibarry 2019).

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo General**

- ✚ Determinar el impacto de la fertilización edáfica en la agricultura moderna

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- ✚ Establecer el impacto ambiental que causa la fertilización edáfica en los suelos agrícolas.
- ✚ Describir alternativas de manejo de fertilización edáfica en la producción de cultivo.

## **1.5 Fundamentación teórica**

### **1.5.1 Definición de fertilización edáfica**

Esta técnica consiste en aplicar el fertilizante o sustrato de manera directa, en la base de la planta, o en el suelo, para que los nutrientes se localicen lo más cercano posible a la zona de absorción radicular y puedan ser absorbidos por la planta (Peña 2016).

La fertilización edáfica como las aplicaciones directas de fertilizantes al suelo, misma que se ve influenciada por factores como la disponibilidad de materia orgánica, la acidez del suelo o pH y la capacidad de suministrar nutrientes (Valle 2021).

La fertilización edáfica ha sido utilizada para corregir la deficiencia de nutrientes que son indispensables en el suelo y por ende para las plantas, esto se lo ha hecho a través de productos que no sean fácilmente lixiviados o volátiles evitando causar daño al medio ambiente y mejorando notablemente el rendimiento (Ulibarry 2019).

La eficiencia de la fertilización general, tomando en consideración la cantidad de nutrientes tomados por la planta, respecto de la cantidad total aplicada. Para lograr la máxima eficiencia es necesario realizar un análisis de suelo, clima, tipo y edad del cultivo, técnica de aplicación, comportamiento agronómico, componentes económicos y disponibilidad del producto para así comprobar la eficiencia (Tarazana 2019).

Los fertilizantes edáficos pueden ser simples o compuestos. Los simples aportan un nutriente y los compuestos están formulados con múltiples nutrientes. Estos fertilizantes determinan de manera importante la eficiencia de la fertilización general, tomando como eficiencia la cantidad de nutrientes tomados por la planta, respecto de la cantidad total aplicada (Peña 2016).

### 1.5.2 Aspectos positivos y negativos de la fertilización edáfica

Positivo	Negativos
<p>Ayuda a regular el balance hídrico e iónico de las plantas.</p> <p>El fertilizante es absorbido a través de las raíces en forma iónica K+.</p> <p>Mejora la resistencia a enfermedades de las plantas</p> <p>Ayuda a tolerar periodos de sequía. (Fitosan 2019).</p>	<p>Variación del PH del suelo</p> <p>Suelos poco fértiles</p> <p>Mal uso del fertirriego</p> <p>Mal uso de la fertilización foliar</p>

Figura # 1 Aspectos positivos y negativos de la fertilización edáfica

### 1.5.3 Uso de los fertilizantes

El uso de los fertilizantes es una forma de aumentar la productividad, siempre y cuando se tenga claro la cantidad de nutrientes que los cultivos requieren y el tipo de suelo en que se esté trabajando, al aplicar suficientes nutrientes en el suelo se ayuda a que la planta no detenga sus procesos de crecimiento (García 2018).

Los fertilizantes proveen nutrientes que los cultivos necesitan. Con los fertilizantes se pueden producir más alimentos y cultivos comerciales, y de mejor

calidad. Con los fertilizantes se puede mejorar la baja fertilidad de los suelos que han sido sobreexplotados. Todo esto promoverá el bienestar de su pueblo, de su comunidad y de su país (García 2018).

En los suelos de baja fertilidad, los fertilizantes aumentaran la profundidad a la cual las raíces crecen.

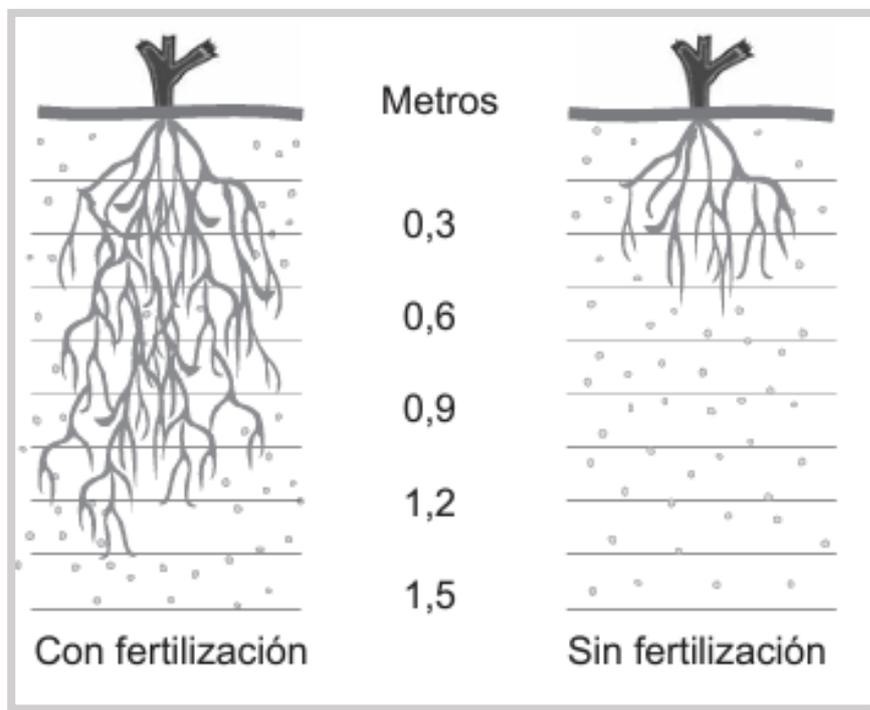


Figura # 2 Profundidad de las raíces de las plantas con y sin fertilización (García 2018).

#### 1.5.4 Técnicas de la fertilización edáfica

Una de las técnicas más utilizadas para realizar las actividades agrícolas hoy en día es; la fertirrigación (Reetz 2016).

#### 1.5.5 Fertirrigación

Fertirrigar es aportar al suelo los nutrientes que necesitan los cultivos, mediante el agua de riego, la fertirrigación es especialmente útil en el caso del riego localizado, puesto que los métodos tradicionales de fertilización son menos compatibles con este tipo de riego. El aporte de los nutrientes se efectuará usualmente mediante dispositivos instalados en el cabezal, aunque también pueden instalarse en cabeza de cada sector o unidad operacional. De cualquier

modo, y especialmente en el caso del riego localizado, siempre deberá instalarse un filtro de malla, para retener los eventuales precipitados que se pudiesen producir.

La fertirrigación como una técnica agrícola que provee una excelente oportunidad para maximizar los rendimientos de los cultivos. A través de esta técnica se puede aportar al cultivo la dosis de fertilizante líquido o sólido más adecuada (Tarazana 2019).

#### **1.5.6 Modos de la fertirrigación**

**Fraccionada:** los nutrientes sólo se aplican en determinados períodos del año, coincidiendo con desarrollos fenológicos determinados. La ventaja de este método de fraccionamiento es que los nutrientes se aplican al cultivo en el momento que los necesita.

**Continua:** se inyectan los nutrientes de modo continuo a bajas dosis en la red, de este modo, los nutrientes están disponibles en el bulbo húmedo en cualquier momento que la planta pudiera necesitarlos (MAGAP 2020).

#### **1.5.7 Ventajas de la fertirrigación**

(Nutricontrol, 2019) En su blog relata las ventajas que ofrece la técnica de (fertirrigación) en los cultivos. La fertirrigación de los cultivos:

- Aporta al suelo los nutrientes que necesitan los cultivos.
- El agua y los nutrientes quedan perfectamente localizados en la zona de absorción de las raíces
- Los nutrientes se dirigen a la zona radicular mediante el agua de riego
- Su distribución es homogénea y simultánea
- El agua y los nutrientes quedan perfectamente localizados en la zona de absorción (raíces).
- Aumenta la rentabilidad del uso de los insumos aplicados.
- Aumenta la producción y la calidad del cultivo.
- Mayor aprovechamiento de suelos y agua de mala calidad.

### **1.5.8 Definición de agricultura moderna**

En opinión de (Pineda 2021), la define como aquella práctica de cultivo agrícola, que en la actualidad depende del uso de la ciencia, las nuevas tecnologías, innovaciones industriales, el acceso a recursos e inversión.

La agricultura moderna se caracteriza por hacer uso de la tecnología para ser más eficiente y productiva. En la actualidad, está presente en la rutina diaria de los agricultores por que busca ser productiva y respetuosa con el medio ambiente. Protege los elementos naturales que hacen posible la producción agrícola (Calvo 2017).

Data la historia que la agricultura moderna inicia en los siglos XVI y XIX, donde los agricultores buscaron aplicar nuevas prácticas agrícolas a partir de la mecanización, cercamiento y selección artificial, **su evolución se da a conocer en el siglo XVII** con la utilización de nuevas técnicas, las maquinarias agrícolas, sembradora y otras herramientas fueron el comienzo de la llamada agricultura moderna.

En el ciclo XIX se, proporciona un avance en la agricultura; para finalmente con diversas investigaciones científicas, la tecnología y otros factores recientes, lograr una agricultura moderna hasta la actualidad (Pineda 2021).

### **1.5.9 Beneficios de la agricultura moderna**

Entre los beneficios de la agricultura tenemos las siguientes.

- Alta productividad para satisfacer el mercado
- Demanda de la población
- Crecimiento económico
- Garantizar la seguridad alimentaria

### **1.5.10 Objetivos**

La agricultura moderna tiene varios objetivos y uno de ellos es lograr satisfacer las necesidades de los mercados a través de la tecnología y lograr conseguir mayores resultados para abastecer la demanda de alimentos que consume la población mundial (Pineda 2021).

### 1.5.11 Tipos de Agricultura Moderna

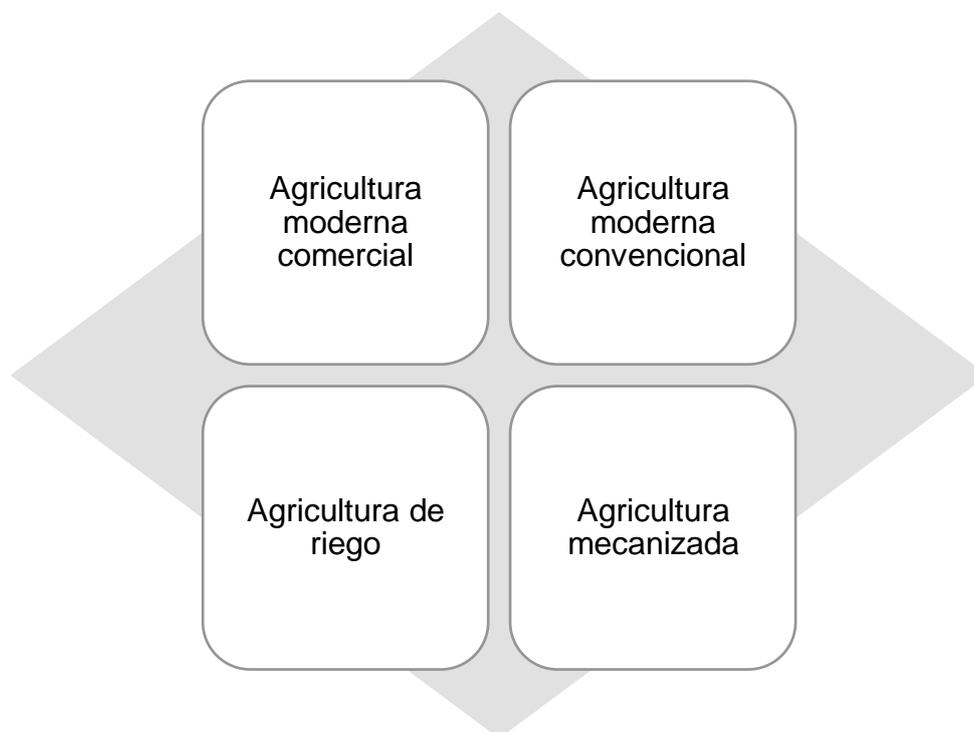


Figura # 3 Tipos de Agricultura Moderna (Pineda J. S.F).

**Agricultura moderna comercial:** Es aquella agricultura de mercado que exporta sus productos en los mercados nacionales e internacionales.

**Agricultura moderna convencional:** No toma en cuenta el medio ambiente, es industrial y utiliza diversos insumos externos como insecticidas, biomasa fósil, agroquímicos u otros.

**Agricultura de riego:** Requiere una inversión más alta, utiliza diversos métodos para la incorporación de agua necesaria a los cultivos.

**Agricultura mecanizada:** Emplea toda la maquinaria agrícola, reduciendo la mano de obra humana y lograr mayores resultados (Pineda J. S.F).

### 1.5.12 Características de la agricultura moderna

Esta agricultura es un negocio donde intervienen diversos actores interesados en lograr alta productividad. Este modo tiene las siguientes características.

- Practica la agricultura sostenible.

- Aprovecha el máximo rendimiento de los recursos naturales: tierra, agua y energía.
- Reduce el impacto medioambiental por el máximo aprovechamiento de los insumos: fitosanitarios y semillas.
- Implementa técnicas agrícolas actualizadas y acordes con la tecnología reciente.
- Incorpora de forma sinérgica tecnologías diversas para lograr mayor eficiencia.
- Tiene su soporte en el asesoramiento de profesionales del agro altamente calificados.
- Contrata aquellos servicios que requerirían una alta inversión en compra de equipos y maquinarias (AgroSpray 2021).

#### 1.5.13 Elementos que componen la agricultura moderna

Entre los elementos que compone la agricultura moderna tenemos los siguientes.

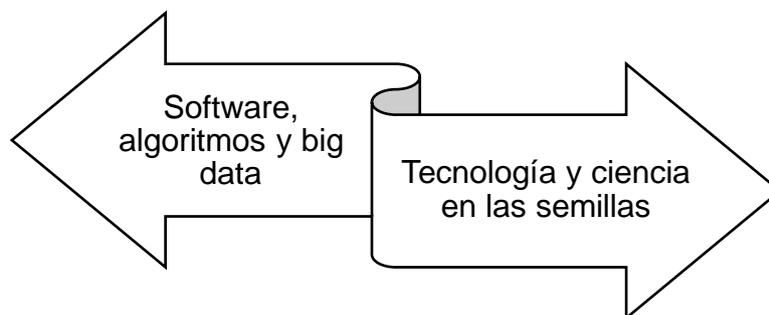


Figura # 4 elementos de la agricultura moderna

#### 1.5.14 Ventajas de la agricultura moderna

- Toda inversión realizada está técnicamente justificada y proyectada sobre una mayor productividad estimada de forma previa.
- Puede focalizarse la inversión en aquellos elementos que producen mayor rentabilidad y dejar los otros para ser contratados por servicios.

- Los insumos se gestionan de forma geo localizada de acuerdo a su potencial productivo.
- El productor concentra sus esfuerzos solo en los aspectos que pueden estar bajo su control, mientras que deja los demás a empresas de servicios agrícolas o contratistas específicos.
- La convergencia tecnológica en el agro permite implementar campañas durante el año que optimicen el uso de la tierra.
- El impacto medioambiental se minimiza al tiempo que se favorece la sostenibilidad de la actividad productiva.
- Se implementan buenas prácticas agrícolas que favorecen la salud laboral y ambiental.
- Se prolonga la vida útil de los equipos y maquinarias por la capacitación constante de los operadores (AgroSpray 2021).

### **1.6 Hipótesis**

**Ho** = No existe una fertilización edáfica adecuada para ser usada en la agricultura moderna

**Ha** = Si existe una fertilización edáfica adecuada para mejorar la producción agrícola y su impacto en la agricultura moderna.

### **1.6 Método de investigación**

Para la elaboración del presente trabajo de titulación se aplicó la modalidad de investigación de tipo bibliográfica y para recabar información se recurrió al empleo de varias fuentes de información como son páginas de sitios web, revistas científicas, enciclopedias, tesis, tesinas, libros, Google académico, lo mismo que nos permitirá tener información actualizada acorde al tema planteado y nos permitirá dar una solución al mismo.

Una vez que se obtenga la información a la misma se le realizará un análisis, síntesis y resumen para llegar a las conclusiones y recomendaciones de este trabajo de titulación.

## **CAPÍTULO II**

### **RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **2.1 Desarrollo del caso**

La presente información refiere a la fertilización edáfica y su impacto en la agricultura moderna. Dentro de la misma se evidencian algunas técnicas importantes de fertilización que se aplican en los cultivos para obtener un resultado favorable a la hora de aplicar los fertilizantes directamente al suelo, en la actualidad la agricultura moderna deja consigo muchas ventajas tales como minimizar el impacto medioambiental que favorece la sostenibilidad de la actividad productiva.

#### **2.2 Situaciones detectadas**

Uno de los hallazgos que más llamó la atención en esta investigación fue la aplicación de fertilizantes granulados por el método de fertirrigación localizada, este método se aplica hoy en día en los cultivos de ciclo corto y ciclo perenne para que los suelos lo aprovechen en su totalidad.

#### **2.3 Soluciones planteadas**

Como solución en esta investigación se tiene la siguiente:

Establecer dosis adecuadas de fertilizantes para que los suelos tengan equilibrado el PH y no se deterioren. La fertirrigación es una solución para que los fertilizantes se localicen lo más cerca de las raíces.

#### **2.4 Conclusiones**

En esta investigación se ha llegado a las siguientes conclusiones:

La fertilización edáfica es uno de los métodos más usados hoy en día en la agricultura moderna, por la conservación y la sanidad de los suelos satisfaciendo las necesidades hídricas de los cultivos, que no son cubiertas.

Con la fertilización edáfica se busca lograr la máxima eficiencia agronómica, con la correcta selección y dosificación de nutrientes, por esa razón hay que ser cuidadosos para determinar los requerimientos específicos, considerando además el desarrollo vegetal o etapa fenológica del cultivo.

Otro criterio que cada día toma más fuerza y que debe considerarse es que la aplicación de los fertilizantes debe ser racional, no solo por temas de rentabilidad de los cultivos, sino por los daños que ocasionan al medio ambiente, cuando se fertiliza en exceso, los químicos permean hasta las capas más profundas ocasionando contaminación de las aguas subterráneas.

## **2.5 Recomendaciones**

Se recomienda aplicar un sistema de riego localizado para implementar la fertirrigación para que los cultivos asimilen los nutrientes necesarios, este sistema ha sido considerado como una de las mejores formas de fertilización, ya que los nutrientes son entregados en forma fraccionada de acuerdo a los requerimientos del cultivo en cada etapa de desarrollo y en formas químicas solubles de rápida asimilación por la planta

También se recomienda promover la seguridad alimentaria y la sostenibilidad ambiental de los sistemas agrícolas para adoptar un manejo integrado en la fertilización adecuada de las plantas y la fertilidad del suelo para que potencie la producción y reduzca la extracción de las reservas de nutrientes del suelo y la degradación de las propiedades físicas y químicas.

## BIBLIOGRAFÍA

- AgroSpray. 27 de Abril de 2021. *¿Cuáles son las características de la agricultura moderna?* Obtenido de <https://agrospray.com.ar/blog/agricultura-moderna/>
- AgroSpray. 27 de Abril de 2021. *Ventajas y alcances.* Obtenido de <https://agrospray.com.ar/blog/agricultura-moderna/>
- Bautista, D., Chavarro, C., Caceres, J., & Buitrago, S. 2017. *scielo.org.co/*. Obtenido de Efecto de la fertilización edáfica en el crecimiento y desarrollo de *Phaseolus vulgaris* cv. ICA Cerinza: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcch/v11n1/2011-2173-rcch-11-01-00122.pdf>
- Bonilla, A., & Pichardo, C. Junio de 2020. *repositorio.una.edu.ni*. Obtenido de Momentos de aplicación de la fertilización edáfica sobre el crecimiento y rendimiento del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) variedad "Georgia 06 G", El Viejo, Chinandega, 2019: <https://repositorio.una.edu.ni/4141/1/tnf01b715.pdf>
- Calvo, A. 2017. *Agricultura moderna: el reto de alimentar al mundo en el siglo XXI.* Obtenido de <https://www.agroptima.com/es/blog/agricultura-moderna-alimentar-mundo/#:~:text=La%20agricultura%20moderna%20se%20caracteriza,rutina%20diaria%20de%20los%20agricultores.>
- Fitosan. 11 de Junio de 2019. *Fertilizante Edáfico.* Obtenido de <https://fitosansa.com/tag/fertilizante-edafico/>
- García, J. B. 2018. *Consumo de fertilizantes en el sector agrícola de México.*
- Guamba, A. 2021. *repositorio.upec.edu.ec/*. Obtenido de "Evaluación de tres abonos orgánicos en la producción de dos variedades de haba (*Vicia faba* L) en el cantón Huaca": <http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/1021/1/392-GUAMBA%20ROM%20ALEXANDRA%20ESTEFAN%20DA.pdf>

- Heredia, E. 2018. *dspace.unila.edu.br*. Obtenido de Evolución de la agricultura sostenible y agricultura convencional en el caso de cultivo de banano en Ecuador periodo 2014 - 2017: <https://dspace.unila.edu.br/bitstream/handle/123456789/4295/MONOGRAFIA%20%C2%BAII.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- MAGAP. 2020. *En función del grado de asociación de los agricultores*. Obtenido de <https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/plataforma-de-conocimiento-para-el-medio-rural-y-pesquero/observatorio-de-tecnologias-probadas/material-de-riego/fertirrigacion.aspx>
- Nutricontrol. 09 de Diciembre de 2019. *Los beneficios de la fertirrigación*. Obtenido de [https://nutricontrol.com/es/beneficios\\_fertirrigacion/](https://nutricontrol.com/es/beneficios_fertirrigacion/)
- Ortiz, F. 2015. *repositorio.uta.edu.ec*. Obtenido de “Revalorización de los saberes ancestrales agrícolas de las familias del caserío yanahurco.”: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28971/2/Tesis-214%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20608.pdf>.
- Peña, G. H. 2016. *Defonocion de fertilización edáfica*. Obtenido de <https://terramia.com.co/tecnicas-de-aplicacion-de-fertilizantes/#:~:text=1.-,Fertilizaci%C3%B3n%20ed%C3%A1fica,ser%20tomados%20por%20la%20planta>.
- Pineda, J. 2021. *Agricultura Moderna*. Obtenido de EnColombia : <https://encolombia.com/economia/agroindustria/agricultura-moderna/#:~:text=Los%20aspectos%20negativos%20de%20la,que%20agotan%20los%20recursos%20naturales>.
- Pineda, J. S.F. *Agricultura Moderna*. Obtenido de [https://encolombia.com/economia/agroindustria/agricultura-moderna/#google\\_vignette](https://encolombia.com/economia/agroindustria/agricultura-moderna/#google_vignette)
- Reetz, J. H. 2016. *Fertilizantes y su uso eficiente*. . Obtenido de Reetz, Jr, H. 2016. Asociación Internacional de la Industria de Fertilizantes.
- Tarazana, A. 19 de Junio de 2019). *Fertirrigación: qué es y cómo funciona*. Obtenido de

<https://www.antoniotarazona.com/blog/agricultura/fertirrigacion-que-es-y-como-funciona/>

Ulibarry, P. G. 20 de Mayo de 2019. *Fertilizacion Foliar* . Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/27247/1/Fertilizantes\_Foliares.pdf

Valle., S. 23 de Agosto de 2021. *La importancia de una fertilización edáfica justa y balanceada*. Obtenido de <http://semillasvalle.com/site/blog/la-importancia-de-una-fertilizacion-edafica-justa-y-balanceada/>