

# LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS AGROECOLÓGICOS: UN CONOCIMIENTO NECESARIO PARA LOS PROFESORES DE LA CARRERA DE AGRONOMÍA

M. Sc. Reinaldo de Jesús Montalvo Quián<sup>1</sup>, M. Sc. Lidia Esther Tilán Hernández<sup>2</sup>, Lic. Víctor F. Montalvo Quián<sup>3</sup>

*1, 2,3 Filial Universitaria “César Modesto Rodríguez Alayón”*

## Resumen

El objetivo del trabajo contribuir a la formación agroecológica de los profesores de la carrera de Agronomía, además de mostrar como a partir de los objetivos instructivos de once asignaturas del currículo de la carrera esta Carrera, contenidas en el Plan de Estudios “E”, los mismos deben trabajar con los estudiantes, a fin de que estos puedan apreciar, entender y aplicar en un futuro lo aprendido en clases en cuanto a la producción de alimentos producidos de manera sostenible agroecológicamente, en el mismo se definen los conceptos de agricultura orgánica, abonos verdes, lombricultura, compost y bioproductos, destacándose la importancia de la preparación de los profesores, recomendando perfeccionar aún más el trabajo basándose en la investigación científica.

**Palabras claves:** *Preparación de profesores; agricultura ecológica y alimentación sana.*

---

## Introducción

La alimentación es un derecho humano básico, en tal sentido la seguridad alimentaria, es entendida como el acceso físico, económico, oportuno y suficiente de alimentos que cubran las necesidades fisiológicas y culturales de la población y permita una vida saludable.

Los alimentos constituyen un elemento fundamental para la vida, su valor primordial radica en su calidad, la alimentación natural, además de retrasar el deterioro orgánico propio del envejecimiento y aumentar la calidad de vida de las personas, puede prevenir la aparición de enfermedades.

Los profesores y estudiantes de la carrera de Agronomía desde el primer año de estudio necesitan llevar a cabo un proceso de formación integral que les permita participar de forma dinámica en el proceso de producción agrícola, haciendo énfasis en la producción de alimentos sanos por la importancia que esto tienen para preservar la salud humana.

Este trabajo debe servirles a los profesores como un instrumento que los ayudará a su preparación y profundización en los temas referentes a como cultivar plantas con la utilización de productos de origen orgánico.

### Objetivo general

Incrementar la formación agroecológica de los profesores de la carrera de Agronomía.

### Objetivos específicos

- Instruir a los profesores mediante talleres y conferencias en los temas específicos sobre agricultura ecológica.
- Explicar sobre el uso y manejo de los principales productos de origen orgánicos.
- Presentar los objetivos instructivos de las asignaturas que formaran parte de la preparación de profesores.

## Desarrollo

Para llevar a cabo el trabajo se hace necesario preparar a los profesores en cada una de las asignaturas que se encuentran dentro de la disciplina Producción Agropecuaria, así como otras asignaturas que sirven de base para el estudio de las plantas en cuanto a sus órganos, sistemas, así como las que estudian el medio y las condiciones donde se desarrollan los vegetales. Esta preparación está prevista llevarla a cabo mediante talleres y conferencias en esta esfera que permitan a los profesores de las asignaturas seleccionadas para este estudio vincular los temas a tratar en clases con este tipo de producción agrícola, donde le demuestre al estudiante como desde que preparamos un suelo, sembramos una semilla, tratamos una plantación y cosechamos la misma se puede realizar un trabajo que nos permita avalar esa práctica agrícola como ecológica y sostenible.

Por tal motivo este trabajo logra el objetivo previsto con la preparación del profesor y la demostración teórica al estudiante, así como la práctica de los mismos basada en la teoría recibida en clases, la práctica anteriormente mencionada tiene como objetivo principal que el estudiante mediante una guía preparada al efecto realice una investigación basada en cómo se debe actuar con los diferentes cultivos ya sean permanentes o de ciclos cortos para obtener producciones ecológicas de calidad la cual será defendida ante un tribunal de profesores con conocimientos en la materia y presentada en jornadas científicas estudiantiles, siendo esta la forma de contribuir a la buena formación de los estudiantes de la carrera.

### Agricultura orgánica

De acuerdo a la definición propuesta por la *Comisión del Codex Alimentarius* (FAO, 2003), la agricultura orgánica "es un sistema global de gestión de la producción que fomenta y realza la salud de los agroecosistemas, inclusive la diversidad biológica, los ciclos biológicos y la actividad biológica del suelo. Esto se consigue aplicando, siempre que es posible, métodos agronómicos, biológicos y mecánicos, en contraposición a la utilización de materiales sintéticos, para desempeñar cualquier función específica dentro del sistema". Muchas de las técnicas utilizadas por la agricultura sostenible en Cuba, son, por ejemplo, los cultivos intercalados, el acolchado y la integración entre cultivos y ganadería.

La agricultura orgánica o ecológica promueve la producción sana y segura de alimentos y fibras textiles desde el punto de vista ambiental, social y económico. Estos sistemas parten de la fertilidad del suelo como base para una buena producción. Respetando las exigencias y capacidades naturales de las plantas, los animales y el paisaje, busca optimizar la calidad de la agricultura y el medio ambiente en todos sus aspectos. La agricultura orgánica reduce considerablemente las necesidades de aportes externos al no utilizar abonos químicos ni plaguicidas u otros productos de síntesis. En su lugar permite que sean las poderosas leyes de la naturaleza las que incrementen tanto los rendimientos como la resistencia de los cultivos.

Lo que distingue a la agricultura sostenible es que, está reglamentada en virtud de diferentes leyes, y programas de certificación. Estas leyes y reglamentos, además de establecer normas generales de producción, restringen y prohíben la mayor parte de los insumos sintéticos, tanto para fertilizar, como para controlar plagas y enfermedades. Sus normas incluyen, por otro lado, un adecuado manejo del suelo con vistas a mantener y mejorar su fertilidad y estructura, que es la base de la producción.

Para desarrollar este tema proponemos una serie de actividades que se muestran en el anexo-1.

Productos utilizados para sustituir los químicos en los tratamientos de los cultivos.

### Materia orgánica



Como materia orgánica se entienden por una parte los estiércoles y residuos vegetales más o menos fermentados que se incorporan al suelo, y por otra los humus, que es el resultado de la fermentación completa de los anteriores (Labrador, 1996). Las propiedades físico-químicas de ambas partes, y su actuación sobre las propiedades agronómicas del suelo, pueden ser diferentes. Los materiales en descomposición, con una fuerte actividad microbiana, intervienen activamente en los ciclos de los nutrientes, ya sea absorbiéndolos para su metabolismo, o liberándolos posteriormente, a menudo en una forma más estable y asimilable para la planta. Los humus por el contrario tienen una baja actividad bioquímica, pero colabora decisivamente en el CIC (Capacidad de Intercambio Catiónico), esto es, la capacidad de retención de algunos nutrientes del suelo, evitando que los lave el agua de riego, o precipiten en sales insolubles.

### Abonos verdes

Cuando hablamos de "abonado en verde" hacemos referencia a la utilización de cultivos de vegetación rápida, que se cortan y se entierran en el mismo lugar donde han sido sembrados y que están destinados especialmente a mejorar las propiedades físicas del suelo, a enriquecerlo con un "humus joven" de evolución rápida además de otros nutrientes minerales y sustancias fisiológicamente activas, así como a activar la población microbiana del suelo (Riverol, 1998).

En líneas generales, los efectos favorables del abonado verde no acaban en el aspecto nutricional sobre el vegetal, sino que alcanzan a todos los componentes relacionados con la fertilidad global del suelo agrícola ya que:

1-Estimulan de forma inmediata la actividad biológica y mejoran la estructura del suelo, por la acción mecánica de las raíces, por los exudados radiculares, por la formación de sustancias pre húmicas al descomponerse y por la acción directa de las células microbianas y micelios de hongos.

2-Protogen al suelo de la erosión y la desecación durante el desarrollo vegetativo, y mejoran la circulación del agua en el mismo.

3-Aseguran la renovación del humus estable, acelerando su mineralización mediante el aporte de un humus más "joven" y más activo.

4-Enriquecen al suelo en nitrógeno, si se trata de leguminosas, e impiden, en gran medida la lixiviación del mismo y de otros elementos fertilizantes.

5-En su descomposición, se liberan o sintetizan sustancias orgánicas fisiológicamente activas, que tienen una acción favorable sobre el crecimiento de las plantas y su resistencia al parasitismo.

### Bioproductos



Son productos de origen natural que se obtienen a partir de microorganismos o plantas.

#### Principios

- 1- Una agricultura ecológica.
- 2- Prácticas agronómicas amigables con el medio ambiente.
- 3- Manejo sostenible de la biodiversidad de especies benéficas.
- 4- Reducción de productos químicos.

Ventajas que se atribuyen a los bioproductos.

Menor efecto degradador sobre el suelo.

Productos agrícolas sin residuos químicos

No afecta organismos beneficiosos.

No son patógenos al hombre, animales o plantas.

Disminuye la degradación de los suelos.

Incrementan los rendimientos agrícolas.

Fácil manejo y utilización.

#### Abonos orgánicos

La aplicación de abonos orgánicos tiene una importancia capital para salvaguardar los suelos agrícolas y prevenir su degradación, y el deterioro del medio ambiente. La materia orgánica y particularmente el humus constituyen el sostén básico para la vida del subsistema del suelo y define en última instancia su potencial productivo. La disponibilidad de materia orgánica transformada y estable se ha convertido en una alternativa concreta e importante para elevar las producciones agrícolas (Reinés, 2005).

Hoy día se demandan grandes volúmenes de materia orgánica. Por otra parte, la evacuación de residuos orgánicos generados por la actividad agrícola, forestal, urbana e industrial constituye uno de los problemas de más difícil gestión, tanto en los países desarrollados como los subdesarrollados (Rodríguez, 2005).

En la actualidad crece la actividad y se incluye en los planes de producción del país también crece la cantidad de profesionales, técnicos, trabajadores, obreros y cuadros, dedicados a esta actividad, es más prioritaria la necesidad de mantener actualizados los recursos humanos y también a los profesores encargados de esa labor.

El desarrollo conlleva la búsqueda de salud, productividad, fuente de divisas, control de la inflación mundial y un ambiente protegido y protector, para lo cual es preciso el empleo de métodos de explotación que no dañen la estabilidad del ecosistema, y tiendan al

mejoramiento y recuperación de las condiciones naturales, devolver a la naturaleza lo que se le ha extraído y practicar la ética consciente de la permacultura.

El contenido de materia orgánica de los suelos de cultivo, está estrechamente relacionado con su potencial productivo; así mismo es uno de los componentes que más influye sobre la optimización del balance hídrico del suelo. En relación con esto, algunas de sus propiedades hacen referencia a que la materia orgánica puede absorber agua por encima del 90% de su peso, lo cual contribuye a aumentar la capacidad de retención de agua del suelo.

## Compost.

Es una mezcla de diferentes materiales dentro de los cuales podemos tener restos de cosecha, subproductos de la industria, los cuales se sitúan en un lugar determinado donde ocurre un proceso de descomposición después del cual el producto puede ser aplicado (Canovas,1993).

## Tipos de compost

El compost se clasifica atendiendo al origen de sus materias primas, así se distinguen los siguientes tipos:

De maleza. El material empleado es vegetación de sotobosque, arbustos, etc., excepto coníferas, zarzas, cardos y ortigas. El material obtenido se utiliza generalmente como cobertura sobre la superficie del suelo (acolchado o “*mulching*”).

De maleza y broza. Similar al anterior, pero al que se le añade broza (restos de vegetación muertos, evitando restos de especies resinosas). Es un compost de cobertura.

De material vegetal con estiércol. Procede de restos de vegetales, malezas, plantas aromáticas y estiércol de équidos o de pequeños rumiantes. Este tipo de compost se incorpora al suelo en barbecho, dejándolo madurar sobre el suelo durante varios días antes de incorporarlo mediante una labor.

Compost tipo *Quick-Return*. Está compuesto por restos vegetales, a los que se les ha añadido rocas en polvo, cuernos en polvo, algas calcáreas, activador *Quick Return*, paja y tierra.

Compost activado con levadura de cerveza. Es una mezcla de restos vegetales, levadura fresca de cerveza, tierra, agua tibia y azúcar.

## Lombricultura

La Lombricultura es una biotecnología de primera generación consistente en: “La utilización de la lombriz como agente biológico para la transformación de los residuos orgánicos, biodegradables a escala industrial” (Reinés *et al.*, 2006), con la obtención de humus, proteína no convencional y además las lombrices tienen propiedades curativas.

-Mezcla de partículas del suelo con la materia orgánica.

- Incremento de la actividad microbiana, al renovar las colonias de bacterias senescentes, estimulando el crecimiento de nuevas bacterias.

- Mediante su actividad alimentaria se incrementa la interacción de la microflora y fauna de protozoos, nemátodos, etc., mejorando el flujo e intercambio de nutrientes.

- Incremento de la disponibilidad de nutrientes en el suelo y mejoramiento de su estructura.

- Incremento del coeficiente hidrosférico, penetración de oxígeno y agua hacia las regiones radiculares.

- Incremento de la fertilidad y aumento en general de las cosechas y mejoramiento de las condiciones ambientales al desodorizar el medio.

- Ellas mismas constituyen una valiosa fuente de recursos proteicos.

Para desarrollar estos contenidos proponemos las actividades en el anexo-2.

Asignaturas

Botánica

Objetivos

- Estudiar las células y tejidos presentes en las plantas.
- Ilustrar a los estudiantes los órganos que forman la planta, sus funciones y características según la familia y especies.

Ecología y Agrometeorología.

Objetivo

Contribuir con el paradigma agroecológico a consolidar una concepción materialista dialéctica del mundo, con el propósito de formar una personalidad que posea condiciones y actitudes activas en la protección del medio ambiente y sus recursos, especialmente en el sector agropecuario a partir de los efectos de los alimentos sobre las características del individuo, además de dedicarse al estudio bioecológico del control de plagas y enfermedades. Competencia y formas de ejercerse la competencia.

## Química aplicada

### Objetivo

Dar la explicación del comportamiento de los elementos químicos y principales transformaciones asociadas a procesos de interés agropecuario en el agroecosistema, permitiendo conocer cómo actúan estos elementos en la planta a partir de las funciones específicas de cada uno de ellos, teniendo en cuenta que los mismos aumentan los rendimientos agrícolas, pero producen a corto y largo plazo efectos negativos sobre la salud humana.

### Gestión de la información

#### Objetivos

- Comprender el papel y poder de la información en la formación del estudiante.
- Percibir la variedad de contenidos y formatos de la información.
- Explicar los sistemas normalizados de organización de la información.
- Desarrollar la capacidad de recuperar la información procedente de una variedad de sistemas y de varios formatos.
- Desarrollar la capacidad de organizar y manipular la información para varias tareas de acceso y de recuperación de la información en el futuro.

## Fitotecnia

### Objetivos

- Contribuir a partir del conocimiento de los factores climáticos vinculados a la producción agrícola, poder establecer y mejorar las relaciones ecológicas en los diferentes tipos de sistemas de producción.
- Aplicar los métodos y técnicas agronómicas más generales para la producción vegetal en las condiciones específicas de cada agroecosistema, apoyados en información científica-técnica actualizada y en vínculo directo con la práctica, contribuyendo a formar un ingeniero agrónomo con una actitud acorde a la ética de la profesión, con el modelo de producción agrícola en Cuba y comprometido con la sostenibilidad en la producción.

## Ciencias del Suelo

### Objetivos





- Mostrar cómo debe llevarse a cabo el manejo de los suelos, su uso, conservación y mejoramiento.
- Describir el proceso de formación de la materia orgánica del suelo.
- Hacer referencia a los principales microorganismos del suelo.
- Estudiar las funciones e importancia del agua, así como su protección y conservación frente a los diferentes tipos de contaminación.

## Sanidad Vegetal

### Objetivos

- Estudiar los agentes nocivos y beneficiosos que se emplean en el manejo de la sanidad vegetal.
- Identificar los daños que las plagas ocasionan a los cultivos y establecer medidas para su control.
- Introduce los conocimientos de cuarentena vegetal y el almacenamiento de los productos químicos y biológicos que se emplean para la protección de plantas.

## Microbiología

### Objetivos

- Estudiar las bacterias.
- Identificar sus características fundamentales tales como crecimiento, reproducción y variaciones.
- Destacar la importancia de los virus, micoplasmas, rickettsias, clamidias, hongos y levaduras.
- Profundizar en el la ecología y control de los microorganismos.
- Enseñar a los estudiantes sobre la fisiología y nutrición microbiana.
- Identificar los microorganismos del agua, aire y alimentos.
- Destacar la importancia del suelo como hábitat microbiano.

## Fisiología vegetal

## Objetivos

- Estudiar las funciones del agua en la planta y modo de control por éstas.
- Repasar el estudio de la fotosíntesis en plantas superiores. Transporte de sustancias. Tolerancia de mesófitas a los distintos estreses ambientales. Nutrición mineral. Funciones y sintomatologías carenciales y por excesos de nutrientes.
- Instruir sobre el crecimiento y desarrollo de las plantas y hormonas implicadas, así como la fisiología de la resistencia vegetal y la multiplicación vegetativa y reproductiva.

## Genética

### Objetivo

Aplicar conocimientos y habilidades relacionados con los mecanismos de la herencia, la variación y los métodos de mejoramiento genético en plantas y animales, en interacción con el medio ambiente, para estimar incrementos agrícolas cualitativos y cuantitativos.

## Producción agropecuaria (Disciplina integradora)

### Objetivo general de la disciplina

Producir alimentos y materias primas de origen vegetal la cual demanda la sociedad a partir de la gestión eficiente de los procesos productivos en los sistemas de producción agropecuarios a fin de satisfacer las necesidades sociales sin obviar la conservación de los recursos naturales de los que dispone y la sustentabilidad de los agroecosistemas.

Aquí se tiene en cuenta los sistemas de producción agropecuarios en las UBPC, CPA, CCS, granjas estatales, empresas, u otros, así como de los restantes actores vinculados a las respectivas cadenas productivas referidos como el eslabón de base o unidades productivas en la política agraria del MINAG.

Gestionar los procesos agropecuarios en la unidad de producción, interpretándolos de forma dialéctica y materialista, con un sistema de valores éticos y estéticos basados en el amor a la patria, a la naturaleza, y en el respeto a las normas del trabajo en grupos, mediante la autopreparación político-ideológica y científico-técnica, que le permita desempeñar sus actividades como profesional de una agricultura culturalmente adaptada al entorno, socialmente justa, ecológica y conservacionista.

### Análisis técnico-económico y aporte social.

El estado cubano tiene una política bien definida para asegurar la alimentación de la población. Es preocupación del gobierno ofertar alimentos sanos, por eso se trabaja en la

disminución del uso de productos químicos y la incorporación paulatina de bioproductos y otros abonos orgánicos, el consumo de estos alimentos producidos de forma ecológica repercute en una mejor calidad de vida de la población, teniendo entonces un impacto técnico y un aporte social.

## Conclusiones

La preparación de los profesores y el conocimiento de los principales productos orgánicos utilizados en la agricultura son fundamentales para su buen desempeño profesional, la realización de talleres, trabajos de investigación sobre la utilización de productos orgánicos en los procesos de producción de alimentos es de vital importancia en la preparación del profesor el trabajo con los objetivos instructivos de las asignaturas de la carrera de Agronomía permite al profesor estar mejor orientado en cuanto al conocimiento que debe impartir a los estudiantes.

## Referencias bibliográficas

CANOVAS, A. *Tratado de Agricultura Ecológica*. Ed. Instituto de Estudios Almerienses de la Diputación de Almería. Almería. 190 pp. 1993.

FAO. Contenido de aminoácidos de los alimentos y datos bibliográficos sobre proteínas. Roma. No. 24, 2003.

LABRADOR., J. *La materia orgánica en los agrosistemas*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de España - Ediciones Mundi-Prensa. 1996.

LÓPEZ COLLAZO, Z. S.; HERRERA, Y. R. y BÁRCENES, A. R. Categorías infografía/texto icónico en la formación universitaria. *RECUS: Revista Electrónica Cooperación Universidad Sociedad*, no 3, vol. 3, pp. 24-29, 2018.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA (FAO). *Los mercados mundiales de frutas y hortalizas de origen orgánico*. Pág. 5-7, 2003.

REINÉS, M.; VILLALÓN, H. Y CLAUSEEL, F. Empleo de las acículas de pino procesadas en la biodegradación por la lombriz *Eudriluseugeniae* (roja africana). X Foroum de Ciencia y Técnica. Universidad de La Habana. Cuba. 12 p. 2005.

RIVEROL, M. *La cobertura vegetal y protección de los suelos altamente susceptibles al proceso de erosión*. Comité editorial. Instituto de suelos. 1998.

RODRIGUEZ, C. Comunidades de lombrices de tierra (Annelida, Oligochaeta) en ecosistemas con diferentes grados de perturbación. *Revista Biología* vol. 14, no 2, pp. 147-155. 2005.

## **Anexo-1**

### **Temas sobre agricultura ecológica**

No	Actividades	Participantes	Responsables
1	Conferencia sobre agricultura orgánica	Profesores de la Carrera	Reinaldo de Jesús Montalvo Quián
2	Taller sobre la importancia de la agricultura ecológica	Profesores de la carrera	Lidia Esther Tilán Hernández

## **Anexo-2**

### **Tema sobre productos orgánicos utilizados en la agricultura**

No	Actividades	Participantes	Responsables
1	Taller sobre materia orgánica y abonos verdes	Profesores de la carrera	Reinaldo de Jesús Montalvo Quián
2	Taller sobre abonos orgánicos, compost y lombricultura	Profesores de la carrera	Lidia Esther Tilán Hernández
3	Taller sobre Bioproductos utilizados en la agricultura	Profesores de la carrera	Reinaldo de Jesús Montalvo Quián