

DEPARTAMENTO: CIENCIAS NATURALES

CARRERA: LICENCIATURA EN EDUCACION BIOLOGÍA

TRABAJO DE DIPLOMA EN OPCIÓN AL TÍTULO DE LICENCIADO EN
EDUCACION BIOLOGÍA

EL CÍRCULO DE INTERÉS: UNA VÍA PARA MOTIVAR A LOS ALUMNOS
POR EL ESTUDIO DE LOS MICROORGANISMOS ASOCIADOS A LA
AGRICULTURA SALUDABLE

THE CIRCLE OF INTEREST A WAY TO MOTIVATE STUDENTS TO STUDY
THE MICROORGANISMS ASSOCIATED WITH HEALTHY AGRICULTURE

Autora: Yailenis Cruz Guillén

Tutor: Profesor Asistente, Lic. Lorenzo Miguel Lazo Díaz, MSc.

Este documento es Propiedad Patrimonial de la Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”, y se encuentra depositado en los fondos del Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación “Raúl Ferrer Pérez”, subordinado a la Dirección General de Desarrollo 3 de la mencionada casa de altos estudios.

Se autoriza su utilización bajo la licencia siguiente:

Atribución- No Comercial- Compartir Igual



Para cualquier información, contacte con:

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación “Raúl Ferrer Pérez”.

Comandante Manuel Fajardo s/n, esquina a Cuartel, Olivos 1. Sancti Spíritus.

Cuba. CP. 60100

Teléfono: **41-334968**

ÍNDICE	Página
Introducción.....	5
Capítulo I: Fundamentos teóricos que sustentan la aplicación de los microorganismos en la agricultura saludable	11
1 Orígenes del empleo de microorganismos en la agricultura saludable.....	11
1.2 Microorganismos utilizados como control biológico en el desarrollo de la agricultura saludable.....	11
1.2.1 Biofertilizantes.....	12
Microorganismos de mayor uso en los biofertilizantes.....	12
1.2.2 Biopesticidas.....	13
1.2.3 Bioestimulantes.....	14
1.3 Principales microorganismos utilizados en la agricultura saludable.....	14
Bacterias.....	14
Cianobacterias.....	15
Hongos.....	16
1.4 Producto a base de microorganismos más importante en la producción cubana. Fitomas-E.....	17
1.5 El círculo de interés en Cuba como actividad necesaria.....	18
Capítulo II: Estudio del estado actual. Fundamentación y propuesta de las acciones educativas a desarrollar y su validación en la práctica laboral.....	21
2.1 Estudio inicial del conocimiento de los microorganismos utilizados en la agricultura saludable en los alumnos del séptimo grado de la ESBU Ramón Locadio Bonachea.....	21
2.2 Relación con los programas de la enseñanza secundaria básica.....	22
2.3 Fundamentación y propuesta del círculo de interés.....	25
Conclusiones.....	33
Recomendaciones.....	34
Bibliografía.....	35

Resumen

Este trabajo se centra en el desarrollo de un círculo de interés acerca del estudio de los microorganismos asociados a la agricultura, estudiados en el programa de Biología de 7mo Grado de la enseñanza secundaria básica, con el objetivo de motivar a los alumnos de la Secundaria Básica Ramón Locadio Bonachea por estas temáticas. Se les da tratamiento a diferentes indicadores que aparecen afectados en estos alumnos, como por ejemplo el conocimiento del concepto de microorganismos, sus principales usos en la agricultura saludable y la importancia que poseen para el cuidado y protección del medio ambiente.

Introducción

La aplicación de microorganismos en la agricultura evita el uso de sustancias químicas para la fertilización o el control biológico de plagas, constituyendo una alternativa más ecológica. Estos son capaces de poner a disposición de las plantas los nutrientes no asimilables directamente por esta, además de aquellos retenidos en la materia orgánica del suelo y en compuestos minerales. La actividad microbiana y los ácidos excretados por los microorganismos aportan para las raíces importantes nutrientes como son el fósforo, azufre y el potasio. Estudios en los más importantes laboratorios e invernaderos de todo el mundo han demostrado que la aplicación de estas tecnologías redundan en claros beneficios, pues se llegan a sustituir fertilizantes químicos para las plantaciones por biofertilizantes naturales.

Los efectos de la agricultura ecológica (las denominaciones orgánica y biológica también son sinónimos de ecológica) ha sido objeto de interés para los investigadores. La teoría señala que las prácticas de la agricultura ecológica, la cual excluye el uso de pesticidas y fertilizantes sintéticos, pueden ser beneficiosas para la biodiversidad, y existen hechos que parecen confirmarlo. Siendo utilizada desde tiempos remotos a lo cual expreso Masanobu Fukuoka (agricultor, biólogo y filósofo japonés, (...))“No importa la época, la agricultura natural existe desde siempre como fuente de la agricultura” (...) (Fukuoka 1979 pp14)

Si contamos todas las especies asociadas, hay una media de un 30% más en las fincas cultivadas ecológicamente que las que lo están con métodos de agricultura convencional. También se evita la desaparición de insectos polinizadores como las abejas, tan indispensables para la vida en la tierra.

En las prácticas agrícolas antiguas los agricultores no poseían la tecnología o la mano de obra necesaria para tener un impacto significativo en la destrucción de la biodiversidad incluso cuando la producción masiva de alimentos comenzaba, con el paso de los años el crecimiento de la población fue en aumento, con ello la demanda alimenticia, y con el desarrollo de la ciencia y la tecnología se desarrollaron los métodos convencionales de producción que se basan en el uso generalizado de pesticidas para mantener las altas producciones. Las actuales prácticas de la agricultura ecológica tales como el

no uso de pesticidas sintéticos, el muy importante uso de materias orgánicas, como puede ser el compost, la rotación y asociación de cultivos dan una oportunidad para que el incremento de la biodiversidad se produzca, la agricultura ecológica no usa ningún herbicida o pesticidas, por lo que las poblaciones microbianas también se ven favorecidos.

En ensayos llevados a cabo durante 21 años seguidos desde 1988 se ha observado un incremento de la productividad de las parcelas cultivadas ecológicamente respecto a las convencionales, este incremento parece basarse en el aumento de la biodiversidad, especialmente de las micorrizas. El crecimiento de las poblaciones microbianas genera un capital natural a las personas, ya que son un eslabón muy indispensable en la cadena alimenticia; al respecto Masanobu Fukuoka expreso;(…)“Las bacterias se reproducen en los restos humanos y de otros animales, hierbas y árboles prosperan sobre los nutrientes que liberan la actividad de las baterías. Los insectos, animales, plantas, microorganismos...Todos son parte de ciclo de la vida. Manteniendo un equilibrio adecuado, estos viven una existencia regulada por la naturaleza” (…)(Fukuoka 1978 pp37)

Las especies microbianas encontradas en la mayoría de las fincas ecológicas ayudan a la sostenibilidad ambiental al reducir la necesidad de insumos químicos (fertilizantes, pesticidas etc.). Los agricultores que producen ecológicamente reducen el riesgo de bajas cosechas y promueven la biodiversidad animal puesto que gracias a la agricultura ecológica se ha notado un aumento de las poblaciones de diversas aves como el faisán y la codorniz lo cual también es un capital añadido si se aprovechan estos animales para la caza recreativa.

En la Práctica Laboral Sistemática desarrollada en la ESBU Ramón Locadio Bonachea, así como a partir del intercambio con la profesora de Biología, se identificó como dificultad, el poco interés de los estudiantes por el estudio de los microorganismos asociados a la agricultura saludable, que se trabajan en el programa de séptimo grado, así como por investigar en este sentido.

En las clases que hemos visitado a los tutores y profesores del séptimo grado de la ESBU Ramón Locadio Bonachea se comprobó que los ejemplos que se emplean para trabajar los contenidos relacionados con microorganismos habitan en otras regiones con condiciones climáticas diferentes a las nuestras,

lo que evidencia que los alumnos de apropiarse de los conocimientos incompletos, pues continuarán desconociendo sobre el tema en su territorio. También hemos observado que en las actividades agrícolas los alumnos demuestran desconocimiento y necesidad de identificar las especies que habitan en el campo, en algunos casos realizan colectas e interrogan al profesor para enfatizar en el reconocimiento de las especies que viven en el lugar. En el séptimo grado de la ESBU Ramón Locadio Bonachea se trabaja fuertemente en relación a la educación ambiental, para ello se realizan encuentros, se debaten temas interesantes relacionados con el medio ambiente y su cuidado, se cuenta además con un colectivo pedagógico capacitado para transmitir conocimientos en este sentido, durante las clases y las actividades que se realizan se potencia este saber, sin embargo todavía el aprendizaje de los estudiantes en relación con la agricultura saludable no es suficiente, en los alumnos se contacta que no emiten con calidad juicios personales sobre cómo ayudar al cuidado y protección del medio ambiente a partir de la práctica saludable en los cultivos, muchos hablan sobre el tema, lo dominan pero actúan incorrectamente, además de observarse indisciplinas en el cuidado del medio ambiente en alrededores del centro.

Por todo lo anteriormente planteado nos proponemos resolver el siguiente problema científico:

¿Cómo motivar a los estudiantes de séptimo grado de la ESBU Ramón Locadio Bonachea por el estudio de los microorganismos asociados a la agricultura saludable?

Por lo que la investigación tendrá como objetivo:

Proponer un círculo de interés que contribuya a la motivación por el estudio de los microorganismos asociados a la agricultura saludable en los estudiantes de séptimo grado de la ESBU Ramón Locadio Bonachea.

Para el desarrollo del tema se presentan las siguientes preguntas científicas:

1. ¿Qué fundamentos teóricos sustentan la aplicación de los microorganismos en la agricultura saludable?
2. ¿Cuál es el estado actual de la motivación por el estudio de los microorganismos asociados a la agricultura saludable en los estudiantes de séptimo grado de la ESBU Ramón Locadio Bonachea?

3. ¿Qué características debe tener el círculo de interés para motivar el estudio de los microorganismos asociados a la agricultura saludable en los estudiantes de séptimo de la ESBU Ramón Locadio Bonachea?

Para alcanzar el objetivo trazado en el presente trabajo se cumplieron las siguientes tareas de investigación:

1. Determinación de los fundamentos teóricos que sustentan la aplicación de los microorganismos en la agricultura saludable.
2. Estudio del estado actual de la motivación por el estudio de los microorganismos asociados a la agricultura saludable en los estudiantes de séptimo grado de la ESBU Ramón Locadio Bonachea.
3. Creación de un círculo de interés contribuirá a desarrollar la motivación por el estudio de los microorganismos asociados a la agricultura saludable a través de encuentros teóricos y teóricos-prácticos con los estudiantes de séptimo grado de la ESBU Ramón Locadio Bonachea.

Para el desarrollo de la investigación se pone en práctica diversos métodos, entre estos:

Métodos del nivel teórico:

Histórico-lógico: Permite el análisis lógico de la situación general del medio ambiente en el mundo en su cursar histórico.

Análisis-síntesis: Para el estudio de las condiciones del alumno, su nivel de desarrollo, sus intereses, sus necesidades, adaptaciones a la sociedad y al medio ambiente, además de las relaciones entre los diversos factores, su interacción dialéctica y el condicionamiento mutuo del proceso de formación de la educación ambiental.

Inducción-deducción: Se utilizó para obtener conocimientos sobre aspectos esenciales del estudio de los microorganismos asociados a la agricultura.

Métodos del nivel empírico:

Encuesta: Para determinar los conocimientos que los alumnos poseen respecto a los microorganismos utilizados en la agricultura saludable.

Observación: Método de observación del profesor para determinar los conocimientos relacionados con los microorganismos en la agricultura saludable.

Análisis de documentos: Durante el desarrollo del diagnóstico se realizó el estudio de los documentos normativos de la escuela (libro de texto,

orientaciones metodológicas y programas) de las asignaturas de Ciencias Naturales de Primaria, Secundaria y Media Superior con el objetivo de valorar las potencialidades que presentan para el logro de adquisición de conocimientos acerca de los microorganismos utilizados en la agricultura saludable.

Del nivel matemático:

Cálculo porcentual: Se utiliza para el procesamiento de los datos obtenidos a través de los diferentes métodos empíricos, lo que posibilita un análisis cualitativo, cuantitativo de estos datos.

Población y muestra:

Para realizar la presente investigación se tomó como población 30 estudiantes del grupo 7.1 séptimo grado de la ESBU Ramón Locadio Bonachea, del municipio de Sancti Spíritus, que es la matrícula total del grupo y como muestra intencional no probabilística 15 escolares, del total de la población, en los que se apreció, de acuerdo al diagnóstico, insuficiencias cognitivas en relación con la utilidad y el uso de microorganismos en la agricultura, para la obtención de producciones saludables en todos los renglones, así como falta de interés por su estudio, de la misma manera que con respecto al cuidado del medio ambiente en relación con la agricultura.

Caracterización de la muestra:

La muestra se caracteriza por tener intereses comunes, edad promedio de 11-12 años, de ellos 9 son del sexo femenino y 6 del masculino, estos alumnos en cuanto a su aprendizaje, están evaluados en las diferentes categorías, 9 están en primer nivel, 4 en segundo y 2 en tercero, en cuanto a la caracterización psicopedagógica existen alumnos que no cumplen con los deberes escolares y en su totalidad tienen insuficiencia en relación a la educación ambiental y el estudio de los microorganismos utilizados en la agricultura saludable, pues presentan dificultades en aspectos esenciales como son dominio de conceptos sobre el tema.

Operacionalización de las variables

Variable Independiente: Círculo de interés.

Variable dependiente: Nivel de motivación que alcanzan los alumnos en relación con el empleo de los microorganismos en la agricultura saludable.

Entendido este cuando los alumnos dominan el concepto de microorganismos, sus principales usos en la agricultura saludable y la importancia que poseen para el cuidado y protección del medio ambiente.

Dimensiones e Indicadores.

Dimensión I: Cognitiva:

Conocimientos acerca de los microorganismos. Principales usos en la agricultura. Importancia para el Medio Ambiente

Indicadores

- A) Dominio del Concepto de microorganismos
- B) Principales usos de los microorganismos en la agricultura
- C) Importancia que poseen para el medio ambiente

Dimensión II: Actitudinal:

Motivación que presentan los estudiantes en relación con la búsqueda de bibliografía acerca de la agricultura sostenible y el empleo de microorganismos.

Indicadores

- A) Búsqueda de información relacionada con el empleo de los microorganismos en la agricultura.
- B) Interés de los alumnos por experimentar el empleo de microorganismos asociados en la agricultura en el huerto escolar.
- C) Participación de los alumnos en la creación de abonos naturales.

Definición de términos

Agricultura Ecológica: Es aquella que busca obtener alimentos de forma natural sin necesidad de usar insumos químicos. Además, implementa prácticas sostenibles con el medio ambiente. (Westreicher 2020)

Círculo de interés: Es un espacio para la investigación y la reflexión donde cada miembro que interactúa se proyecta hacia el futuro.(Taboas, E. TV Yurumí 2017)

Motivación: La voluntad de aprender, entendido como un interés del niño por absorber y aprender todo lo relacionado con su entorno. (Piaget, citado por Barroso, E. 2016 pp 128)

Estructura de la tesis:

La tesis está estructurada en dos capítulos, conclusiones, recomendaciones,

Bibliografía, y anexos. Cada capítulo está dividido en epígrafes, en el Capítulo I se exponen: Fundamentos teóricos que sustentan la aplicación de los microorganismos en la agricultura y en el Capítulo II: Estudio del estado actual. Fundamentación y propuesta de las acciones educativas a desarrollar y su validación en la práctica laboral a través del círculo de interés.

Capítulo I: Fundamentos teóricos que sustentan la aplicación de los microorganismos en la agricultura saludable y el Circulo de Interés como una vía para motivar a los estudiantes.

1.1-Orígenes del empleo de microorganismos en la agricultura saludable:

Desde el principio, el ser humano se ha beneficiado de una forma u otra de las actividades microbianas: en la actualidad los controles sobre los microbios útiles, están ayudando a multiplicar la producción y la calidad del fruto conseguido en las plantaciones agrícolas, transformando las proteínas, grasas, polisacáridos, en sustancias que después asimilaban los cultivos.

Ha sido ampliamente demostrado que los microorganismos del suelo interactúan con las raíces de las plantas y constituyentes del suelo en la interface raíz-suelo. Este gran conjunto de interacciones da lugar al desarrollo de un ambiente dinámico conocido como rizosfera, donde unas variedades de formas microbianas pueden desarrollarse activamente y en equilibrio. Los microorganismos desarrollan en la rizosfera actividades metabólicas de las que se benefician las plantas como:

- Transformaciones de la materia orgánica del suelo.
- Movilización de nutrientes inorgánicos.
- Producción de sustancias promotoras del crecimiento vegetal.
- Antagonismos frente a patógenos.

Para conseguir óptimo resultado en las producciones, no solo deben tenerse en cuenta el sistema SUELO-MICROBIOTA-PLANTA, aunque las interacciones entre los tres es lo que determina la efectividad de estos productos, sino también hay que saber identificar cada microorganismo a utilizar para obtener óptimos resultados.

1.2-Microorganismos utilizados como control biológico en el desarrollo de la agricultura saludable

Uno de los elementos más valiosos que puede utilizar la agricultura ecológica es el uso de biofertilizantes, productos promotores del crecimiento vegetal, biopesticidas entre otros, los cuales en sistemas productivos es una alternativa viable y sumamente importante para lograr un desarrollo agrícola ecológicamente sostenible, ya que permite una producción a bajo costo, no contamina el medio ambiente y mantiene la conservación del suelo desde el punto de vista de fertilidad y biodiversidad. Por tanto el resultado de una

agricultura saludable es 100% saludable y ecológica ayudando así a reducir el costo de inversión en las siembras, mayor cantidad de alimentos sin productos químicos, etc., según Manuel Belgrano un intelectual, economista, periodista, político, abogado, militar criollo y porteño expreso, “La agricultura es la madre fecunda que proporciona todas las materias primeras que dan movimiento a las artes y al comercio en general” (Belgrano 2013 pp73)

1.2.1 Los biofertilizantes:

Son productos a base de microorganismos benéficos del suelo, que viven asociados o en simbiosis con las plantas y ayudan de manera natural a su nutrición y crecimiento, facilitan de manera directa e indirecta, la disponibilidad de determinados nutrientes tales como: el nitrógeno, el fósforo y el agua, además de producir sustancias promotoras de crecimiento vegetal.

Se usan abundantemente en la agricultura orgánica, sin embargo, es factible y ampliamente recomendable aplicarlos de manera integral en cultivos intensivos en el sistema tradicional. Por su uso, se podrían dividir en 4 grandes grupos; fijadores de nitrógeno, solubilizadores de fósforo, captadores de fósforo y promotores del crecimiento vegetal. A continuación, se mencionan algunos detalles y ejemplos de cada grupo:

-Fijadores de nitrógeno

Las bacterias fijadoras de nitrógeno que se desarrollan de forma natural en el suelo, representan un biofertilizante ecológico y se dividen en dos grupos: Las simbióticas, como *Rhizobium*, la *Azotobacter* y *Azospirillum*, las bacterias libres fijadoras de nitrógeno en concentraciones adecuadas y en ciertos cultivos de baja demanda, pueden sustituir la aplicación de nitrógeno sintético (urea, amoníaco, nitratos) sin merma en la producción y a menor coste.

-Solubilizadores de fósforo:

Son los microorganismos que realizan el paso de fósforo de formas orgánicas a inorgánicas, formas insolubles a solubles. Esta transformación de fosfatos insolubles a formas disponibles para las plantas se obtiene por procesos de;

- 1). Quelación,
- 2). Reducción de Hierro
- 3). Producción de ácidos orgánicos.

- Captadores de fósforo

Las micorrizas funcionan como captadoras de fósforo, penetran o se unen a las raíces para que éstas les proporcionen los alimentos necesarios y con ello cumplan su ciclo de vida, se alimentan de exudados de la raíz ricos en azúcares. La presencia de las micorrizas en el medio favorece al sistema radical, ayudando a la planta a una mejor absorción de agua y nutrientes, así como defensa contra patógenos.

Además de los beneficios para la planta, es importante destacar que las micorrizas mejoran las propiedades físicas del suelo mediante el enriquecimiento de materia orgánica y la formación de agregados por medio de la adhesión de partículas debido a una proteína que exudan, contribuyendo con esto en darle una estructura y estabilidad al suelo, y mejorando la capacidad de retención de agua. Actualmente el uso intensivo de micorrizas ha tomado auge en los sistemas de explotación agrícola, ya se aplican en diversos cultivos; son adaptables y se asocian con aproximadamente el 90% de las plantas y pueden abundar en ambientes húmedos y secos.

- Promotores de crecimiento vegetal

Estos son microorganismos que, durante su actividad metabólica, son capaces de producir y liberar sustancias reguladoras de crecimiento para las plantas. Generalmente el éxito en la aplicación de biofertilizantes dependerá del conocimiento de sus requerimientos nutricionales y ambientales, así como de su interacción con otros microorganismos, incluyendo su habilidad para coexistir en cultivos mezclados con otros microorganismos, tanto antes como después de su aplicación al suelo.

1.2.2 Los biopesticidas:

Son un componente clave en los programas de control integral de plagas y están recibiendo mucha importancia como medio para reducir la cantidad de pesticidas sintéticos. Principalmente son bacterias, pero también hay productos derivados de hongos, como pueden ser las *Trichoderma* spp y *Ampelomyces quisqualis* (un organismo utilizado en el control del mildiu en la vid). *Bacillus subtilis* también es utilizado en el control de ciertos patógenos de las plantas, pero entre los más usados tenemos:

-Bacterias Fito patógenas

-Hongos entomopatógenos como *Beauveria bassiana* o *Metarhiziumanisopliae*.

-Nematodos entomopatógenos como *Steinernema feltiae*

- Virus entomopatógenos como el virus de la granulosis de *Cydia pomonella*.
- Hongos competidores como *Trichoderma* para el control de hongos de suelo y follaje, controlando a patógenos como *Fusarium oxysporum*, que no posee control químico eficiente.

1.2.3 Los bioestimulantes:

Los bioestimulantes independientemente de su contenido de nutrientes, pueden contener sustancias, compuestos y/o microorganismos, cuyo uso funcional, cuando se aplican a las hojas o en la rizosfera, es mejorar el desarrollo del cultivo y consecuentemente el rendimiento, ya que mediante la estimulación de procesos naturales benefician el aprovechamiento de nutrientes e incrementa la resistencia a condiciones de estrés biótico y/o abiótico, pueden estar compuestos a base de hormonas vegetales, o bien, de extractos de algas marinas, aminoácidos, enzimas o vitaminas como la tiamina, ácidos húmicos, entre otros

1.3 Principales microorganismos utilizados en la agricultura saludable

Las bacterias:

Entre ellas como las más importantes a nivel mundial encontramos:

- El grupo *Rhizobium* (o rizobios) (familia *Rhizobiaceae*):

Este incluye todas las especies que fijan nitrógeno diazotrófico, después de haberse establecido endosimbióticamente dentro de nódulos radiculares de la planta, se utilizan específicamente en el cultivo de las leguminosas. La simbiosis entre la bacteria *Rhizobium* y las leguminosas tiene una gran importancia tanto en la agricultura, como en el medio ambiente, pues esta causa un aumento significativo de nitrógeno combinado en suelos desnudos y que carecen de este obteniendo nutrientes naturales, debido a que muchas industrias agrícolas dependen de la cosecha de leguminosas, el hecho de que estas puedan crecer sin abonos nitrogenados (pues la bacteria los reemplazaría) hace que sea posible el ahorrarse millones en abonos.

Además, las leguminosas, parte esencial de la agricultura, se ven favorecidas al poder crecer en zonas donde otras plantas no podrían. Por otro lado, ya que el nitrógeno es uno de los nutrientes esenciales limitados para el crecimiento de las plantas, esta simbiosis aumenta el nivel de fijación del nitrógeno atmosférico, aumentando así la producción.

- Azospirillum Brasiliense*:

Bacteria fijadora de nitrógeno que vive sobre las raíces de las plantas y es capaz de beneficiar diversos cultivos de importancia agrícola, tales como trigo, maíz, sorgo, arroz, cebada, avena, y en cultivos perennes como café y cítricos, tanto en vivero como en plantaciones comerciales directamente en el campo. Además de fijar nitrógeno, esta bacteria es capaz de producir hormonas de crecimiento vegetal (ácido indol acético), generando un crecimiento importante del sistema radicular, lo que permite mayor capacidad de absorción de agua y nutrientes disponibles en el suelo. Se ocupa principalmente en la producción de caña y maíz.

-*Bacillus thuringiensis* (o Bt):

Es una bacteria Gram positiva que habita en el suelo, y que se utiliza comúnmente como una alternativa biológica al pesticida. Además, también se le puede extraer la toxina Cry y utilizarla como plaguicida e insecticida pues esta bacteria provoca una enfermedad mortal principalmente en insectos de los géneros Lepidoptera, Coleoptera y Diptera.

Debido a su especificidad, estos biopesticidas se consideran respetuosos con el medio ambiente, con poco o ningún efecto sobre los seres humanos, la fauna y la mayoría de los insectos beneficiosos como, por ejemplo, los polinizadores.

-Las cianobacterias:

En muchos países se utilizan como fertilizantes, mayormente en las regiones que se cultiva arroz. La presencia de cianobacterias en los campos inundados reduce la necesidad de fertilizantes ricos en nitrógeno y en los suelos desérticos se siembran para aumentar su fertilidad, para recuperar los suelos esquilados por sobre cultivo o por exceso de irrigación; para ello, el suelo se inunda y se siembra con estos microorganismos, los cuales forman extensos fieltros, transcurridos varios meses, se dejan secar y con las técnicas de laboreo, las cianobacterias pasan a formar parte de la capa de humus del suelo.

Entre las más usadas tenemos:

-*Anabaena*: su fijación simbiótica tiene una difusión muy regional y específica para cultivos de arroz. Los inoculantes a base del cultivo de estas cianobacterias se le agregan las esporas del helecho acuático (*Arzolla*) con el que establece la simbiosis. Cuando el cultivo de arroz está inundado, el

helecho se desarrolla sobre la superficie del agua y las cianobacterias fijan N para el helecho. Cuando se seca el cultivo, el helecho muere y sus compuestos nitrogenados son mineralizados y el N puede ser utilizado para el cultivo de arroz. La presencia de cianobacterias en los suelos inundados aumenta la aeración y el dióxígeno disponible en las raíces y reduce considerablemente la susceptibilidad a las enfermedades de estas plantas. Mundialmente la “azolización” nombre que recibe este proceso es una práctica muy común y en nuestro país se realiza con bastante frecuencia, por ejemplo, en nuestra provincia, en la zona arroceras del Sur del Jibaro.

-Los hongos:

En este maravilloso grupo destacamos:

-La *Trichoderma harzianum*: es usado como fungicida, se utiliza en aplicaciones foliares, tratamiento de semillas, suelo y para el control de diversas enfermedades producidas por hongos. Algunos productos comerciales fabricados con este hongo han sido efectivos en el control de *Botrytis*, *Fusarium* y *Penicillium*.

-Hongos entomopatógenos: algunos productos basados en el poder entomopatógeno de la *Beauveria bassiana* se están empleando como Insecticidas Biológicos o Biopesticidas registrados, si bien deben tenerse en cuenta tanto el poder patógeno de cada una de las cepas como la concentración de los productos y los tipos de formulación que protegen las esporas vivas del hongo. Actualmente, en la ciudad de Elche, España se está utilizando para acabar con la plaga de picudo rojo que afecta al Palmar de Elche, Patrimonio de la Humanidad compuesto por cientos de miles de palmeras en entorno urbano y rural, controlando además un gran número de parásitos de las plantas como son las orugas, las termitas, las moscas blancas, los áfidos, los escarabajos o los tisanópteros.

-Hongos micorrícicos (*Glomus*):

Los hongos micorrícicos se asocian a casi todos los tipos de plantas y árboles (80%) es una relación benéfica que se ha desarrollado por millones de años, forman una segunda red en las raíces de las plantas además de transportar nutrientes y mejora la resistencia física de las plantas.

1.4 Producto a base de microorganismos en la producción cubana:

El Fitomas E es un producto anti estrés con sustancias naturales propias del metabolismo vegetal, que estimula y vigoriza los cultivos, desde la germinación hasta el fructificación, disminuye los daños por salinidad, sequía, exceso de humedad, fitotoxicidad, enfermedades, plagas, ciclones, granizadas, podas y trasplantes. Frecuentemente, reduce el ciclo del cultivo y potencia la acción de los fertilizantes, agroquímicos y bioproductos propios de la agricultura ecológica. (Montano, 2008).

Este bioestimulante ha sido utilizado en cultivos como tomate, col, lechuga, flores, tabaco, pimientos, melón, pepino, boniato, acelga, rábano, césped, con el objetivo de aumentar los rendimientos, pero principalmente en el cultivo del frijol, por su importancia alimenticia y preferencia entre los cubanos.

Investigaciones sobre la biología del suelo y sus microorganismos han probado los beneficios del sistema de manejo ecológico. El aumento de las poblaciones de bacterias y hongos, la gran disminución del uso de pesticidas y herbicidas, el uso de residuos vegetales y animales como nutrientes del suelo. A su vez, los beneficios para el agricultor por la obtención de cosechas más sanas y la disponibilidad de más suelo para futuras cosechas.

Las prácticas agrícolas inadecuadas y sobre todo lo más importante la carencia de recursos financieros y técnicos, acumulan efectos nocivos sobre los factores climáticos adversos. En el mundo el derroche y la destrucción de recursos no renovables, multiplican a escala sin precedentes y antes imaginables las afectaciones y tensiones a que se ve sometido el medio físico local y global. En la base de todo este proceso de concientización ha estado, por supuesto, el hecho de que también durante los últimos 20 años han adquirido mayor evidencia los efectos actuales y potenciales de algunos de los problemas ambientales de carácter global que más preocupan a la humanidad, tales como:

- El agotamiento de la capa estratosférica de ozono.
- Calentamiento resultante del llamado efecto invernadero con precipitaciones ácidas.
- La pérdida de la diversidad biológica.
- La contaminación ocasionada por el gigantismo urbano,
- El tráfico transfronterizo de desechos peligrosos.

-La contaminación de aguas subterráneas y superficiales de los mares y las Zonas costeras.

-La destrucción de los bosques.

-La depauperación de los suelos agrícolas.

Por otra parte, el afán de obtener el margen mayor posible de ganancias en el caso de la explotación capitalista de las nacionales y trasnacionales en el tercer mundo y fuera de los recursos naturales y de las capacidades industriales, añade su grave cuota destructiva y agrega formas adicionales de contaminación y degradación del medio.

Los métodos de la agricultura ecológica requieren la activa participación del agricultor para que el aumento de la biodiversidad en su explotación se produzca. El pasar de convencional a agricultura ecológica no garantiza automáticamente que la biodiversidad aumente. Es necesaria una ética a favor de la conservación para generar una tierra que genere biodiversidad.

1.5 El Círculo de Interés en Cuba como actividad necesaria.

El círculo de interés es una actividad extraescolar, de uso común en el sistema de educación, en esta actividad el alumno es orientado con el fin de asimilar determinados hábitos conocimientos y actividades. De un modo organizado se le propone al estudiante la solución activa de las tareas y se familiariza con los métodos y procedimientos de una materia de terminada. Esta actividad puede contribuir a la consolidación de conocimientos adquiridos, introducción de otros nuevos o estimulando la acción de forma independiente y creativa, por lo tanto, tiene la posibilidad de vincular la escuela con la vida, como base la potencialidad educativa que brinda el mismo contenido, planteando tareas que exijan el análisis de situaciones del que hacer propio de los estudiantes y dirige la labor hacia el interés investigativo, la creatividad y especialmente la seguridad no se limita a la solución de problemas mediante la aplicación de los conocimientos estudiados en clase. En tal sentido el Comandante en Jefe ha expresado:

“Ese círculo de interés científico técnico que comenzó a principios de la Revolución hay que continuarlo, hay que impulsarlo al máximo de sus posibilidades”. (Castro 1979 pp 3)

Se coincide con estas ideas pues hoy más que nunca constituye una prioridad la participación de los alumnos en los círculos de interés, ya que el mismo

constituye una vía para formar futuros profesionales y además para profundizar en contenidos de las diferentes asignaturas. Es por ello que se hace necesario el trabajo sistemático en este sentido.

¿Con qué fin se organiza y se planifican los círculos de interés?

El círculo de interés se planifica y organiza con el fin de que los alumnos fijen aquellos conocimientos necesarios para la penetración de nuevos campos y la resolución de tareas complejas. La labor más individual del alumno la dirige el maestro mediante planteamientos de tareas que lo obliguen a investigar constantemente. Mediante ellos se promueven importantes aspectos educativos en el desarrollo de los estudiantes ya que vinculan las actividades extra docentes con los problemas de la vida y el medio que los rodea, haciéndolos participar activamente en su transformación por lo que ayuda a fortalecer al hombre comunista capaz de cuidar el entorno, se desarrollan cualidades como la disciplina y la organización.

Por otra parte, se mantiene una correspondencia entre el contenido, las formas y los métodos de trabajo en el círculo de interés con el nivel de desarrollo de los estudiantes con mejores resultados y se estimula a los alumnos en la realización de actividades creadoras y novedosas, todas estas potencialidades que ofrecen los círculos de interés la utilizamos para crear una cultura ambientalista en los estudiantes.

El círculo de interés tiene carácter sistemático y se conduce según un plan previamente elaborado de acuerdo con los objetivos, el tema, la distribución de la materia, la frecuencia y el tipo de actividad.

En la elaboración de ese plan se consideran las condiciones objetivas sobre la base de las posibilidades materiales para el cumplimiento subjetivo como:

Intereses individuales y colectivos, nivel de preparación de los estudiantes respecto al contenido, experiencias de los alumnos en esta actividad y en especial, la preparación y capacidad de organización y dirección del profesor que atiende el círculo.

¿En este tipo de actividad qué papel juega el alumno y el maestro?

La labor de los alumnos la dirige el maestro mediante planteamientos de tareas interesantes para ellos, por lo que estarán en la necesidad de investigar constantemente sobre las distintas aplicaciones de la asignatura, por lo que contribuirá a su desarrollo científico y docente.

Para que el desarrollo de los círculos de interés se haga con los motivos que impulsan la incorporación de los alumnos es necesario lograr:

- Los objetivos que se propone el trabajo del círculo de interés que permita orientar a los alumnos acerca de los objetivos que desean alcanzar.

- Los resultados que se esperan de los alumnos.

- Las vías que se han de emplear para lograr resultados.

- Conjuntamente debe analizarse las condiciones que se tienen para el desarrollo de cada sesión: si se dispone de los medios necesarios para el trabajo y cómo utilizar los que poseen, el horario más adecuado, la bibliografía y el personal especializado para el asesoramiento.

- Los integrantes de los círculos de interés no forman un grupo que surge de forma espontánea o arbitraria, sino que se organiza con objetivos definidos y la propuesta de una actividad conjunta encaminada a lograr su objetivo.

Es necesario desde el inicio establecer los deberes y derechos de los mismos, para formar un colectivo se debe contar con la participación activa de los miembros, su independencia e iniciativa en el desarrollo de las actividades.

Capítulo II: Estudio del estado actual. Fundamentación y propuesta de las acciones educativas a desarrollar y su validación en la práctica laboral.

2.1 Estudio inicial del conocimiento de los microorganismos utilizados en la agricultura saludable en los alumnos del séptimo grado del ESBU Ramon Locadio Bonachea.

El estudio realizado a los alumnos que cursan el séptimo grado del ESBU Ramon Locadio Bonachea permitió determinar que presentan las siguientes potencialidades para constatar el desarrollo de los conocimientos acerca de los microorganismos utilizados en la agricultura saludable.

-El centro cuenta con un colectivo docente calificado conocedor de las transformaciones que están teniendo lugar en el Sistema Nacional de Educación.

-Existen los documentos que norman el estudio de microorganismos en general y están al alcance de todos.

-Existen las video clases todas en función de elevar la educación junto al conjunto de asignaturas del currículo.

-Los estudiantes muestran interés por conocer acerca de estos temas y desean participar en las actividades que se realicen.

Inicialmente se comenzó realizando una encuesta (anexo 2) para medir los conocimientos que poseían los alumnos respecto al tema, donde se destacan como carencias las siguientes:

-Existen alumnos que presentan poco dominio sobre el concepto de microorganismos

-La gran mayoría de los alumnos, no conocen sus principales usos

-No todos los alumnos, dominan sus principales usos en la agricultura

-Los alumnos, muestran poco interés por conocer los problemas que afectan el medio ambiente de la localidad.

-Pocos aprecian la importancia de estos microorganismos en la agricultura.

Todo lo anterior permite asegurar que existe una necesidad evidente de trabajaren función de fortalecer la educación acerca de los microorganismos utilizados en la agricultura saludable. En el estudio se elaboró una escala valorativa para medir cada uno de los indicadores declarados en las dimensiones, donde se le otorgó a cada uno las categorías de alto, medio y bajo. A través de la encuesta y la guía de observación realizada se llega a

determinar el grado de conocimiento que tienen los alumnos en la dimensión I respecto a los microorganismos, lo cual permitió determinar que solo el 33,3 % de los alumnos tenían dominio de la definición del concepto de microorganismos, el 26,6% de los alumnos tenían dominio de sus principales usos y aplicaciones, solo era de dominio del 40,0 % de los alumnos la importancia que poseen para el cuidado y protección del medio ambiente. Por otra parte en la dimensión II el 33,3 % de los alumnos presentaban motivación por buscar bibliografías sobre el tema, el 26,6 % de ellos poseían interés por experimentar con microorganismos en el huerto escolar, el 20 % de los alumnos participaban en la creación de abonos naturales. En consecuencia con lo anterior se puede afirmar que existen insuficiencias evidentes relacionadas con la educación ambiental en estos alumnos, lo que invita a la realización del círculo de interés.

2.2 Relación con los programas de la secundaria básica

En el plan de perfeccionamiento de séptimo grado se hace referencia al estudio de los microorganismos específicamente en las unidades número 3: Un mundo microscópico: virus, bacterias y protistas, y la 4: Los hongos: un reino sorprendente.

Estimular el interés en los escolares de secundaria básica por el estudio de los microorganismos asociados a la agricultura saludable es un elemento de gran relevancia, para contribuir a su inclinación por las carreras agropecuarias y su contribución de manera general al desarrollo agrícola del país, para lo que se proponen acciones concretas en esta investigación.

2.3 - Fundamentación y propuesta del círculo de interés.

El círculo de interés que se presenta está planificado y organizado con el fin de que:

- Fijen aquellos conocimientos necesarios para la penetración de nuevos campos.

- La resolución de tareas.

- Promuevan importantes aspectos educativos en el desarrollo de los alumnos.

- Vinculen de las actividades extra docentes con los problemas de la vida y el Medio que los rodea, haciéndolos participar activamente en su transformación por lo que ayuda a fortalecer al hombre comunista capaz de cuidar el entorno.

-Desarrollo cualidades como la disciplina y la organización, se mantiene una correspondencia entre el contenido, las formas.

-Realización de actividades creadoras y novedosas, todas estas Potencialidades que ofrecen los círculos de interés la utilizamos para crear una cultura ambientalista en los alumnos.

El círculo de interés tiene carácter sistemático y se conduce según un plan Previamente elaborado de acuerdo con los objetivos, el tema, la distribución de la materia, la frecuencia y el tipo de actividad. En la elaboración de ese plan se consideran las condiciones objetivas sobre la base de las posibilidades materiales para el cumplimiento subjetivo como: Intereses individuales y colectivos, nivel de preparación de los estudiantes respecto al contenido, experiencias de maestros y alumnos en esta actividad y en especial, la preparación y capacidad de organización y dirección del profesor que atiende el círculo.

Escala de valoración para los indicadores:

Dimensión I Conocimiento de los microorganismos. Principales usos en la agricultura. Importancia para el Medio Ambiente

Encuesta (Anexo2)

Indicador A

Dominio del concepto de microorganismos

Se otorga categoría de:

Alto: El alumno que domine el concepto de microorganismos.

Medio: El alumno que domine algún elemento del concepto de microorganismos.

Bajo: El alumno que no domina el concepto de microorganismos.

Indicador B

Dominio de los principales usos que poseen en la agricultura saludable los microorganismos.

Se otorga categoría de:

Alto: El alumno que domine los principales usos que poseen en la agricultura saludable los microorganismos.

Medio: El alumno que refiera que algunos microorganismos son utilizados en la agricultura saludable.

Bajo: El alumno que no domine los principales usos que poseen en la agricultura saludable los microorganismos.

Indicador C

Dominio de la importancia que poseen los microorganismos para el cuidado y protección del medio ambiente.

Se otorga categoría de:

Alto: El alumno que domine la importancia que poseen los microorganismos para el cuidado y protección del medio ambiente

Medio: El alumno que domine parcialmente algunos elementos de la importancia que poseen los microorganismos para el cuidado y protección del medio ambiente.

Bajo: El alumno que no domine la importancia que poseen los microorganismos para el cuidado y protección del medio ambiente.

Dimensión II Actitudinal:

Motivación que presentan los estudiantes en relación con la búsqueda de bibliografía acerca de la agricultura sostenible el empleo de microorganismos y la creación de abonos naturales.

Indicador A

Interés por la búsqueda de información relacionada con el empleo de los microorganismos en la agricultura.

Se le otorga la categoría de:

Alto: El alumno que presente gran interés por la búsqueda de información relacionada con el empleo de los microorganismos en la agricultura.

Medio: El alumno que muestre algún interés por la búsqueda de información relacionada con el empleo de los microorganismos en la agricultura.

Bajo: El alumno que no muestra interés por la búsqueda de información relacionada con el empleo de los microorganismos en la agricultura.

Indicador B

Interés de los alumnos por experimentar el empleo de microorganismos asociados en la agricultura en el huerto escolar.

Se otorga categoría de:

Alto: Al alumno que posea gran interés por experimentar el empleo de microorganismos asociados en la agricultura en el huerto escolar.

Medio: Al alumno que posea algún interés por experimentar el empleo de microorganismos asociados en la agricultura en el huerto escolar.

Bajo: Al alumno que no posea algún interés por experimentar el empleo de microorganismos asociados en la agricultura en el huerto escolar.

Indicador C

Participación de los alumnos en la elaboración de abonos naturales.

Se otorga categoría de:

Alto: Al alumno que posea gran interés por participar en la elaboración de abonos naturales.

Medio: Al alumno que posea algún interés por participar en la elaboración de abonos naturales.

Bajo: Al alumno que no posea interés por participar en la elaboración de abonos naturales.

La labor de los alumnos la dirige el maestro mediante planteamientos de actividades interesantes para ellos, por lo que estarán en la necesidad de investigar constantemente sobre las distintas aplicaciones de lo que aprenden, por lo que contribuirá a su desarrollo científico y docente.

Fundamentación y propuesta de círculo de interés:

En los círculos de interés el estímulo es una poderosa arma para aumentar el deseo de trabajar y lograr la unión por un objetivo común.

En esta tarea con vista a asegurar el éxito del trabajo del maestro se han de seguir los siguientes pasos:

Selección del tema: El profesor debe estudiar el contenido, la bibliografía Necesaria y la vinculación con el trabajo de la asignatura a fin, debiendo ser más factible para los estudiantes.

Análisis del tipo de enseñanza: Se determina en que el nivel de complejidad se puede ofertar el tema y sobre esa base cual es el nivel de partida promedio de los estudiantes.

Elaboración del programa: Se confecciona detallando los temas y tiempos de cada uno, prioridad de las sesiones, formas organizativas y bibliografía.

Convocatorias: Al realizar la misma debe ofrecerse información sobre el contenido y las tareas que han de desarrollarse y a partir de la disposición de los alumnos hacer la selección.

Selección de la línea: Después de seleccionar los estudiantes y valorar las condiciones objetivas, se debe reelaborar el programa sobre la base del nivel que se pueda alcanzar.

Determinar los resultados esperados: Se precisa que se pretende alcanzar con los estudiantes.

Condiciones materiales: Han de tenerse presente los medios necesarios para efectuar la actividad, la colaboración de especialistas o profesores de experiencia en la materia y los convenios de los centros especializados.

Presentación de los resultados: Es importante determinar las posibilidades reales para montar una exposición que sea atractiva, de lo contrario puede elaborarse un informe que contenga el desarrollo de lo estudiado.

Las sesiones de los círculos de interés son la forma fundamental de organización de esta actividad, se clasifican según los objetivos y tipos de actividades que han de realizarse, destacándose las teóricas, las prácticas y las teóricas-prácticas. En las sesiones se propone y asegura el cumplimiento de los objetivos específicos sobre la base de los más generales, tanto de índole educativa como cognoscitiva y la motivación de los estudiantes. El profesor debe estructurar el contenido de cada sesión, determinado el nivel de partida de los estudiantes y hasta donde se puede llegar. El desarrollo de cada sesión debe caracterizarse por dos partes fundamentales:

-En la primera se analiza el cumplimiento de las actividades independientes orientadas anteriormente a través del control de las tareas específicas, ya sean colectivas o individuales, y se discuten los resultados que puedan presentarse en pequeños informes o ponencias, donde no pueda faltar la valoración de los logros y las deficiencias en la realización de las tareas.

-En la segunda se orientan nuevas actividades como análisis de un contenido de la bibliografía, elaboración de materiales, murales, etc. pueden caracterizarse también por la explicación o demostración, de un nuevo problema que exija mayor atención del alumno.

Entre las actividades que se realizan se encuentran las teóricas, en las cuales el profesor presenta los aspectos esenciales y más complejos del contenido, explica los métodos y su vinculación, estas actividades están en la aplicación de métodos y procedimientos de los temas orientados. Las actividades teóricas-prácticas constituyen la función de los dos tipos Anteriores, en ellas el

profesor hace la presentación de cada parte del contenido e inmediatamente propone las tareas que realiza el alumno, en este caso se manifiesta especial ventaja para la aplicación en círculos dedicados a la profundización de los conocimientos. Se pueden realizar actividades como:

-Excursiones, visitas a centros especializados, etc. Los métodos y procedimientos, para poner en práctica son varios, pero ante todo el profesor debe tener presente que la sesión de círculos de interés es una actividad que mediante las aplicaciones de ideas creativas se logra independencia de los alumnos para que sean capaces de enfrentarse a la resolución de grandes problemas. Esta actividad puede contribuir a la consolidación de conocimientos adquiridos, introducción de otros nuevos o estimulando la acción de forma independiente y creativa.

Sesión 1.

Se trabajará la Unidad 1: Un mundo microscópico: Los microorganismos 16 H/C

Tema: Unidad y diversidad de los microorganismos

Objetivos: Determinar unidad y diversidad de microorganismos, especies de interés económico y biológico, especies utilizadas en la agricultura

Material docente y vital necesario:

-Lápiz

-Libreta

-Agua

-libro de texto

Láminas, libro de texto

Actividades:

1-Realizar una búsqueda en el libro de texto y resume la definición de microorganismos.

2- Ejemplificar la unidad y diversidad de los microorganismos

3-Debate y reflexión acerca de:

Especies utilizadas en la agricultura saludable

Especies de mayor interés ecológico y biológico en Cuba

Conclusiones:

Hacer un resumen de la importancia de los microorganismos en sentido general, por parte del maestro.

Evaluación: Realizar una ronda de comentarios acerca de lo aprendido.

Orientaciones para el próximo encuentro: Recolección de posturas y semillas de diferentes hortalizas y vegetales.

Sesión 2.

Tema: Creación del huerto escolar.

Objetivo. Motivar a los estudiantes por la creación y remodelación del huerto escolar.

Materiales necesarios:

-Ropa de campo adecuada

-Agua

- Guataca

-Rastrillo.

-Posturas y semillas.

Actividades.

1-Analizar el cumplimiento de las actividades independientes orientadas anteriormente a través del control de las tareas específicas.

2-Se orienta a los alumnos las actividades a desarrollar.

-Remover la tierra y hacer los canteros.

-Siembra de diferentes vegetales.

-Regadío de los canteros.

Ronda de comentarios acerca del trabajo realizado.

Orientaciones para el próximo encuentro: Buscar información acerca de los beneficios económicos y agroecológicos para el medio ambiente tras la utilización de microorganismos en las prácticas agrícolas.

Sesión 3.

Unidad 2: beneficios económicos y agroecológicos para el medio ambiente de los microorganismos 4 H/C

Tema: Beneficios económicos que se obtienen tras el uso de bioproductos en la naturaleza.

Objetivos: Valorar los beneficios económicos y agroecológicos para el medio ambiente tras la utilización de microorganismos en las prácticas agrícolas de la localidad contribuyendo a que los estudiantes realicen juicios personales y expresen sus propias ideas.

Material docente y vital necesario:

-Lápiz

-Libreta

Libro de texto

Actividades

1-Analizar el cumplimiento de las actividades independientes orientadas anteriormente a través del control de las tareas específicas.

2-Después del estudio realizado por los estudiantes en el libro de texto y los materiales complementarios, se desarrollará un intercambio con los estudiantes en el que se precisen los siguientes aspectos.

-Tras la utilización de microorganismos en las prácticas agrícolas ¿qué beneficios económicos y agroecológicos obtiene el medio ambiente?

-Identifica algunas medidas de protección del medio ambiente donde está ubicado el ESBU Ramón Locadio Bonachea.

Conclusiones:

Argumentar la importancia de la protección del medio ambiente, dando la oportunidad a los estudiantes de expresar sus ideas.

Evaluación:

Realizar una charla entre maestro y alumnos sobre los principales problemas que enfrenta la agricultura tanto en el mundo como en nuestro país, donde demuestren los conocimientos adquiridos.

Orientaciones. Elaborar interrogantes para el intercambio con los especialistas de la agricultura.

Sesión 4.

Tema: Visita a un centro especializado de la agricultura.

Objetivo. Familiarización con la producción y empleo de microorganismos en la agricultura.

Material docente y vital necesario:

-Lápiz

-Libreta

-Ropa de campo adecuada

-Agua

Actividades.

1-Analizar el cumplimiento de las actividades independientes orientadas anteriormente a través del control de las tareas específicas.

2-Desarrollo de la visita.

-Intercambio con los especialistas de la agricultura.

-Preguntas de los estudiantes a los especialistas.

-Recolección de muestras de productos a base de microorganismos utilizados en la agricultura

-Ronda de comentarios acerca de lo aprendido en el intercambio con los especialistas.

Orientaciones. Elaboración de preguntas para indagar con los obreros del organopónico.

Sesión 5.

Unidad 3: Usos de los microorganismos en la agricultura saludable. Medidas de protección del medio ambiente agrícola 8 H/C

Tema: Excursión biológica

Objetivos: Proponer variantes para concientizar el trabajo con microorganismos en la agricultura.

Para el desarrollo de esta unidad, se propone la realización de una excursión Biológica.

Actividades:

1-Analizar el cumplimiento de las actividades independientes orientadas anteriormente a través del control de las tareas específicas.

2-Después del estudio realizado por los estudiantes, se desarrollará la excursión biológica por áreas agrícolas para conocer cómo se promueven los usos orgánicos en las siembras.

Se sugiere que el profesor visite el lugar con antelación y confeccione un mapa, donde se localice las zonas de mayor importancia de mayor interés para los alumnos. Para la realización de la excursión, el profesor orientará el material docente y vital que será necesario llevar al campo y enfatizará en los principales microorganismos o productos a base de estos utilizados en el área.

Evaluación. Llegar a conclusiones para determinar que practica (biológica o sintética) en la agricultura sería más factible y saludable para el medio ambiente.

Material docente y vital necesario:

-Lápiz

-Libreta

-Ropa de campo adecuada

-Agua

Orientaciones. Traer los microorganismos recolectados para aplicar al huerto escolar.

Sesión 6.

Tema: Trabajo en el huerto escolar.

Objetivo. Aplicación de los microorganismos recolectados a las verduras y vegetales del huerto.

Materiales necesarios:

-Ropa de campo adecuada

-Agua

Guataca, rastrillo.

Actividades.

1-Analizar el cumplimiento de las actividades independientes orientadas anteriormente a través del control de las tareas específicas.

2-Después del estudio realizado por los estudiantes en el libro de texto y los materiales complementarios, se orienta.

-Aplicar a cada cultivo los microorganismos recomendados por los especialistas, dejando un cantero de cada cultivo sin la aplicación para comparar el resultado.

-Eliminación de las malas hierbas.

-Marcar el día que se aplicaron los microorganismos.

- Realizar un chequeo semanal de los resultados de la aplicación de los microorganismos, comparando el crecimiento en los canteros que poseen los microorganismos con los que no lo tienen.

Llegar a conclusiones.

Sesión 7.

Tema: Evaluación.

Objetivo. Valorar a partir de los resultados alcanzados, la importancia de la aplicación de los microorganismos en la agricultura.

Actividades.

-Se desarrollará una ronda de comentarios acerca de lo aprendido durante las sesiones y los resultados observados a partir de la aplicación de los microorganismos en la agricultura.

La evaluación se hará de forma sistemática teniendo en cuenta la participación y el cumplimiento de los estudiantes en las tareas asignadas, así como por lo aprendido.

Bibliografía.

Libro de texto séptimo grado

Programa de séptimo grado

Orientaciones metodológicas de séptimo grado

Conclusiones

La determinación de los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan la aplicación de microorganismos en la agricultura permite constatar que existe una vasta bibliografía sobre el tema, que puede ser utilizada en función de fortalecer el conocimiento y los modos de actuación de los alumnos partiendo de contenidos de interés y los programas de trabajo se hace referencia al maravilloso mundo de los microorganismos y su uso en la agricultura saludable, sus efectos en los cultivos, lo que demuestra que para lograr un óptimo resultado, mediante el uso de microorganismos se debe conocer su función, así como la situación en que se encuentre el suelo poniendo siempre por delante el cuidado de la naturaleza.

El estudio realizado a los estudiantes que integran la muestra, relacionado con este tema reveló insuficiencias en este sentido, ya que, en su gran mayoría, los alumnos no emiten con calidad juicios personales sobre los microorganismos y su aplicación en la agricultura saludable, muchos hablan sobre el tema, lo dominan, pero actúan incorrectamente, no identifican con precisión el potencial agrícola saludable de la localidad, a pesar de existir potencialidades que pueden ser utilizadas en este sentido.

Recomendaciones

Continuar realizando acciones con los alumnos para profundizar en los conocimientos relacionados con el maravilloso mundo microscópico y sus innumerables usos en la agricultura saludable. Incentivar a los alumnos e inclinarlos a conocer las opciones de futuras carreras agropecuarias.

Bibliografía:

- Agenda 2030. (2019). Objetivos del desarrollo sostenible (ODS). Informe voluntario de Cuba.
- Agronet, Minagricultura.(2019)Agricultura natural contribuye a reducir el cambio climático. <https://www.agronet.gov.com>
- Álvarez, C.(1995).Metodología de la investigación científica. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Baxter, E. (1995). La comunidad educativa: ¿Le corresponde solo al Maestro? Congreso Internacional Pedagogía 1995, curso 33. La Habana.
- Belgrano, M.(2013). La Revolución de las ideas, Edit. Penguin Random House Grupo, Argentina.
- Berovides, V. (1978). Ecología, ciencia para todos. La Habana: Edición Revolucionaria.
- Carabello, L. (2006). Curso Derecho y Medio Ambiente. Parte 1 y 2. La Habana: Editorial Academia.
- Castro, F. (1979) Discurso pronunciado en el acto de inauguración del Palacio Central de Pioneros, La Habana 15 de julio. <https://www.fidelcastro.cu>
- CITMA (2016) Programa Nacional de Educación Ambiental para el Desarrollo sostenible, 2016 /2020. Centro de Información, Gestión y Educación Ambiental.
- CITMA. (2017) Enfrentamiento al Cambio Climático en la República de Cuba. Tarea Vida. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.
- Fukuoka Masanobu Libro La Revolución de una Brizna de Paja (1978), publicado Rodale Press, edit. Instituto Permacultura Montsant, www.permacultura-montsant.org
- García Batista, G. (2002). Compendio de Pedagogía. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- García Fernández, J. M. (2005). Conferencia central introductoria "Medio Ambiente, Desarrollo sostenible y Educación Ambiental en Cuba". Congreso

- Internacional Pedagogía 2005. La Habana, febrero 2005.
- Hole D.G., Perkins A.J., Wilson J.D., Alexander I.H., Grice P.V. and Evans A.D. (2005). Conservation Biological, Volume 122, Issue 1, March 2005, Pag113-130
<https://www.significados.com>
- INTAGRI (2015). Bioestimulantes en Nutrición, Fisiología y Estrés Vegetal.
<https://www.intagri.com>
- INTAGRI (2015). 4to Congreso Internacional de nutrición y Fisiología Vegetal aplicada. <https://www.intagri.com>
- INTAGRI (2020). 4to Congreso de Agricultura Orgánica Online.
<https://www.intagri.com>
- Lorenzo M. (2017) Ciencias en su PC. Agricultura, Desarrollo Sostenible, Medio ambiente, Saber Campesino y Universidad. Centro de Información Tecnológica Santiago de Cuba. Cuba.
- Montano, R. (2008). Fitomas- E, bionutriente derivado de la industria azucarera. Composición, mecanismo de acción y evidencia experimental. Instituto cubano de investigaciones de los derivados de la caña de azúcar (ICIDCA). Ministerio de Educación, Cuba. (2007). Modelo de escuela Secundaria Básica. Proyecto, La Habana: Edición Molinos Trade, S.A
- Ministerio de Educación, Cuba. (2007). VIII Seminario Nacional para Educadores. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Paz, L. (2008). Universidad para todos. Curso Cambio Climático. Parte I. La Habana: Editorial Academia.
- Pérez Rodríguez, G. (1993). Metodología de la investigación pedagógica y Psicológica. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Programa Internacional de Educación Ambiental UNESCO-PNUMA. (1994). Evaluación de un programa de educación ambiental. Gobierno Vasco, España, Edit. por Libros Catarata, p.19.
- Revista Colombiana de Biotecnología. (2005), Volumen 7, Número 2, p. 47-54,
- Santos, I. (2015). El perfeccionamiento de la educación ambiental para el desarrollo sostenible en el Sistema Nacional de Educación de Cuba. Retos y perspectivas. Curso 10. Pedagogía. La Habana: Órgano Editor Educación Cubana. [Versión electrónica].

Serrano, J. (2006). Protección ambiental y producción + limpia. Parte 1 y 2. La Habana: Edit. Academia.

Taboas, E. (2017) Círculos de interés, TV Yurumí, <https://www.tvyumuri.cu>

Valdés, O. (1996) ¿Cómo desarrollar la educación ambiental en las Escuelas rurales? La Habana: Edit. Pueblo y Educación

Westreicher, G. (2020) Agricultura ecológica. <https://economipedia.com>

ANEXOS:

Anexo 1

Círculo de interés.

Nombre: Microorganismos. Aplicaciones en la agricultura para un desarrollo saludable y sostenible para el Medio Ambiente

Motivo: Fortalecer los conocimientos sobre los microorganismos y sus aplicaciones en la agricultura saludable

Objetivo general: Identificar los principales grupos de microorganismos con aplicaciones en la agricultura saludable, caracterizarlos y exponer sus principales usos.

Objetivos específicos: (aparecen en cada actividad)

Actividades a realizar

Evaluación y Control

Dosificación

Tema de las sesiones	Tipo de sesión		
	Teórico	Practico	Combin
Sesion1:Unidad y diversidad de los microorganismos	x		
Sesion2:Creacion del huerto escolar		x	
Sesion3: Beneficios económicos que se obtienen tras el uso de bioproductos en la naturaleza	x		

Sesion4: Visita a un centro especializado de la agricultura			x
Sesion5:Excursión biológica			x
Sesion6: Trabajo en el huerto escolar		X	
Sesion7:Evaluacion			x

Anexo 2

Encuesta. (Inicial)

Alumno: se solicita su cooperación consciente al responder las preguntas de esta encuesta, la cual está dirigida al conocimiento que usted posee sobre el medio ambiente. La misma no lleva su nombre. Gracias.

Objetivo: Constatar los conocimientos que poseen los alumnos sobre los microorganismos utilizados en la agricultura saludable.

1-Marca con una (X) lo que consideres parte del concepto de microorganismos

---Conjunto de seres vivos

--- Se caracterizan por tener un tamaño pequeño

--- En su mayoría no se pueden ver a simple vista

--- Gran sencillez en su estructura y organización

--- Son pluricelulares

--- Su estructura y organización es compleja

--- Son de gran tamaño

2- Marca con una equis (X) los que consideres principales usos y aplicaciones que poseen los microorganismos en la agricultura:

---A partir de los microorganismos se pueden desarrollar abonos y promotores del crecimiento vegetal como biofertilizantes

---Llegan a ser importantes nitro fijadores

---Plaguicida

---Pesticida

---Como fungicida de gran importancia

Anexo 3

Observación

Objetivos: Constatar la motivación de los escolares por las actividades agrícolas y la búsqueda de información sobre esta temática.

Aspectos a observar:

1. Asisten con frecuencia al huerto escolar. Si_ No_ A veces_
2. Se muestran motivados por la actividad del huerto. Si_ No_ A veces_
3. Insisten en la búsqueda de bibliografía relacionados con los tema relativo a los microorganismos utilizados en la agricultura sostenible.Si_No_A veces_
4. Muestran interés por participar en la elaboración de abonos orgánicos. Si_No_A veces_

AGRADECIMIENTOS:

Doy gracias a todas aquellas personas que han estado presente y me han ayudado de una forma u otra a realizar este sueño, gracias a mis profes, todos ellos, en especial a mis padres, por ser tan pacientes conmigo, a mi queridísimo tutor Miguel Lazo, por su tan maravillosa forma de enseñar. Gracias a todos por esperar de mi lo mejor y espero haber cumplido sus expectativas..

Gracias, muchísimas gracias.