



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del examen de grado de carácter complejo,
presentado al H. Consejo Directivo, como requisito previo a la obtención
del título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

Importancia de las Cianobacterias en la Agricultura

AUTOR:

Giomar Alexander Montenegro León

TUTORA:

Ing. Agr. Rosa Elena Guillén Mora, MSc.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2020

DEDICATORIA

Dedico esta tesina a mis padres que son mi soporte primordial para yo haber llegado hasta aquí, por su lucha y esfuerzo ya que ellos son mi ejemplo a seguir.

A mis hermanas que siempre confiaron en mí alentándome con sus sabios consejos y ayudándome en todo cuanto pudieron, no dejándome solo ningún momento. Para todas aquellas personas que de una u otra forma me ayudaron a seguir en lo que me gusta.

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a DIOS, energía divina omnipotente, cuya luz brilla en mi vida estudiantil y profesional.

A mi madre que me ha ayudado hasta el día de hoy a seguir mis sueños, mis hermanas que siempre han estado apoyándome incondicionalmente con palabras de aliento.

A mis maestros, quienes, con sus sabias enseñanzas, lograron pulir mis conocimientos, paso a paso durante todos los niveles con los que compartí con ellos.

A mi tutora Ing. Agr. Rosa Elena Guillén Mora, MSc; quien dio su tiempo y paciencia profesional para guiarme con la temática que incluye subtemas de gran importancia para clarificar el mismo.

RESUMEN

La investigación científica y bibliográfica de las cianobacterias trata, de que tan importante sea la aplicación de las mismas en el campo agrícola, cuyo contenido puede aportar en aminoácidos, minerales, pigmentos y vitaminas, también indica que esta aplicación ocasiona beneficios de gran importancia en diferentes áreas, como, por ejemplo, en las plantas, suelos, etc.

Todas estas características de las cianobacterias implican el accionar de las mismas como situación problemática que se ha tomado en consideración en esta tesina.

Las Cianobacterias se constituyen seres de tamaño microscópico, cuyo conocimiento se basa en diferentes partes constitutivas, como ser biofísico, bioquímico y fisiológico.

Toda esta constitución de las cianobacterias hace que las mismas generen una presencia de avance actualizado que redunde en beneficio de excelencia en la nutrición de los suelos donde se van a realizar cultivos de diferente especie.

Palabras clave: Cianobacteria, Microorganismo, Nutrición, Biofertilizante

SUMMARY

Scientific and bibliographic research on cyanobacteria deals with how important their application is in the agricultural field, whose content can provide amino acids, minerals, pigments and vitamins, also indicates that this application causes benefits of great importance in different areas, such as on plants, soils, etc.

All these characteristics of the cyanobacteria imply the action of the same as a problematic situation that has been taken into consideration in this thesis.

Cyanobacteria constitute beings of microscopic size, whose knowledge is based on different constituent parts, such as being biophysical, biochemical and physiological.

All this constitution of the cyanobacteria makes them generate a presence of updated progress that benefits the excellence in the nutrition of the soils where crops of different species are going to be carried out.

Key words: Cyanobacteria, Microorganism, Nutrition, Biofertilizer

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO.....	3
RESUMEN	4
SUMMARY.....	5
INTRODUCCIÓN	1
1.1 Definición del tema caso de estudio.....	3
1.2 Planteamiento del problema	3
1.4. Objetivos	4
1.4.1 Objetivo general:.....	4
1.4.2 Objetivos específicos:.....	4
1.5.1 ¿Qué son las cianobacterias?.....	4
1.5.2 Producción agrícola	6
1.5.3 Evolución de los alimentos de calidad	6
1.5.4 Fertilización	7
1.5.5 Temperatura del suelo agrícola	7
1.5.6 Desinfección del suelo	7
1.5.7 Preparación del suelo.....	7
1.5.8 Beneficios de las cianobacterias en el campo agrícola:.....	7
1.5.9 Las cianobacterias en la producción del arroz	8
1.5.10 Las cianobacterias en la producción de maíz.....	8
1.5.11 Fijación de nitrógeno por cianobacterias	8
2.1 Desarrollo del caso	10
2.2 Situaciones detectadas.....	10
2.3 Soluciones planteadas	10
Técnicas	11
Población	11
Muestra.....	11
Encuestas.....	11
BIBLIOGRAFÍA	18
ANEXOS	20

INTRODUCCIÓN

El uso inadecuado de químicos ocasiona impactos desfavorables al suelo de la agricultura, así como también el desgaste del terreno hace que pierda la base nutrimental esto presente su consecuencia en la salud de los consumidores, es por tal razón que en otros países están tomando medidas apropiadas de las cianobacterias como biofertilizantes así dice (Avendaño, 2014)

Los agricultores debido al exceso de población se ven obligados a agregar a la producción algún tipo de fertilizante para hacer que su cultivo pueda de algún modo satisfacer a la demanda de personas que necesitan alimentarse, pero estos fertilizantes son el problema que existe la elevada demanda ya que la cosecha no sería tan beneficiosa como la que es cosechada de forma orgánica y así obtener productos de nutritivos y esto se da mediante la cianobacterias.

Las cianobacterias, también denominada algas verdes-azules, es un conjunto de bacterias que, desde hace mucho siglo atrás, se la conoce por desarrollar la fotosíntesis y cambian de manera drástica el avance de la vida así menciona (Menendez, 2010).

En el continente asiático es uno de los mayores productores de arroz en donde ellos incorporan las cianobacterias para tener un producto de excelente calidad (Menendez, 2010). Las Cianobacterias aporta varios nutrientes al producto alimenticio es decir presenta entre el 60% al 70% de la riqueza de proteína vegetal y natural. Las plantas sometidas a estrés, necesitan incrementar el contenido total de aminoácidos La síntesis de aminoácidos es costosa para las plantas en relación al requerimiento energético que precisan así dice (Novasys, 2015)

Además, de los aportes de nitrógeno ejecutados a través de la aplicación de cianobacterias, posee mejores propiedades que cuando el nitrógeno llega al suelo por medio estiércoles de granja o de fertilizantes ya que se libera más paulatinamente y se disminuyen los desgastes por volatilización y de nitratos, que infectan los suelos. (Novasys, 2015)

Este proyecto de investigación tiene como objetivo Investigar el uso de las Cianobacterias y su importancia en el campo agrícola. El presente trabajo se abordará algunos conceptos sobre los temas, así como la producción las cianobacterias, calidad de la producción, producto orgánico entre otros. Así como diferentes enfoques utilizados por reconocidos autores.

La metodología de investigación empleada en este trabajo es el método investigativo ya que se obtuvo información de distintos libros que sustentan esta tesina, también se utilizó el método explicativo para explicar cómo la cianobacterias ayuda a la producción saludable. (Novasys, 2015)

CAPITULO 1

MARCO METODOLOGICO

1.1 Definición del tema caso de estudio

El presente tema investigativo que comprende al trabajo practico del examen complejo trata de: "Importancia de la Cianobacteria en la agricultura".

1.2 Planteamiento del problema

Las cianobacterias son sustancias que le dan fertilidad al suelo para la producción de arroz, esta hace que el terreno donde es sembrado sea más fértil que uno que no contenga las cianobacterias.

La Provincia de Los Ríos se dedica a los sembríos de arroz, pero en especial el cantón Vinces y Baba en donde la mayoría de los terrenos que se cultiva este producto se lo hace en la cianobacterias por ser terrenos bajos en donde el agua de las lluvias se queda estancadas y forman esta sustancia de suma importancia para la producción de arroz, maíz, soya entre otras.

Sin embargo, en otros terrenos no tiene el privilegio de tener estos lugares específicos para la producción en donde ellos deben de forjar a que se haga la cianobacterias con ayuda del agua de estanques o también llamados esteros en donde estos deben de estar completamente empapados de agua para que tenga la contextura apropiada y con la ayuda de la radiación solar.

Pero no todos los agricultores disponen de tener cerca de sus sembríos riachuelo o esteros donde coger el agua es por eso que mucha de la producción de su suelo es reseco haciendo que su cultivo no sea tan beneficioso como cuando tiene las cianobacterias

1.3 Justificación

Básicamente las Cianobacterias son microorganismos que bien canalizado su estudio en el aspecto biofísico, bioquímico y fisiológico, pueden generar un

impacto positivo y benéfico en la nutrición de los suelos donde se van a realizar cultivos de diferente especie

El estudio de esta tesis implica obtener la mayor información bibliográfica encaminada a dar luces sobre los mecanismos y estrategias a utilizar con la aplicación de las Cianobacterias para lograr así los objetivos que me he propuesto como meta.

1.4. Objetivos

1.4.1 Objetivo general:

- Investigar el uso de las Cianobacterias y su importancia en el campo agrícola.

1.4.2 Objetivos específicos:

- Obtener información sobre la actividad de las Cianobacterias y su utilización en agricultura.
- Detallar el aspecto positivo de acción en los cultivos en que se utilizan las Cianobacterias.
- Describir el uso de las Cianobacterias en los cultivos de importancia comercial.

1.5 Fundamentación teórica

1.5.1 ¿Qué son las cianobacterias?

Las cianobacterias, denominadas como algas verdes-azules, son un conjunto o grupo de bacterias muy especiales



Ilustración 1 Luis Aubriot y Signe Haakonsson

Las Cianobacterias en la calidad de los suelos, implica diferentes fases de interacción con los mismos, lo cual genera diferente capacidad de absorción de micronutrientes que son necesarios para fortalecer esos terrenos y que se constituya en un campo fértil para la producción agrícola. Al aplicar las Cianobacterias a los suelos contribuye de manera significativa a la desmineralización, desalinización y desintoxicación de los mismos. (Jacinto, 2017)

Las cianobacterias acrecientan en las zonas ficocoloides con polaridad y una superior reactividad, esta posesión les permite adsorber una enorme y variada, abundante cuantía de micronutrientes del medio, ya que poseen la facilidad de comportarse como legítimas “esponjas de oligoelementos” y que consecutivamente se libran lentamente.

Estas características de las cianobacterias son de vital importancia porque generan equilibrio de los componentes estructurales de los suelos que las incluyen, esto genera que se produzca un proceso de floculación, con la consiguiente descompactación de los suelos, formándose otras sustancias beneficiosas. (Jacinto, 2017)

En otro ámbito los pesticidas producen restos o sustancias toxígenas, los mismos que son desdoblados por un proceso de hidrolisis lo que genera su eliminación por medio de toxinas. Por todo ello, con su aplicación se logra una

importante mejora física, química y biológica del suelo, haciendo del mismo un medio propicio para los microorganismos, lombrices y demás fauna pequeña que medran allí es por eso la importancia de las cianobacterias necesarias para los cultivos.

Los polisacáridos ayudan a las plantas frente a plagas y enfermedades, también pueden ayudar la proliferación de microorganismos protectores del suelo así define (Jacinto, 2017)

1.5.2 Producción agrícola

La producción agrícola hace mención a la agricultura, como son los cereales, trigo, maíz, vegetales y hortalizas, frutas etc. la producción agrícola debe ser registrada y organizada de manera conveniente, conociendo los ciclos de la producción (Jacinto, 2017).

Así como dice Martín en su libro un agricultor que al momento de la incorporación de las cianobacterias debe de tener la experiencia necesaria al momento de la producción. (Martín, 2009)

1.5.3 Evolución de los alimentos de calidad

Los alimentos a través de los años han pasado por una serie de factores la calidad son las propiedades que son consideradas deseables y esta se obtiene de la agricultura ecológica ya que se basa intrínsecamente del alimento y de su entorno y en cada etapa busca la calidad desde el suelo hasta la cosecha, por lo contrario, la agricultura convencional requiere conseguir rendimientos máximos así dice el señor (Jorge de las Heras, 2003)

Según Díaz en su tesis realizada acerca de la cianobacterias, la fotosíntesis compone el proceso bioenergético por perfección, que contribuye la primordial, y el magnífico ingreso de energía para desdoblarse en parte de técnicas fisiológicas de la célula. (Díaz, 2011)

1.5.4 Fertilización

Según determina Socorro dice que la fertilización requiere considerables suministros de potasio, nitrógeno y fósforos y así obtener buenos resultados para esto el cultivo debe de estar limpio y las cianobacterias es un excelente biofertilizante (Socorro, 2005)

1.5.5 Temperatura del suelo agrícola

Varios son los factores influyen en el desplazamiento del suelo para atenuar los cambios de temperatura. Por ejemplo, cuando se compacta el suelo, la temperatura suele cambiar radicalmente. Esto se da por las partículas del suelo trasladan las temperaturas más veloces cuando se aplastan la temperatura del suelo agrícola mejora con las cianobacterias (Agropecuario, 2018)

1.5.6 Desinfección del suelo

La desinfección del suelo se da a través de la evaporación del agua para eliminar hongos, patógenos entre otras conservando así las cianobacterias necesarias para la producción (Planes, 2008)

1.5.7 Preparación del suelo

Según (Shany, 2004) el suelo es el capital más importante de la agricultura es el lugar donde se despliegan y crecen las plantas. Un mal estado del suelo su producción es baja debe de ser fértil, la preparación del suelo también afecta a la cianobacterias en las plantaciones de arroz.

1.5.8 Beneficios de las cianobacterias en el campo agrícola:

Con la incorporación de las cianobacterias en el campo agrícola obtendremos muchos y diversos beneficios.

En las plantas:

- activadores de defensas y activadores de crecimiento en el sistema radicular

En el suelo:

- Corrector de acidez
- Reduce la salinidad

En el fruto:

- Incrementa el contenido de azúcares en el fruto
- Mejor conservación de la cosecha.

1.5.9 Las cianobacterias en la producción del arroz

Las cianobacterias en suelos donde se siembra el arroz hace que este sea fértil, esto se da cuando las inundaciones son mayores se encuentran mayor número de cianobacterias (Sanchez, 2011)

1.5.10 Las cianobacterias en la producción de maíz

Según Reyes dice que las cianobacterias en la producción de maíz existen estudios donde la cianobacterias ha sido utilizada como biofertilizante para cultivar el maíz en donde la mayor cantidad de proteína que tienen los maíces fueron los cultivados en las cianobacterias que aquellos que fueron cultivados con fertilizantes químicos y el suelo mejoro después de donde se utilizó la cianobacterias (Reyes, 2019)

1.5.11 Fijación de nitrógeno por cianobacterias

Monza en su libro determina que la fijación de nitrógeno por cianobacterias es utilizada como sean biofertilizante ya que son organismos fijadores de nitrógeno aptos en generar su propio fotosintato es por tal razón que la producción del arroz suele tener más nitrógeno (Monza, 2008)

1.6 Hipótesis

H 0: El uso de las cianobacterias no es de gran importancia en la agricultura

H a: El uso de las cianobacterias es de gran importancia en la agricultura

1.7 Metodología de la investigación

Se utilizó las encuestas a los alumnos de la escuela de ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agropecuarias para esto se elaboraron preguntas de cuestionario también se realizó entrevista a diferentes personas que se dedican a la producción de diversos productos agrícolas, así como también consultas a ingeniero agrónomos, también se sacó información de tesis de grado, libros, revistas para el desarrollo de Importancia de las Cianobacterias en la Agricultura.

CAPITULO 2

RESULTADO DE LA INVESTIGACION

2.1 Desarrollo del caso

El método que se utilizó para la realización de esta tesina fue la investigación científica ya que se aplicaron métodos para obtención de conocimiento que se obtuvieron a través de diferentes artículos científicos indexados de las distintas bases de datos (como: libros, artículos científicos, datos de tesis de grados, también se utilizó el método explicativo para explicar cómo las cianobacterias favorecen en la producción orgánica.

También se aplicaron encuestas a los estudiantes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y entrevista a los señores dedicados a la producción de arroz.

2.2 Situaciones detectadas

Los agricultores por lo general utilizan químicos que hacen que los productos que consumimos no sean tan beneficiosos para el consumo humano, y esto se logra con las cianobacterias, pero la creciente población hace que los agricultores no se abastezcan en la producción haciendo que utilicen químicos como son los fertilizantes, insecticidas, herbicidas, etc., estas sustancias que se le aplica al cultivo tiene consecuencia en la salud de las personas.

Los alimentos que son cultivados en la cianobacterias hacen que se rompa en aminoácidos y esto hacen que aquellos cultivos tengan más proteínas, aumentando la floración y reduciendo el número de abortos haciendo que producción aumente generando un metabolismo equitativo.

2.3 Soluciones planteadas

Una de las soluciones planteadas en esta tesina es que los agricultores conozcan los beneficios que incorpora las cianobacterias ya que estos productos

tendrán hierro y calcio es decir los minerales, otros de los nutrientes que tiene esta es el potasio, magnesio, fosforo, sodio, cobre y zinc.

Básicamente las Cianobacterias son microorganismos que bien canalizadas su estudio en el aspecto biofísico, bioquímico y fisiológico, pueden generar un impacto positivo y benéfico en la nutrición de los suelos donde se van a realizar cultivos de diferente especie.

Técnicas

Población

La población es de 678 que es el total de alumnos matriculados en la escuela de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agropecuarias.

Muestra

$$N= 678$$

$$E=0.05$$

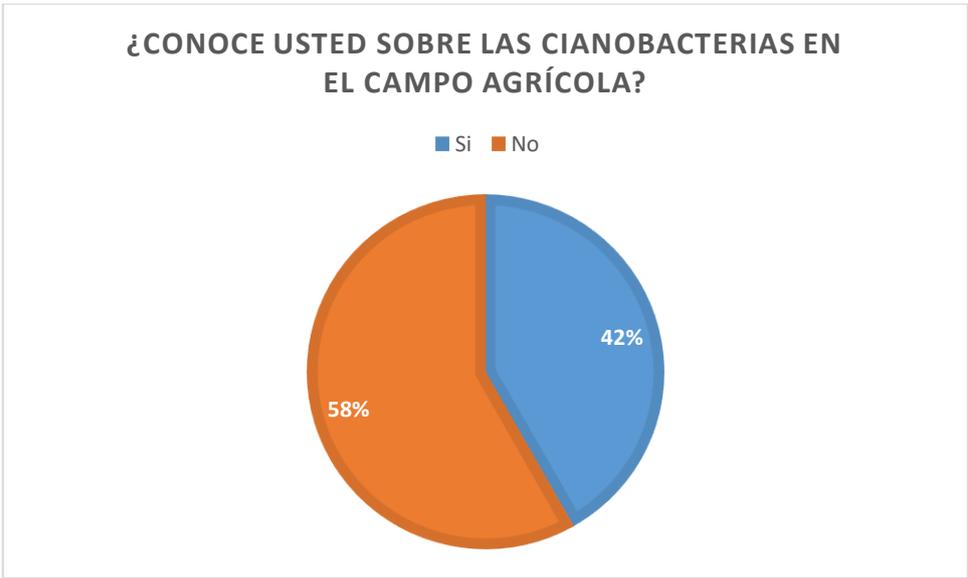
$$n = \frac{N}{(E)^2(N - 1) + 1} = \frac{678}{(0.05)^2(678 - 1) + 1} = 335$$

La cantidad de alumnos a encuestar es de 335

Encuestas

¿Conoce usted sobre las cianobacterias en el campo agrícola?

Ítems	Número de personas encuestadas
Si	150
No	185
Total	335

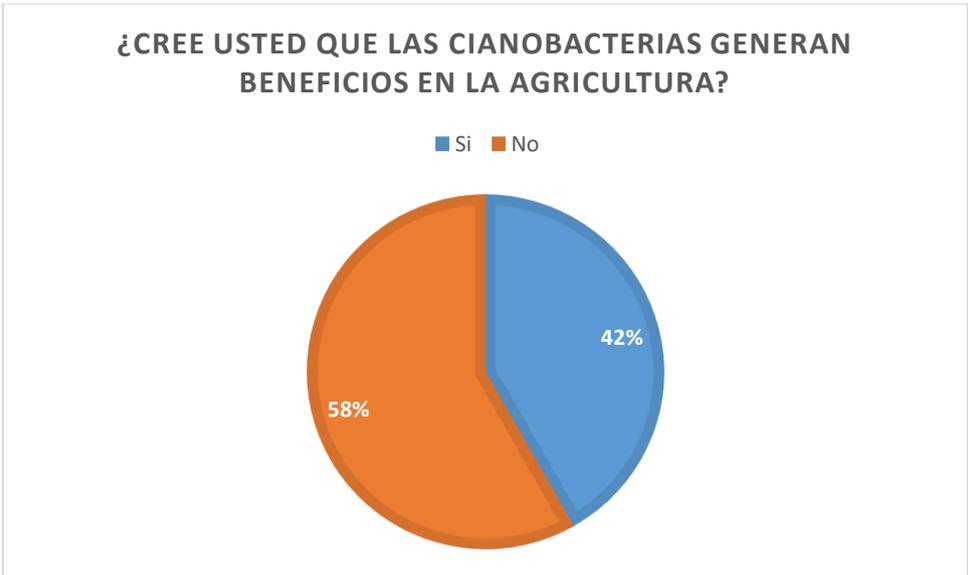


Análisis

Según la encuesta realizada online a los estudiantes de la escuela de Ingeniería Agronómica dijeron que el 58% si conoce lo que es las cianobacterias mientras el 42% dice desconocer acerca de la temática

¿Cree usted que las cianobacterias generan beneficios en la agricultura?

Ítems	Número de personas encuestadas
Si	150
No	185
Total	335

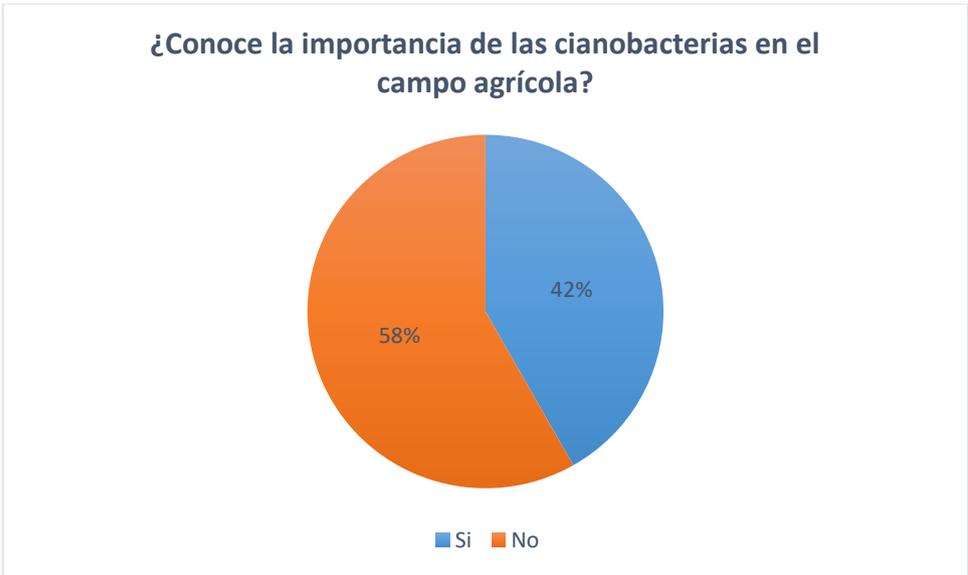


Análisis

Según las 335 encuesta realizada online a los estudiantes de la escuela de Ingeniería Agronómica, 150 dijeron que si cree que la cianobacterias genera beneficios a la agricultura mientras 185 estudiantes dijeron que no.

¿Conoce la importancia de las cianobacterias en el campo agrícola?

Ítems	Número de personas encuestadas
Si	140
No	195
Total	335

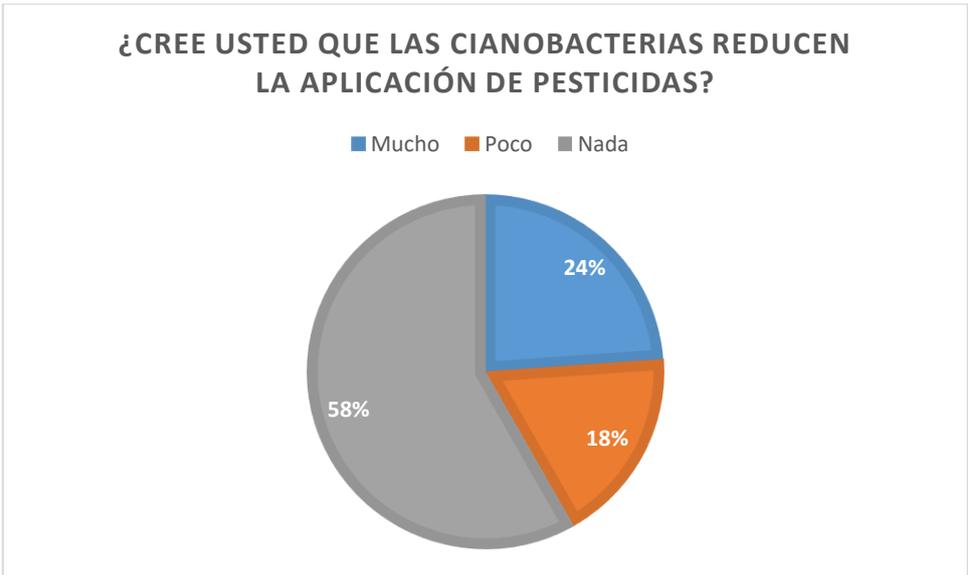


Análisis

Según las 335 encuesta realizada on line a los estudiantes de la escuela de Ingeniería Agronómica, 140 estudiantes de esta carrera dijeron conocer la importancia de las cianobacterias mientras que la mayoría desconoce la importancia.

¿Cree usted que las cianobacterias reducen la aplicación de pesticidas?

Ítems	Número de personas encuestadas
Mucho	80
Poco	60
Nada	195
Total	335



Análisis

Según la encuesta realizada online a los estudiantes de la escuela de Ingeniería Agronómica, el 58% dice que las cianobacterias si reducen la aplicación de pesticidas mientras un 18% dice que no

¿Cuántas veces ha producido en un campo con cianobacterias incorporadas?

Ítems	Número de personas encuestadas
Muchas veces	184
A veces	60
Nunca	91
Total	335

¿Cuántas veces a producido en un campo con cianobacterias incorporadas?



Análisis

Según las encuestas realizada online a los estudiantes de la escuela de Ingeniería Agronómica, el 55% es decir más de la mitad dice que nunca ha producido en campos que contenga la cianobacterias.

Entrevista al señor agricultor Nixon Troya

¿Cuáles son los cultivos que suele sembrar?

Yo tengo sembríos de arroz y soya

¿A través de la implementación de la cianobacterias se puede tener productos de calidad?

Como me dedico a sembrar arroz, claro que si el arroz sale mejor sembrar en terreno que son específicos para estos.

¿Cómo influyen las cianobacterias en la producción agrícola?

Como biofertilizante

¿Cuál es la producción ideal para sembrar en el suelo que contenga la cianobacterias?

En maíz también es beneficioso, pero generalmente lo hago con el arroz por las aguas de las lluvias

2.4 Conclusiones

1. Como conclusión de este trabajo investigativo se puede decir que la aplicación de las cianobacterias en el campo agrícola, es importante, ya que generan beneficios en las características morfológicas de las plantas: tal como el crecimiento rápido del sistema radicular y mejora la conservación de la cosecha.
2. También nos ayuda a utilizarla como biofertilizantes ya que aumenta el contenido de materia orgánica y reduce la salinidad en los suelos, se puede decir que las cianobacterias ayudan a mantener la fertilidad de los suelos.

2.5 Recomendaciones

1. Se recomienda cultivar en áreas donde se encuentre incorporadas las cianobacterias ya que nos ayuda a mejorar la calidad de cosecha de manera orgánica, evitando la aplicación de pesticidas.
2. Analizar la utilización de las cianobacterias como biofertilizantes en el campo agrícola evaluando su efectividad.

BIBLIOGRAFÍA

Agropecuario, M. (2018). *ALIVIAR LA TEMPERATURA DEL SUELO: LOS CULTIVOS DE COBERTURA PROTEGEN EL SUELO DE TEMPERATURAS EXTREMAS*. España: Mundo Agropecuario.

Avendaño, E. M. (2014). Aislamiento, cultivo, viabilidad y evaluación de un consorcio. *Biotecnología* , 5.

Díaz, R. V. (2011). *obtener información sobre los procesos de reconocimiento molecular*. Duran: digital.csic.

I Sánchez, C. (2019). Población de cianobacterias en suelos arroceros: efecto de las rotaciones. *Revista Argentina de Microbiología*, 76.

Jacinto, S. (1 de diciembre de 2017). *Evaluación del potencial antibacteriano en extractos lipofílicos de cianobacterias y microalgas cultivadas a partir de muestras de agua recolectadas en el sector el cajas*. Universidad de Cuenca. Cuenca: vliuvs. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/28676/1/Trabajo%20de%20titulaci%C3%B3n.pdf>

Jorge de las Heras, C. F. (2003). *fundamentos de Agricultura Ecológica: Realidad Actual y Perspectivas*. Cuenca : Universidad Castilla la Mancha.

Martín, r. F. (2009). *itotecnia: Bases y tecnologías de la producción agrícola*. Mexico: Mundi-Prensa.

Menendez, S. (3 de Abril de 2010). Cianobacterias esenciales en la historia y el futuro del planeta. 4. (E. P. S-L, Ed.) CEST: EL PAIS S.L. Obtenido de https://elpais.com/sociedad/2010/04/01/actualidad/1270072808_850215.html

Monza, J. (2008). *FIJACIÓN DE NITRÓGENO*. Uruguay: Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología del INIA.

Novasys. (15 de Mayo de 2015). *Las Cianobacterias y la Agricultura Práctica*. Novasys. Madrid: Novasys Pharma S.L. Obtenido de <https://www.novasys.es/cianobacterias-agricultura-practica/>

Planes, S. (2008). *Plagas del campo*. Mexico: Mundi Prensa.

Reyes, H. (2019). Uso potencial de cianobacterias como biofertilizante. *Revista Latinoamericana de Biotecnología Ambiental y Algal*, 16.

Sanchez, C. (29 de 06 de 2011). AACS. Obtenido de AACS: https://www.researchgate.net/publication/262654874_Cianobacterias_en_diferentes_estadios_fenologicos_del_cultivo_de_arroz_en_Entre_Rios_Argentina

Shany, M. (2004). *Seminario Sobre: Produccion de Hortalizas en Condiciones Technificadas*. Managua : Israel.

Socorro, M. d. (2005). *Perfil de Proyecto Cultivo de Zacate Limon Organico Cymbopogon Citratus*. Venezuela: IICA.

ANEXOS