

**La educación agropecuaria
en la
escuela cubana actual**

La educación agropecuaria en la **escuela cubana** actual

Compilación

Dr.C. Ismael Santos Abreu
M.Sc. Norma Medina Morales
Lic. Yoel Machado Muro
Lic. Teresita M. Martín Santos

Universidad de Ciencias Pedagógicas
Félix Varela Morales
Villa Clara
Santa Clara, 2011

Edición y corrección: Litzadys Gómez Alemán
Diseño de cubierta e interior: Damaris Rodríguez Cárdenas
Imagen de cubierta: Arq. Yandry Rafael Choy Álvarez

Primera edición, 2011

Para la presente edición:

© CIGEA

© UCP Félix Varela Morales

ISBN: 978-959-287-029-1



NOTA A LA EDICIÓN

En la actualidad una de las prioridades del Sistema Nacional de Educación enfatiza en la atención a la formación laboral y el desarrollo de la mentalidad de productor de los estudiantes de todas las educaciones, como respuesta a las necesidades presentes y futuras de nuestro país, lo cual implica educar la ruralidad como parte de la cultura del cubano y presupone la inclusión de estos saberes en la formación ambiental de los profesionales de la educación, para que se expresen en su desempeño profesional pedagógico ambiental.

El Programa Ramal 11 del MINED “La Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible desde la institución escolar”, ha estimado necesario elaborar un texto que permita abordar los elementos esenciales vinculados con la agricultura actual en el mundo y en nuestro país, como soporte básico para la preparación de los docentes en formación, tanto para las Escuelas Pedagógicas, como las Universidades de Ciencias Pedagógicas de Cuba.

DIRECCIÓN PROGRAMA RAMAL 11
DIRECCIÓN DE CIENCIA Y TÉCNICA
MINED

*En los pueblos que han de vivir de la agricultura,
los Gobiernos tienen el deber de enseñar preferentemente
el cultivo de los campos. Se está cometiendo en el sistema de educación
de América Latina un error gravísimo: en pueblos que viven
casi por completo de los productos del campo,
se educa exclusivamente a los hombres para la vida urbana,
y no se les prepara para la vida campesina.*

JOSÉ MARTÍ

*(La próxima exposición de New Orleans,
La América, N.Y., mayo, 1884, O.C. T. 8, p. 369)*

ÍNDICE

Presentación	/13
Introducción	/15
Tema 1: ¿Qué agricultura estamos haciendo?	/17
DR.C. SERGIO RODRÍGUEZ MORALES*	
Tema 2: La Seguridad alimentaria	
Un reto para la escuela cubana actual	/25
M.SC. ISBEL RODRÍGUEZ SEIJO **	
LIC. YERNELIS RAMOS GARCÍA **	
Tema 3: Manejo sostenible de la tierra (MST)	/33
ING. MARÍA NERY URQUIZA RODRÍGUEZ *****	
M.SC. CANDELARIO ALEMÁN GARCÍA *****	
ING. LEONARDO FLORES VALDÉS *****	
M.SC. MARTA PAULA RICARDO *****	
M.SC. YULADIS AGUILAR PANTOJA *****	
Tema 4: El biogás, una alternativa energética valiosa para Cuba	/55
DR.C. JOSÉ A. GUARDADO CHACÓN*****	
Tema 5: Agricultura sostenible, una visión para la escuela cubana	/67
M.SC. ELIER MORA PÉREZ. **	
M.SC. PEDRO MARTÍNEZ CAMPOS. **	
M.SC. ISBEL RODRÍGUEZ SEIJO. **	
M.SC. MARÍA DE LOS ÁNGELES MARRERO PERA. **	

Tema 6: Las prácticas agropecuarias como parte de la formación laboral	/81
M.Sc. NORMA F. MEDINA MORALES. **	
LIC. TERESITA M. MARTÍN SANTOS. **	
Tema 7: La industria rural: una alternativa para la seguridad alimentaria en Cuba	/109
LIC. MANUEL E. MONTES DE OCA FUENTES. **	
M.Sc. MARÍA NEREIDA LÓPEZ ABRAHANTES. **	
LIC. GEORGINA ELISA PAZ RODRÍGUEZ. **	
Tema 8: El extensionismo agrario como parte del trabajo comunitario de la escuela	/133
DR.C. ISMAEL SANTOS ABREU. ***	
LIC. YOEL MACHADO MURO. **	
ING. JESÚS ALFONSO CARRANDI. **	
LIC. TANIA E. CAPOTE DOMINGUEZ. **	
Tema 9: Manejo agroecológico del ecosistema	/143
M.Sc. AMADO MARTÍNEZ MORGADO. ****	
Tema 10: Los huertos escolares como área experimental básica para la promoción del desarrollo agrosostenible desde la escuela primaria cubana actual	/159
M.Sc. AMADO MARTÍNEZ MORGADO. ****	
Tema 11: Hacia buenas prácticas agrícolas	/173
M.Sc. AMADO MARTÍNEZ MORGADO. ****	
Tema 12: Principales cultivos	/207
M.Sc. AMADO MARTÍNEZ MORGADO. ****	
Tema 13: Tradiciones agroecológicas recopiladas de la experiencia campesina. Refranero popular	/215
DR.C. MAYDA MORALES GONZÁLEZ. **	
LIC. TERESITA M. MARTÍN SANTOS. **	
Bibliografía	/221
Anexos	/227

- * Director del Instituto Nacional de Investigaciones en Viandas Tropicales (INIVIT), Villa Clara.
- ** Docentes del Departamento de Agropecuaria de la Universidad de Ciencias Pedagógicas Félix Varela Morales, Villa Clara.
- *** Jefe del Programa Ramal no. 11 del Ministerio de Educación. Director del Centro de Estudios de Educación Ambiental (CEEA) de la Universidad de Ciencias Pedagógicas Félix Varela Morales, Villa Clara.
- **** Docente de la Universidad de Ciencias Pedagógicas Raúl Gómez García, Guantánamo.
- ***** Investigador de Cubasolar.
- ***** Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA).
- ***** Centro de Información, Gestión y Educación Ambiental (CIGEA).
- ***** Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH).
- ***** Instituto de Investigaciones Agrícolas (IAgric).
- ***** Instituto de Suelos.

PRESENTACIÓN

La publicación del libro *La educación agropecuaria en la escuela cubana actual*, es el resultado del esfuerzo desplegado por un colectivo de profesores de la Universidad de Ciencias Pedagógicas Félix Varela de Villa Clara y Raúl Gómez García de Guantánamo, así como especialistas del Programa OP15, del CITMA , de otras instituciones y de forma muy especial contaron con la colaboración del Dr.C. Sergio Rodríguez Morales, Director del Instituto Nacional de Investigaciones en Viandas Tropicales (INIVIT). Villa Clara

El texto resulta un material pertinente para abordar temas vinculados con la producción agropecuaria, como parte esencial de la formación laboral y el desarrollo de la mentalidad de productores de los docentes cubanos, para así contribuir a la educación de las actuales y futuras generaciones en el amor a la tierra.

El Programa de Asociación de Países, Apoyo a la Implementación del Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía (CPP-OP15), ejecutado por la Unidad de Coordinación Central, fue parte integrante y acogió esta iniciativa de la Universidad de Ciencias Pedagógicas de Villa Clara. Contando con avales del Ministerio de Educación (MINED) de Cuba y el dictamen del Consejo Científico de dicha universidad, publica este texto *La educación agropecuaria en la escuela cubana actual*, como parte de las acciones de dicho Programa en la etapa actual.

Este texto constituye, además, una salida del Resultado científico del Proyecto: “Formación ambiental del profesional de la educación en el contexto de la universalización”, ejecutado por el Centro de Estudios de

14

Educación Ambiental de la UCP Félix Varela, de Villa Clara, asociado al Programa Ramal 11: “La Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible desde la institución escolar”, de la Dirección de Ciencia y Técnica del MINED.

Esperamos sea de utilidad al personal docente y que contribuya a la elevación de la ética ambiental de las actuales y futuras generaciones.

La Habana, 21 de junio de 2011

Unidad de Coordinación Central (CPP-OP15)
Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, Cuba.

INTRODUCCIÓN

El presente texto tiene como objetivo satisfacer, a un nivel indispensable, las necesidades bibliográficas del programa “La educación agropecuaria en la escuela cubana actual”, en el marco de las transformaciones para la formación de los profesionales de la educación que suceden en las Escuelas Pedagógicas y en las Universidades de Ciencias Pedagógicas del país.

En el cuerpo del texto se desarrollan de una manera amena y sencilla los temas relacionados con los contenidos que abarca el curso previsto, se insertan ilustraciones y se incluyen varios anexos que son un importante apoyo para el cumplimiento de los objetivos consignados y la comprensión de la **ruralidad como expresión de cubanía**.

Los temas han sido abordados con el interés fundamental de que puedan dotar al futuro educador de las herramientas teóricas y esencialmente prácticas, para desarrollar en los estudiantes cubanos la **mentalidad de productores**, así como los valores conservacionistas respecto al medio ambiente, contribuyendo así a la **Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible, en espacios rurales, urbanos y suburbanos**, donde se ubican los centros docentes.

Consta de 13 temas que conforman una visión del todo (enfoque ecosistémico e interdisciplinario) respecto a la educación agropecuaria, los cuales se ordenan de forma deductiva, ya que parten de asuntos más generales en relación con el manejo sostenible de la tierra, la sostenibilidad alimentaria, como conocimientos esenciales para su explotación y conservación, luego varios temas se dedican al uso y explotación de la

tierra de forma sostenible, para poder alcanzar la **seguridad alimentaria como parte del desarrollo local**, con un enfoque pedagógico muy cercano a la labor de los maestros, con un lenguaje sencillo y de fácil comprensión para que forme parte de su desempeño y ya al final se contextualizan los saberes anteriores en los procesos que transcurren en la escuela , todo lo cual puede enriquecer y actualizar los modelos de escuela cubana en construcción.

Grande sería nuestra satisfacción si el presente texto es acogido con beneplácito por los colegas y lectores , que nos comuniquen sus opiniones y sugerencias ya que es propósito de los autores brindar finalmente una obra más acabada en cada uno de los temas tratados.

Por último agradecer la valiosa colaboración de los especialistas consultados que aportaron importantes ideas, aclaraciones e informaciones útiles, así como los diseñadores y técnicos del área de las tecnologías educativas de nuestra universidad.

Nuestro agradecimiento a todos.

LOS AUTORES

Dirección del Programa Ramal 11
Dirección de Ciencia y Técnica , MINED

TEMA 1

¿QUÉ AGRICULTURA ESTAMOS HACIENDO?

DR.C. SERGIO RODRÍGUEZ MORALES

La frase del Presidente de los Consejos de Estado y de Ministros, General de Ejército Raúl Castro Ruz, *La producción alimentaria es de alta seguridad nacional*, encierra un mensaje preciso y con una fundamentación científica de vital importancia para nuestro país, el cual pudiera extrapolarse a toda la comunidad internacional, pues en realidad el mundo se ha dedicado a comprar alimentos y no a producirlos.

A principios de la década de los años 60, los países del sur global tenían un excedente comercial agrícola cercano a 7 mil millones de dólares anuales. Hoy los países del sur en su mayoría son importadores de alimentos, situación similar se ha presentado en el resto del mundo, provocando con ello un déficit en la disponibilidad de los mismos. Por otro lado, no son muchos los países exportadores, muestra de ello lo tenemos en que la producción de maíz en el año 2008 fue de 781 millones de toneladas y se exportaron 88 millones, de ellos el 57% fue exportado por Estados Unidos, el 19% por Argentina y el 7% por Brasil; situación similar ocurre con la soya, pues se produjeron 221 millones de toneladas y sólo se exportaron 75 millones por parte de Estados Unidos (27%), Brasil (31%), Argentina (10%) y Paraguay (5%); esto demuestra que la tendencia mundial es autoabastecerse y no producir para exportar. Un ejemplo lo tenemos en Asia donde se produce el 90% del arroz del mundo y sólo se exporta el 10% de dicha producción.

Nuestro país importaba del antiguo campo socialista el 57% de las proteínas y el 50% de los carbohidratos, mercado que de manera abrupta se interrumpió y hoy, sólo por mencionar tres productos, importamos alrededor de 150 000 toneladas de soya, 700 000 toneladas de maíz y alrededor de 20 000 toneladas de café, procedentes de un mercado

inseguro y cada día con precios más elevados. La realidad es que el sistema alimentario mundial transita por una crisis de dimensiones múltiples ecológicas, económicas y sociales.

El 12 de junio del año 1992, nuestro Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz, en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo en Río de Janeiro, expresó: *Los bosques desaparecen, los desiertos se extienden, miles de millones de toneladas de tierra fértil van a parar cada año al mar, numerosas especies se extinguen, la presión poblacional y la pobreza conducen a esfuerzos desesperados para sobrevivir aun a costa de la naturaleza.* Cada día las inversiones para la producción de alimentos se reducen, debido a la misma inseguridad que existe en la recuperación de éstas y lo competitivo que resultan otros sectores emergentes de la economía global; el éxodo de las personas de los campos para las ciudades es innegable, mientras que en la década del 50 existían cuatro personas en el campo por una en la ciudad, hoy es casi equitativa esa proporción, o sea de una en el campo por una en la ciudad.

En el desarrollo de la agricultura moderna, el valor de los cultivos tradicionales ha sido relegado por los cultivos comerciales. Las prioridades gubernamentales en la mayoría de los países en la producción de alimentos están orientadas a la promoción de los cereales principales. Algunos de ellos se han convertido en alimentos básicos en países donde no tenía importancia en sus dietas, asegurar el abastecimiento de tales cereales ha constituido la base de la mayoría de las políticas de la sostenibilidad alimentaria. Sin embargo, la verdadera seguridad alimentaria radica en la diversificación de especies en la que los cultivos autóctonos, además de constituir una fuente inmediata de energía y nutrientes, garantiza la seguridad alimentaria familiar, ya que pueden ser cultivados en pequeñas parcelas con el empleo de insumos mínimos, para esto resultan un escenario propicio las áreas existentes en la agricultura suburbana.

No obstante, se continúan exportando al Tercer Mundo tecnologías de producción, ambiental y económicamente insostenibles y se incrementan las importaciones de alimentos en países que tradicionalmente fueron exportadores, al crecer las brechas tecnológicas entre el mundo desarrollado y los países en vías de desarrollo.

Unido a ello, es innegable la pérdida de soberanía para decidir el proceso de desarrollo en muchos países, particularmente perceptibles en

el sector rural, donde lideran las empresas trasnacionales con su desarrollo tecnológico, como ejemplo en la esfera de la biotecnología agrícola. Además tenemos, que globalmente el consumo industrial de fertilizantes aumentó el 31% entre 1996 y 2008 y el precio se disparó más del 650% entre enero del año 2007 y agosto del año 2008. Los grandes semilleros Monsanto, Syngenta, Dupont y Bayer son en su mayoría fabricantes de agrotóxicos, rubro en el cual las 10 mayores empresas controlan el 89 % del mercado global.

Por otro lado, “gracias” a los tratados de libre comercio, la agricultura y los alimentos se transforman en mercancías de exportación. Un ejemplo de ello es que en la década de los años 60, casi la totalidad de las semillas estaban en manos de agricultores e instituciones públicas, hoy el 82% del mercado comercial está bajo propiedad intelectual; unido a ello, las 10 mayores procesadoras de alimentos Nestlé, Pepsilo, Kart Food, Coca Cola, Cargill y otras, controlan el 26% del mercado global.

De manera que, una absurda minoría de empresas y unos cuantos multimillonarios que poseen sus acciones, controlan enormes porcentajes de las industrias y los mercados básicos para la sobrevivencia, como son la alimentación y la salud. A esta delicada y comprometedor situación, que se presenta en el mundo para la seguridad alimentaria de los pueblos, hay que añadirle la competencia que generan la alimentación animal y las demandas para la producción de agrocombustibles; por sólo señalar un ejemplo, en China, primer país productor de cerdos con un 46% del total mundial, existen más de 500 millones de cerdos, cuya alimentación también compite con la de los humanos, pues en el año 2007, produjo 18 millones de toneladas de soya e importó 16 millones de toneladas, pero también importó alrededor del 50% de la harina de yuca (*Manihot esculenta*, Crant/), que se produjo en Tailandia para la producción de piensos.

Se plantea con mucha fuerza, que la época post-petrolera es la de los carbohidratos, promovándose nuevas generaciones de agrocombustibles como es el caso de la yuca, que se pueden producir alrededor de 280 litros (222 kg) de etanol puro base 96%, con una tonelada de este cultivo. Ya en el año 2008, se pronosticaba que China produciría alrededor de un millón de toneladas de etanol de yuca. Clones de boniato (*Ipomoea batatas*, Lam) cultivados en Maryland y Alabama (EE.UU.), rindieron dos veces más hidratos de carbono para producir etanol, que el maíz cultivado en dichos Estados.

Estos antecedentes nos indican, que estamos obligados a producir para garantizar nuestra seguridad alimentaria y para ello debemos tener presente que:

- El 76% de todas las áreas agrícolas son suelos pocos productivos.
- El 15% están afectados por salinidad y/o sodicidad.
- El 31% tiene bajo contenido de materia orgánica.
- Se observa como tendencia una disminución de las precipitaciones y elevación de las temperaturas.
- La diferencia entre las temperaturas nocturnas y diurnas se hace cada vez menor, lo que repercute de manera negativa en los rendimientos de la mayoría de los cultivos, pues parte de las reservas que acumulan durante el proceso de la fotosíntesis, la desdoblan en la respiración por la noche.
- La aparición de plagas y enfermedades con alta letalidad y virulencia, como consecuencia de los cambios climáticos y de la guerra biológica contra Cuba.

Es por ello, que no se trata de hacer valoraciones “puntuales” y aisladas, se trata de diseñar una agricultura que responda al llamado, que realizara el General de Ejército Raúl Castro Ruz, Presidente de los Consejos de Estado y de Ministros y Segundo Secretario del Comité Central del Partido Comunista de Cuba: *Sin una Agricultura fuerte y eficiente que podemos desarrollar con las reservas de que disponemos, sin soñar con las grandes asignaciones de otros tiempos, no podemos aspirar a mantener y elevar la alimentación de la población, que tanto depende todavía de importar productos que puedan cultivarse en Cuba.*

Para desarrollar la Agricultura que queremos, resulta urgente una adecuación del Modelo Productivo, o sea, de una Agricultura de Altos Insumos químicos y energéticos a una Agricultura de Bajos Insumos con un enfoque agroecológico y sostenible.

Para ello Cuba dispone de tres fortalezas fundamentales:

- Voluntad política.
- Conocimientos técnicos.
- Potencial científico.

Como expresara nuestro Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz en sus Reflexiones del 23 de junio de 2007: *El ser humano necesita aferrarse a una esperanza, buscar en la propia ciencia una oportunidad*

de supervivencia. Durará lo que dure, nuestra especie, nunca antes se vio tan amenazada por la combinación del subdesarrollo político de la sociedad y las creaciones de la tecnología que parece no tener límites y se va más allá de toda racionalidad, en su capacidad de autodestrucción, cambios de clima, sed, desigualdades, nos rodean por todas partes.

Nuestro país posee tecnologías artesanales infraestructuradas para una agricultura agroecológica, como es el caso de los Centros de Reproducción de Entomófagos y Entomopatógenos (CREE) y las diferentes producciones y usos de abonos orgánicos, que constituyen una verdadera fortaleza nacional.

El potencial con que cuenta Cuba, en la biodiversidad disponible, en los bancos de germoplasma de los diferentes cultivos, nos permite la obtención de clones y variedades adaptados a las diversas condiciones edafo-climáticas del país, por tanto es necesario fortalecer el nuevo enfoque para realizar los estudios de interacción genotipo-ambiente, como base para la regionalización de nuevos clones y lograr con ello fortalecer el concepto participativo de los productores y propiciar además, en las diferentes formas organizativas de producción, un sistema de productores experimentadores. Por tanto es preciso diseñar nuevas estrategias como:

1. Obtener variedades con rendimientos no solamente superiores, sino estables.
2. Lograr un mejoramiento genético con tendencias modernas mucho más eficientes, sin abandonar los sistemas convencionales de mejora y selección.
3. Estabilizar los rendimientos a través de la resistencia múltiple y la tolerancia a estrés abiótico.
4. Las biotecnologías no tendrán que ser más profundas en el manejo de la genética, la biología celular y molecular, sino, que necesitarán superar barreras sociales y monopolizadoras para ponerse al servicio del incremento de la seguridad alimentaria y de vida de todos los seres humanos, sustentadas en principios éticos, conservacionistas y más que todo humanísticos.

Esto es una fortaleza para alcanzar esa nueva agricultura, que transita no sólo por el bajo uso de insumos químicos y energéticos, sino también por un aprovechamiento eficiente del agua, a tal efecto nuestro

Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz, en su reflexión del 28 de marzo del año 2007 expresó: [...] *cerca de 2 mil millones de personas habitarán dentro de apenas 18 años en países y regiones donde el agua sea un recuerdo lejano y dos tercios de la población mundial podrán vivir en lugares donde esa escasez produzca tensiones sociales y económicas de tal magnitud que podrían llevar a los pueblos a guerras por el preciado oro azul, se estima que para el 2015 el número de habitantes afectados por esta grave situación se elevará a 3 mil 500 millones de habitantes [...]*

En toda esta estrategia productiva, además de las variedades, las semillas juegan un papel fundamental para garantizar un eficiente uso de los insumos y lograr que los mismos tengan la expresión productiva que deseamos; además, contribuyen a trabajar con intencionalidad la generalización de los nuevos cultivares; en esta misma estrategia resulta importante continuar logrando el reconocimiento y adopción de las técnicas de avanzada por los productores; Cuba dispone de una red de biofábricas, que posibilita la producción de 40 millones de vitroplantas como mínimo, lo que posibilita, además de un mayor dinamismo para la generalización de nuevas variedades, fortalecer el esquema de certificación de semilla al que deben tributar todas las formas productivas, desde el productor individual hasta las entidades estatales.

Otro aspecto a tener en cuenta, es el empleo de bioplaguicidas, cuya producción en Cuba fue aprobada en el año 1988 como Programa Ministerial y ratificada en el año 1991 como Programa Estratégico por el Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz. Esta idea, en un momento en que el país estaba imposibilitado de adquirir grandes cantidades de productos químicos para enfrentar la lucha contra las plagas en los diferentes cultivos, en una agricultura caracterizada por la existencia de grandes empresas, con amplias áreas cultivadas y con una alta dependencia de productos químicos tóxicos y el consecuente impacto desfavorable en el ecosistema, constituyó una novedad en el pensamiento estratégico de los productores y una garantía para producir alimentos.

Como resultado de la producción en 264 CREE (180 del MINAG y 84 del MINAZ) y cuatro plantas de producción de bioplaguicidas, que producen en conjunto una media anual de 1 000 toneladas, 8 000 millones de entomófagos y 535 955 millones de nemátodos, con lo cual se protegen 612 105 hectáreas de cultivos (datos del año 2009), hoy tenemos una agricultura diferente, donde la expresión productiva a nivel de fincas con amplia diversificación de cultivos y un aumento significativo

en las áreas a sembrar, como resultado de las diferentes alternativas que hemos utilizado, constituyen la base fundamental de la producción de alimentos, lo cual permite la sostenibilidad y el incremento de la producción a pesar de las limitaciones económicas del país, por lo que cobra más vigencia que nunca la producción de los medios biológicos, ya que existe la experiencia y el conocimiento científico necesario para lograrlo, permitiendo así, rebajar la carga tóxica en los alimentos y en el ambiente, en beneficio de la especie humana.

Por tanto resulta necesario la ampliación de los conocimientos de los productores, mediante el ejercicio del extensionismo participativo con educación continuada e intercambio constante con la base productiva, para fortalecer el concepto *integrador* entre productores e investigadores, al servir los últimos de facilitadores para la generalización de experiencias positivas, creadas tanto por los centros de investigaciones como por los propios agricultores.

No es posible hablar de eficiencia en la agricultura, sin una agroindustria fortalecida y diversificada, que responda a las características de cada municipio, pues ésta además de garantizar un mercado seguro y estable para los productores, propicia la oferta de productos en periodos que no resulta eficiente producirlos en el campo.

De manera, que en nuestro país existen las condiciones para tener la agricultura que nos está solicitando la máxima dirección del país, si trabajamos fuerte y de manera integrada.

TEMA 2

SEGURIDAD ALIMENTARIA

LIC. YERNELIS RAMOS GARCÍA, M.SC. ISBEL RODRÍGUEZ SEIJO,

La Seguridad Alimentaria Sostenible. (SAS). Un reto para la escuela cubana actual

El mundo contemporáneo, golpeado por los desastres naturales causados por la degradación ambiental y el cambio climático, así como por las crisis políticas y económicas, atraviesa hoy por una crisis alimentaria que afecta a todos los países del mundo y en especial a los subdesarrollados o en vías de desarrollo.

Una importante especie biológica está en riesgo de desaparecer por la rápida y progresiva liquidación de sus condiciones naturales de vida: el hombre.¹

Es necesario señalar que las sociedades de consumo son las responsables fundamentalmente de la atroz destrucción del medio ambiente. Ellas nacieron de las antiguas metrópolis coloniales y de políticas imperiales que, a su vez, engendraron el atraso y la pobreza que hoy azota a la inmensa mayoría de la humanidad.²



Según el informe de la FAO, unos 852 millones de personas padecen hambre crónica y malnutrición, a causa de su situación de miseria. La mayoría de estas personas viven en estos países.

¹ Castro Ruz, Fidel: Discurso pronunciado en la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo. Río de Janeiro, Brasil, 12 de junio de 1992.

² Ídem.

Cada 7 segundos muere en el mundo un niño o niña menor de 10 años por consecuencia directa o indirecta del hambre.

El sistema alimentario mundial transita una crisis de dimensiones múltiples (ecológicas, económicas y sociales).

- Se continúan exportando al tercer mundo tecnologías de producción, ambiental y económicamente insostenibles.
- Se incrementan las importaciones de alimentos en países que tradicionalmente fueron exportadores.
- Crecen las brechas tecnológicas entre el mundo desarrollado y los países en desarrollo.
- La Globalización Neoliberal en marcha, la crisis Económico-Financiera y la pérdida de soberanía para decidir el proceso de desarrollo en cada país, son particularmente perceptibles en el sector rural.
- Las Empresas Transnacionales ya están liderando la Biotecnología Agrícola.
- En América Latina y el Caribe continúa el aumento de la pobreza en las zonas rurales.

Cada día las inversiones para la producción de alimentos se reducen, debido a la misma inseguridad que existe en la recuperación de éstas y lo competitivo que resultan otros sectores emergentes de la economía global.

El éxodo de las personas de los campos para las ciudades es innegable, mientras que en la década del 50 existían cuatro personas en el campo, por una en la ciudad, hoy es casi equitativa esa proporción, o sea de una en el campo, por una en la ciudad.

Ahora tomamos conciencia de este problema cuando casi es tarde para impedirlo.³

A partir del dominio público de estos datos, se ha ido reconociendo la importancia y la urgencia de poner en la agenda de las prioridades políticas mundiales los temas de: desarrollo sostenible, seguridad alimentaria, soberanía alimentaria y la erradicación de la pobreza; alternativas para la solución de los principales problemas globales que afectan a la humanidad; teniendo en cuenta que son éstos los propósitos fundamentales de la FAO para este milenio.

³ Ídem.

Si se quiere salvar a la humanidad de esa autodestrucción, hay que distribuir mejor las riquezas y tecnologías disponibles en el planeta, menos lujo y menos despilfarro en unos pocos países para que haya menos pobreza y menos hambre en gran parte de la Tierra.⁴

El concepto de **Seguridad Alimentaria** surge en la década del 70, basado en la producción y disponibilidad alimentaria a nivel global y nacional. En los años 80 se añadió la idea del acceso, tanto económico como físico. Y en la década del 90, se llegó al concepto actual que incorpora la inocuidad y las preferencias culturales, y se reafirma la Seguridad Alimentaria como un derecho humano.

La **Seguridad Alimentaria** (SA) es un concepto dinámico, pues ha variado con el tiempo, haciéndose cada vez más completo. También tiene distintas definiciones, acuñadas y promovidas por instituciones o países. Existe una definición global, oficializada unánimemente por los Jefes de Estado y de Gobierno de los países miembros de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) durante la Cumbre Mundial de la Alimentación (1996). La definición adoptada indica que existe seguridad alimentaria *Cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico, social y económico a los alimentos suficientes, inocuos y nutritivos que satisfagan sus necesidades energéticas diarias y preferencias alimentarias para llevar una vida sana y activa.*

La seguridad alimentaria abarca varias dimensiones o componentes esenciales: **disponibilidad, acceso, consumo, estabilidad del abastecimiento, y aprovechamiento biológico.** Éstos se enmarcan en la reivindicación del derecho a la alimentación, tema ya recogido en la Carta de Derechos Humanos de 1945; que ha sido desarrollado solamente en la década de los 90.

En un artículo titulado “Seguridad Alimentaria Sostenible (SAS): una necesidad” de Marcio Porto, representante de la FAO en Cuba advirtió que la (SAS) se logra con la independencia en la producción de alimentos. Según éste autor solo se puede alcanzar priorizando el sector a través de inversiones en todos los eslabones de la cadena alimentaria: (insumos, producción, transformación, distribución, consumo) y sobre todo investigación y la generación de tecnología.

⁴ Ídem.

Insistía que para los que quieran alcanzar la (SAS) hay una salida: promover la investigación para garantizar la producción de alimentos de calidad a corto, mediano y largo plazo; así como mejorar técnicas de cultivo adaptadas a las nuevas condiciones climáticas y edáficas e introducir nuevas especies con la ayuda de la tecnología innovadoras y modernas sin descuidar las prácticas tradicionales desarrolladas por los productores.

En la reflexión de Fidel Castro Ruz publicada el 31 de enero del 2011 titulada “La gran crisis alimentaria”, Fidel alerta sobre las consecuencias



de esta crisis originada por hechos económicos y cambios climáticos como consecuencia de la acción del hombre centrando su análisis en los siguientes aspectos:

La población mundial se ha duplicado desde 1970, aún seguimos creciendo a un ritmo de 80 000 000 de personas cada año. En algún momento este crecimiento

incesante comienza a ser demasiado para las capacidades de la agricultura y los límites de los recursos terrestres e hídricos del planeta.

En los Estados Unidos de Norteamérica, donde se cosecharon 416 000 000 toneladas de granos en el 2009, 119 000 000 toneladas se enviaron a las destilerías de etanol a fin de producir biocombustible. Eso bastaría para alimentar a 350 000 000 de personas al año.

El crecimiento anual del consumo de granos en el mundo desde un promedio de 210 000 000 de toneladas anuales en el periodo de 1990-2005 ascendió hasta 41 000 000 de toneladas al año en el periodo del 2005-2010.

Se calcula que la tercera parte de las tierras cultivables del mundo pierden la capa vegetal más rápido que el tiempo que se necesita para la formación del suelo nuevo a través de los procesos naturales, perdiéndose así su productividad inherente .

La extinción de las áreas irrigadas de muchas partes del mundo, se reduce como consecuencia del agotamiento de los acuíferos.

El ascenso de la temperatura global provoca una disminución de la cosecha mundial; por cada elevación de 1 °C por encima del nivel óptimo durante la temperatura de crecimiento, cabe esperar un descenso del 10% en el rendimiento de los granos.

¿A qué retos se enfrenta la agricultura cubana hoy en su entorno natural?

- El 76% de todas las áreas agrícolas son suelos poco productivos.
- El 14,9% están afectados por la salinidad y/o sodicidad.
- El 70% tienen bajo contenido de materia orgánica.
- Se observa, como tendencia, disminución de las precipitaciones y elevación de las temperaturas. Disminuyen las diferencias entre las temperaturas diurnas y nocturnas.
- Aparición de plagas y enfermedades con alta letalidad y virulencia como consecuencia de la guerra biológica contra Cuba.

Los cultivos tradicionales han sido relegados por los comerciales, las prioridades de los países en su mayoría están orientadas a la promoción de los **cereales**. Algunos se han convertido en alimentos básicos y han constituido la base de la mayoría de las políticas de la sostenibilidad alimentaria, sin embargo la verdadera **seguridad alimentaria** radica en la diversificación de especies en la que los cultivos autóctonos, además de constituir una fuente inmediata de energía y nutrientes, garantiza la seguridad alimentaria familiar, ya que pueden ser cultivados en pequeñas parcelas con insumos mínimos, para esto resultan un escenario propicio, las áreas existentes en la **Agricultura Suburbana**.

A partir de estos problemas ya analizados resulta importante comprender la magnitud de la situación que deben enfrentar las presentes y futuras generaciones. Sólo una idea resulta clara, es preciso alcanzar la seguridad alimentaria, pero:

¿Cómo alcanzar la Seguridad Alimentaria?

Para lograr la (SA) de la población implica, acciones urgentes en los sectores: de la economía, en la agricultura, medio ambiente, salud, nutrición y en la educación. Algunas de estas acciones pudieran ser:

- 1- Lograr una independencia de la producción de alimentos.
- 2- Lograr la aplicación de los resultados científico-técnico para obtener producciones de calidad.
- 3- Cambiar la concepción del proceso productivo agropecuario de una agricultura convencional dependiente de grandes insumos a

una agricultura sostenible y diversificada que tiene como centro el desarrollo endógeno y la producción intensiva.

4- Y por último la educación en cuanto a seguridad alimentaria para todos los niveles.

Datos de algunos países a nivel mundial que su política estatal responde al logro de una seguridad alimentaria

1- China, primer productor de carne de cerdo, con un 46% del total mundial.

Producción del 2007 (FAO, 2008).

Cerdos: 501 582 62

Aves: 4 511 613

Gansos: 293 200

Soya: Produce: 18×10^6 (t) e Importa: 40×10^6 (t)

China importó: El 50% de la harina de yuca que produjo Tailandia para la producción de piensos.

2- En Asia se cosecha el 90% del arroz que se produce en el mundo, y sólo se exporta el 10% de ese arroz.



Datos de Cuba

Importaciones en Granos	Cantidad (t)
Frijol de soya	150 000
Maíz	700 000
Café	20 000

- El 57% de la proteína y el 50% de las calorías procedían del intercambio con la URSS.
- Alrededor del 70% de lo que gastamos comprando alimentos, es para arroz, maíz, soya, leche en polvo y pollo.

Estrategias de Cuba para el futuro

- Obtener variedades con rendimientos superiores y estables.
- Lograr un mejoramiento genético con tendencias modernas mucho

más eficientes, sin abandonar los sistemas convencionales de mejora y selección.

- Las biotecnologías no tendrán que ser más profundas en el manejo de la genética, la biología celular y molecular, sino, que necesitarán superar barreras sociales para ponerse al servicio del incremento de la seguridad alimentaria y de vida de todos los seres humanos, sustentados en principios éticos, conservacionistas y más que todo, humanísticos.
- Estabilizar los rendimientos a través de la resistencia múltiple y la tolerancia a estrés abiótico.
- No es posible hablar de eficiencia en la agricultura, sin una agroindustria fortalecida y diversificada que responda a las características de cada municipio, pues ésta además de garantizar un mercado seguro y estable para los productores, propicia la oferta de productos en periodos que no resulta eficiente producirlos en el campo.
- De manera, que en nuestro país existen las condiciones para tener la agricultura que nos está solicitando la máxima dirección, si trabajamos fuerte y de manera integrada.

Sin una agricultura fuerte y eficiente que podemos desarrollar con los recursos de que disponemos sin soñar con las grandes asignaciones de otros tiempos, no podemos aspirar a sostener y elevar la alimentación de la población, que tanto depende todavía de importar productos que pueden cultivarse en Cuba. (Castro Ruz, Raúl; 2005)

¿Qué papel le corresponde realizar a la escuela para contribuir a una Seguridad alimentaria?

Para el logro de una seguridad alimentaria es necesario desarrollar una conciencia en todo sujeto o ciudadano del país desde edades tempranas que les posibilite valorar la magnitud o importancia del tema para su salud y bienestar ciudadano; y para ello se impone una educación al respecto que debe estar dirigida, planificada, y organizada por una institución socializadora y que responda a las necesidades de cada pueblo o sociedad en particular. Por tanto es la **escuela** la institución social encargada de realizar esta encomienda.

Como bien ya hacíamos referencia anteriormente la escuela juega un papel fundamental y determinante en la formación del nuevo individuo, ya que es la encargada de formar en ellos un conjunto de conocimientos,

hábitos, valores, convicciones, y habilidades que les permitirán comprender, interiorizar y cooperar para el logro de una seguridad alimentaria nacional. Para esto no podemos ver la escuela como un ente aparte o independiente; sino que junto a ella juega un papel fundamental la familia y la comunidad.

La escuela orienta, planifica y organiza un conjunto de conocimientos, hábitos y habilidades que le son transferidos a los sujetos mediante los planes de estudio de cada enseñanza a través de cada una de las asignaturas y/o estrategias curriculares que cursan en cada año escolar; desde la enseñanza básica o primaria hasta la superior. No es posible el logro de la seguridad alimentaria si no se forma al hombre nuevo en una verdadera mentalidad de productores, pero de productores racionales, que sean capaces de sacarle a la tierra el máximo de sus cosechas con el máximo aprovechamiento de los recursos y en total armonía con el medio, pero ¿como formar a ese hombre nuevo? Le corresponde a la escuela revolucionaria cubana, en estrecha relación con la familia y la comunidad, el encargo de desarrollar en los niños y jóvenes aquellos valores, normas y actitudes que se correspondan con los intereses de las clases desposeídas y con el legado histórico de la Revolución Cubana. La SA es por tanto un asunto de seguridad nacional, así como una de las fuentes principales para el desarrollo y bienestar de nuestro pueblo.

TEMA 3

MANEJO SOSTENIBLE DE TIERRA (MST)

Programa de Asociación de País

“Apoyo al Programa de Lucha contra la Desertificación y la Sequía”

ING. MARÍA NERY URQUIZA RODRÍGUEZ, CIGEA; M.Sc. CANDELARIO ALEMÁN GARCÍA, CIGEA;

ING. LEONARDO FLORES VALDÉS, INRH; M.Sc. MARTA PAULA RICARDO, IAGRIC

M.Sc. YULALDIS AGUILAR PANTOJA, I. SUELOS.

Introducción

En el texto del Programa de Asociación de País (CPP) en Apoyo al Programa de Lucha contra la Desertificación y la Sequía,⁵ aparece claramente definidas las metas a alcanzar en diferentes momentos de la aplicación de los 5 proyectos que componen el esquema de trabajo. La meta más concreta, es la relacionada con *las tierras bajo manejo sostenible* a ser alcanzada de manera progresiva hasta lograr su multiplicación en áreas de replicación reconocidas como paisaje, en el proyecto 4 del CPP.

Definir y establecer el alcance del Manejo Sostenible de Tierras (MST), bajo las condiciones actuales, es un elemento metodológico de gran importancia que podrá ser empleado como herramienta para la evaluación posterior de los resultados del CPP y para la elaboración del procedimiento que permita declarar las tierras bajo manejo sostenible.

El MST es una expresión cada vez más empleada en el mundo con el propósito de manifestar la excelencia en el tratamiento de las tierras para obtener bienes y servicios suficientes y de calidad sin comprometer el estado de sus recursos naturales renovables y su capacidad de resiliencia.

En la literatura consultada existe abundante información de donde se han extraídos los elementos para definir, con criterios de expertos, por la coincidencia en sus definiciones y mensajes alrededor del tema que nos ocupa, los siguientes términos y definiciones.

⁵ CITMA, Programa de Asociación de País, Ciudad de La Habana, noviembre 2005, 170 pp.

Manejo: conjunto de acciones para el uso de los bienes y servicios proveniente de los recursos naturales, sociales y materiales, considerando las características del medio en el cual interactúan.

Sostenibilidad: Uso de los recursos naturales sin comprometer su capacidad de regeneración natural. La FAO considera que la sostenibilidad no implica necesariamente una estabilidad continua de los niveles de productividad, sino más bien la resiliencia de la tierra; en otras palabras, la capacidad de la tierra para recuperar los niveles anteriores de producción, o para retomar la tendencia de una productividad en aumento, después de un periodo adverso a causa de sequías, inundaciones, abandono o mal manejo humano.

Tierra: Se refiere a un área definida de la superficie terrestre que abarca el suelo, la topografía, los depósitos superficiales, los recursos de agua y clima, las comunidades humanas, animales y vegetales que se han desarrollado como resultado de la interacción de esas condiciones biofísicas. Ello permite referirse más directamente al manejo, o como otros lo nombran, gestión integral de los recursos naturales.

Teniendo en cuenta lo anterior, se define como MST, lo siguiente:

Modelo de trabajo adaptable a las condiciones de un entorno específico, que permite el uso de los recursos disponibles en función de un desarrollo socio económico que garantice la satisfacción de las necesidades crecientes de la sociedad, el mantenimiento de las capacidades de los ecosistemas y su resiliencia.

Asociado a este modelo de trabajo, necesariamente habrá que conseguir una nueva forma de pensar y actuar en la agricultura, de manera que se conjugue las acciones multidisciplinarias y, transectoriales en función de la gestión integrada de los recursos.

Uno de los grandes retos primarios para el MST es la decisión relacionada con el destino o uso de la tierra, habitualmente a cargo de actores y decisores no relacionados directamente con el agricultor y que, en ocasiones, se realiza de manera inconsulta con este. Por ello es de gran importancia considerar el ordenamiento del territorio y la Planificación de Uso de la Tierra como elementos iniciales del proceso único del ciclo productivo.

Planificación de Uso de la Tierra (PUT): Es la evaluación sistemática del potencial de la tierra, de las alternativas de uso y de las condiciones sociales y económicas que permitan seleccionar y adoptar las mejores opciones. Su propósito es el de seleccionar y poner en práctica las medidas

que mejor satisfagan las necesidades de la población, salvaguarden los recursos para el futuro y ofrezcan modelos que se adapten a las circunstancias cambiantes.

Otros retos se asocian a la selección de la tecnología de explotación a aplicar, al sistema de conservación y comercialización y a la inversión financiera para atender las necesidades del nuevo ciclo productivo. Para todo ello, se considera de importancia capital, la preparación y conocimientos de los agricultores y demás actores que intervienen en la producción de bienes y servicios ofrecidos por los recursos naturales de los ecosistemas.

Principios para la aplicación del MST⁶

Estos principios pudieran ser considerados como “los elementos que no pueden faltar” en un proceso de MST.

- El respeto y observancia de los instrumentos regulatorios (legales, técnicos e institucionales) vigentes así como los aspectos básicos de planificación, organización, coordinación y participación comunitaria.
- Las acciones basadas en los resultados de la ciencia e innovación tecnológica y en los conocimientos locales, tradicionales.
- La respuesta satisfactoria y oportuna a las necesidades de la sociedad y, en específico, en función del desarrollo rural de manera óptima y sostenida.
- El enfoque integrador de las acciones.
- La selección de la unidad de manejo, se realiza bajo un enfoque adaptativo y obedece a las necesidades del agricultor, a las características del área y de la tecnología seleccionada. Como unidad de planificación puede seleccionarse los ecosistemas de interés (cuencas, llanuras, costas, macizos montañosos), la división político administrativa (consejo popular, municipio, provincia, región), en función del ordenamiento de los recursos naturales y opción territorial para dirigir procesos de gestión ambiental (áreas protegidas), así como las unidades básicas productivas

⁶ Estos principios fueron extraídos del Programa de Acción Nacional (CITMA, 2000) y del texto del CPP (CITMA/PNUD/GEF, 2006)

establecidas y funcionando (finca, cooperativas de producción, patios comunitarios, huertos caseros, empresas de producción agropecuarias y forestales, áreas de desarrollo minero).

- La sostenibilidad de las acciones a corto, mediano y largo plazo a fin de preservar los recursos naturales y asegurar el desarrollo de las actuales y futuras generaciones.

Barreras que se oponen al MST⁷

Las principales barreras que se oponen al desarrollo del MST en las condiciones de Cuba, están relacionadas con asuntos de índole subjetivo (organizacional y cognoscitivo) y objetivo (financiero, legal y normativo), enunciadas como aparece a continuación:

Barrera 1. Limitada integración intersectorial y limitada coordinación entre las instituciones.

Barrera 2. Inadecuada incorporación de las consideraciones del MST a los programas de extensión y educación.

Barrera 3. Limitado desarrollo de los mecanismos de financiamiento y de incentivos favorables a la aplicación del MST.

Barrera 4. Inadecuados sistemas para el monitoreo de la degradación de tierras y para el manejo de la información relacionada.

Barrera 5. Insuficientes conocimientos de los planificadores y decisores acerca de las herramientas disponibles para incorporar las consideraciones del MST a los planes, programas y políticas de desarrollo.

Barrera 6. Inadecuado desarrollo del marco normativo relacionado con el tema e insuficiencias en la aplicación del existente.

Para contribuir a derribar dichas barreras, deberá tenerse en cuenta acciones interconectadas, complementarias y armonizadas a ejecutarse en el corto, mediano y largo plazo encaminados a fortalecer las estructuras institucionales en términos materiales, de sus herramientas legales y técnicas; a la aplicación de resultados científicos, la sensibilización y educación así como a sus capacidades para el monitoreo y evaluación. Deberá, además, proveer alternativas tecnológicas dentro de un programa adaptativo que permita la consecución de estos objetivos.

⁷ Las Barreras fueron identificadas durante la elaboración del Programa de Asociación de País (CITMA/PNUD/GEF, 2006)

Todo este esfuerzo, deberá revertirse en la obtención de una nueva manera de pensar y actuar respecto al uso de las tierras y con ello, detener los procesos degradativos, recuperar y rehabilitar las tierras afectadas así como mitigar los efectos de la sequía, a través de la adaptación de la población asentada en las comunidades afectadas a una nueva forma de convivencia con tales condiciones.

Indicadores que mejor evalúen el MST

Definir, ante un área agrícola, si ésta se encuentra bajo manejo sostenible de tierras (MST), es un reto que frecuentemente termina en desacuerdo. Por esta razón no se puede dejar a la libertad de criterios de los científicos y agricultores y se pone de manifiesto la necesidad de precisar parámetros e indicadores específicos. Con auxilio de la metodología PERI, Presión (fuerza causante) – Estado (condición resultante) – Respuesta (acción mitigante) – Impacto (efecto transformador), es tal vez un buen intento. Esta metodología también ha sido aplicada en el Proyecto de “Evaluación de la Degradación de las Tierras Secas”, conocido como LADA por sus siglas en inglés.

La **presión**, incluye aquellos indicadores que potencian los procesos degradativos. Generalmente, son indicadores asociados al desarrollo económico, social y a las condiciones del entorno físico geográfico. La presión demográfica, precios del mercado y disponibilidad de materias primas, son ejemplos de este tipo de indicadores. Otros ejemplos de ello, se asocian a la topografía del sitio, a los procesos agroindustriales y tecnologías predominantes, disponibilidades y calidad de las aguas así como las tradiciones del entorno. La presión, cualquiera que sea su intensidad, genera un estado de deterioro de los recursos naturales. El grado de deterioro esta asociado con la intensidad de dicha presión pero también a las condiciones en las cuales actúa. Ello refleja la condición multicausal de la degradación de las tierras.

Entre los indicadores de **estado**, que son los más comúnmente utilizados, se encuentran los referidos a las condiciones resultantes que son consecuencia de la presión y que prevalecen aún cuando la presión o fuerza causante, haya sido eliminada. La aparición de fenómenos como la erosión y salinización de los suelos, reducción de los rendimientos agrícolas, la deforestación, baja disponibilidad de agua, lluvias ácidas, entre otros, son indicadores del estado de los recursos naturales y de las condiciones sociales y económicas.

Los indicadores de MST deben cuantificar y/o cualificar la reducción de la condición de degradación respecto a su condición inicial. La expresión más frecuente es el incremento de los rendimientos de los cultivos, de los espejos de agua, del ganado mayor y menor, entre otros ejemplos, aunque en determinados escenarios, el mantenimiento estable de estos rendimientos así como la disminución de la erosión del suelo, de la cantidad de tierra depositada en los cursos de aguas interiores y costeras; de la salinización y el incremento de la superficie cubierta por vegetación, entre otros, pueden ser otros indicadores para el MST.

Es de suma importancia la condición inicial para establecer rangos comparativos (por años, por ciclos productivos) de los efectos de las medidas aplicadas o de las llamadas acciones mitigantes, que constituyen las herramientas con que el hombre actúa para obtener dicha respuesta del ecosistema. Un área bajo MST deberá expresar, también por su aspecto general, signos de salud de sus recursos naturales –flora y fauna– y mejoras en el entorno social.

Los indicadores de **respuesta**, que se interpretan como la acción que realiza el hombre en función de la prevención, mitigación, adaptación o reversión de los procesos que generan la degradación, pudieran constituir un elemento importante de seguimiento y evaluación de la labor de implementación del MST. En un área bajo MST, ellos deberían aparecer en alta cuantía y dominar el aspecto general del entorno, mostrando así la intensidad de la aplicación de medidas de remediación y avances en el trabajo emprendido para lograr el cambio de la condición de la tierra. La cuantía de la aplicación de tales medidas, la extensión de tierras que ellas abarcan así como la diversidad de temas implicados de manera integrada, pudieran ser indicadores de respuestas veraces y medibles.

Otro grupo de indicadores, como los llamados indicadores de **impacto**, serán los encargados de verificar la transformación del ecosistema en términos de resultados concretos obtenidos a partir de la eliminación de las fuerzas causantes.

Un breve ilustración de cada uno de los grupos de indicadores, ayudarán a la comprensión de estos aspectos.

Ejemplo de aplicación de un componente del MST (1)

Nivel	Problema ambiental, económico y social	Indicador Tipo	Características
Nacional y local	Suelos degradados	PRESIÓN (fuerza causante)	Monocultivo, sobreexplotación
		ESTADO (condición resultante)	Degradación química y física, fertilidad disminuida, rendimientos descendentes
		RESPUESTA (acción mitigante)	Cambio de uso de la tierra hacia policultivos; aplicación de materia orgánica, agricultura de conservación
		IMPACTO (efecto transformador)	Detenido el proceso de degradación; incrementados los rendimientos 5% anual e incrementada la disponibilidad y diversidad de productos

Ejemplo de aplicación de un componente del MST (2)

Nivel	Problema ambiental, económico y social	Indicador Tipo	Características
Nacional y local	Cubierta vegetal insuficiente	PRESIÓN (fuerza causante)	Incendios forestales frecuentes, tala no controlada
		ESTADO (condición resultante)	Área deforestada
		RESPUESTA (acción mitigante)	Sistema de vigilancia cooperada. Medidas de prevención y combate. Plan de manejo forestal
		IMPACTO (efecto transformador)	Menos del 5% de incendios con más de 5 hectáreas afectadas. incrementada la superficie boscosa en 0,3% anual. Incrementada la capacidad de captura de carbono de la atmósfera

Ejemplo de aplicación de un componente del MST (3)			
Nivel	Problema ambiental, económico y social	Indicador Tipo	Características
Nacional y local	Sequía agrícola	PRESIÓN (fuerza causante)	Sequía meteorológica, poca capacidad de aprovechamiento del agua disponible
		ESTADO (condición resultante)	Bajos rendimientos agrícolas, muerte de animales
		RESPUESTA (acción mitigante)	Sistemas de conservación de agua; uso de variedades resistentes; aplicación de agricultura de conservación
		IMPACTO (efecto transformador)	Disminuidos los riesgos; incrementada la seguridad alimentaria; incrementados los rendimientos en 5% anual
Ejemplo de aplicación de un componente del MST (4)			
Nivel	Problema ambiental, económico y social	Indicador Tipo	Características
Nacional y local	Baja calidad de vida	PRESIÓN (fuerza causante)	Insuficiente disponibilidad de alimentos
		ESTADO (condición resultante)	Ingestión de calorías por debajo de 2 400 Kcal./persona/día
		RESPUESTA (acción mitigante)	Incorporación de tierras ociosas al ciclo productivo; cosecha de agua de lluvia para el riego; selección de variedades ricas en aportes nutrimentales; estrategias de intercalamiento y rotación de cultivos
		IMPACTO (efecto transformador)	Disminuidos los riesgos de déficit alimentarios; incrementada la seguridad alimentaria; incrementado el salario medio del trabajador agropecuario

De tal manera, un ecosistema agrícola, que presente alguno o todos los indicadores de presión y estado arriba descritos, evidentemente será un ecosistema degradado en diferente cuantía. Mientras que, el conjunto de respuestas aplicadas de forma integrada y teniendo en cuenta las condiciones de ese sitio, podrán tener impactos crecientes y propiciar el cambio de la condición de la tierra, en la misma medida que se consolidan las respuestas aplicadas.

Lo anterior implica, que podremos diseñar indicadores generales de MST pero para cada ecosistema, habrá indicadores adicionales apropiados y que mejor describan sus condiciones particulares.

Uso estratégico del MST como indicador de desempeño

Evaluador a corto, mediano y largo plazos
Interdisciplinario
Integrador y sinérgico
Mide beneficios ambientales, económicos y sociales al local y nacional
Aplicable a ecosistemas y dimensiones varias
(Seguridad alimentaria, diversidad biológica, reducción de la contaminación, capacidad de captura de carbono)

Componentes operacionales

¿Cómo llevar a cabo un proceso de reconocimiento de Tierras bajo Manejo Sostenible?

Desde el punto de vista organizativo y formal, un proceso de esta naturaleza que supone plazos de diferente extensión, tomará en cuenta los siguientes pasos:

Pasos	Acciones	Método	Resultado
1.- Identificación de las áreas aspirantes a MST	Confirmar disponibilidad y voluntariedad	Censo Encuesta Mediciones	Potencialidades de áreas a transformar
2.- Preparación de la documentación	Línea base	Censo Encuesta Mediciones	Usos actuales
3.- Ejecución de medidas	Aplicación del Plan de Manejo	Capacitación previa Extensionismo Experiencia práctica	Información de aplicación de indicadores
4.- Comprobación de resultados	Monitoreo y evaluación	Controles periódicos Libretas de campo Análisis químico	Rectificación o perfeccionamiento del PMT Proceso paulatino de cambios
5.- Reconocimiento	Proceso de aprobación legal	Comprobación en campo	Emisión de dictamen

En la **identificación de las áreas aspirantes**, se tendrá en cuenta la existencia de un colectivo de trabajo con disponibilidad y voluntariedad para llevarlo a efecto; el acompañamiento de un colectivo técnico asesor y la posesión de tierras destinadas a la producción agropecuaria con capacidad para reconvertir o adaptar las tecnologías en uso.

El trabajo de identificación, deberá estar dirigido por alguna entidad conocedora del tema (ANAP, entidades territoriales del MINAGRI, MINAZ, ACPA, ACTAF, instituciones de investigación y de gestión). Se tendrá especial cuidado en cumplir el carácter participativo y abierto a las principales entidades de la comunidad.

Preparación de la documentación. Una vez identificadas las áreas, los aspirantes deberán obtener los documentos que demuestren la anuencia de las autoridades locales (ANAP, MINAGRI, MINAZ, según corresponda); y preparar un expediente técnico que le auxilie en el monitoreo y seguimiento de las acciones identificadas. En general, como cualquier documento de esta naturaleza, el expediente consta de tres partes: línea base, elaborada a partir del diagnóstico del área y de sus características de partida;⁸ el plan de uso de la tierra o plan de manejo y el historial de resultados.

⁸ Con ajustes a la Metodología WOCAT, del Proyecto LADA – Cuba 2010, se obtuvieron resultados que permiten el diagnóstico y elaboración de la línea base de cualquiera de los ecosistemas del país.

La Línea Base, tendrá como mínimo, los siguientes elementos generales y específicos:

- **Delimitación física del área** (mapa o croquis de la finca, UBPC, CCS, etc.) y descripción legal (nombre del tenente de la tierra, tipo de tenencia y ubicación territorial)
- **Usos actuales de la tierra.** Significar los indicadores de Presión (población dependiente, incidencias de eventos extremos, riesgos y vulnerabilidades del área)
- **Caracterización biofísica.** Tipos de suelo, principales procesos degradativos, intensidad y grado; descripción de la cobertura vegetal y presencia animal, índice de diversidad; cantidad y calidad de los recursos hídricos disponibles; fuentes de contaminación ubicadas en el área. Proximidad de las costas, áreas protegidas y otros elementos de interés. Significar indicadores de estado a través de documentos de caracterización de los recursos y tipo de uso por parte de los organismos que inciden en el área. (Línea base para el monitoreo Biofísico)
- **Caracterización socio económica.** Caracterización etaria, sexo y ocupación laboral; presencia de infraestructura social (escuela, comercios y otras instalaciones sociales). Diversidad y rendimiento histórico de los cultivos; ingresos. Bienestar Humano. (Empleos, mejoras salariales; estabilidad en la Comunidad, participación equilibrada de género; dominio del tema a nivel comunitario). Mecanismos financieros existentes.
- **Identificación de barreras** que impiden el MST e identificar los elementos estratégicos para derribarlas sobre la base de metas concretas.
- Proponer el **plan de uso de la tierra** y en caso necesario, el cambio de uso, es la última fase del trabajo de diagnóstico y de línea base. Ello se completa con la selección de los parámetros e indicadores que permitirán evaluar el cambio de condición del área o de alcance de la meta prevista.
- **Mapas, croquis, fotografías y videos**, así como informes, actas y otros documentos, serán considerados evidencias imprescindibles para el monitoreo del proceso y evaluación de resultados.

Plan de Manejo de la tierra**Plan de Manejo de la Tierra (PMT)**

Conjunto de medidas organizadas y armonizadas, capaces de conducir la explotación productiva de las tierras con máximos resultados productivos, mínimas inversiones y efectos negativos mitigados.

Contenido:

Las medidas contenidas en el plan estarán en dependencia de las condiciones del sitio y de su esquema de desarrollo.

Constituye el principal documento guía para la ejecución de medidas en las áreas y forma parte del expediente técnico. La ejecución de las medidas previstas tendrá tres momentos de suma importancia:

1. la preparación previa de los agricultores, que incluye la información y la capacitación interna o externa acerca de las tecnologías a aplicar;
2. el acompañamiento y supervisión técnica por parte de las instituciones extensionistas durante el proceso de aplicación, mediante el cual se realizaran los ajustes necesarios considerando las características de los sitios;
3. el intercambio de experiencias entre agricultores para el análisis de las situaciones y reajustes necesarios.

Contenido del Plan de manejo de la Tierra (PMT). Las medidas contenidas en el plan estarán en dependencia de las condiciones del sitio y de su desarrollo. Los elementos que no deben faltar en un Plan de Manejo así como algunos ejemplos y recomendaciones, que no deben ser interpretados como exclusivos, se detallan a continuación:

Elementos que no deben faltar en el PMT**1. / El ordenamiento del área.**

Ubicación física de los elementos participantes directa o indirectamente en el proceso productivo.

Elementos a considerar:

- propósito productivo (tipo de cultivos-desarrollo forestal, ganadero) y actividades propias (áreas de beneficio, cosecha y postcosecha, etcétera);

- tecnologías a aplicar (mixtas, poli cultivos; agroforestería, monocultivos alternantes; agricultura de conservación);
- disponibilidad de recursos (fuentes y tipos de energía, agua, tipos y aptitud de los suelos; fuerza de trabajo disponible, etcétera.)

El ordenamiento territorial, es una disciplina científico-técnica, administrativa y política orientada al desarrollo equilibrado del territorio y a la organización física del espacio según un concepto rector. Esta definición, llevada al ámbito más puntual, es a lo que estamos denominando como Ordenamiento del área dentro del plan de manejo de tierras.

Mediante el Ordenamiento del área, se determinará la ubicación física de cada uno de los elementos participantes directa o indirectamente en el proceso productivo, de manera equilibrada y en armonía con las necesidades de espacio físico asociadas a dicho proceso. Es por ello, que los tres elementos a tomar en cuenta, se relacionan con el propósito productivo (tipos de cultivo, desarrollo forestal, ganadero; áreas de beneficio, cosecha y postcosecha, etc.); la selección de las tecnologías a aplicar (tecnologías mixtas o poli cultivos; Agroforestería, monocultivos alternantes; agricultura de conservación); y la disponibilidad de recursos (fuentes y tipos de energía, agua, tipos y aptitud de los suelos; fuerza de trabajo disponible, entre otros). El ordenamiento del área, además de garantizar el uso más racional del espacio físico, también ordena el uso eficiente de los recursos puestos a disposición del proceso y la previsión del funcionamiento de la cadena productiva durante todo el ciclo.

2. / Alternativas de preparación del sitio

El uso del fuego, defoliantes y herbicidas para la limpieza, control de malas yerbas y solución de residuales,

no serán beneficiadas.

Modalidades de labranza (laboreo mínimo, cero labranza, uso de maquinarias de bajo impacto, tiro animal...

son deseables.

Medidas de conservación y mejoramiento de suelos (bordes de desagüe, labranza contra pendiente, uso de cercas vivas y otras medidas agrotécnicas de bajo impacto,

son obligatorias.

La preparación del sitio es una de las actividades primarias del proceso y es, a su vez, una de las mayores consumidoras de energía y de alto impacto sobre los recursos naturales de la localidad. La preparación comprende: La limpieza, control de malas yerbas y solución de residuales, al inicio del proceso, es una de las actividades en las que generalmente se hace uso del fuego, defoliantes y herbicidas, cuya acción es altamente agresora y por ello no serán beneficiadas como alternativas dentro del PMT.

Las modalidades de labranza en la preparación de la tierra son alternativas deseables para aquellos suelos y condiciones del sitio que lo admitan. Se incluyen los sistemas de labranza cero y labranza mínima, también llamada reducida.

La labranza cero, sinónimo de siembra directa y de no labranza, consiste en utilizar la tierra directamente para la siembra sobre los restos de un cultivo anterior sin ninguna labranza o movimiento del suelo, únicamente lo necesario para colocar la semilla a la profundidad deseada. El residuo puede provenir de un cultivo forrajero, un grano pequeño o un cultivo en hilera, especialmente desarrollado a tal fin, o ubicando los restos de otra cosecha, como de la caña de azúcar o de arroz, sobre el suelo en forma de colchón. Ello reduce la pérdida de suelo y agua, optimiza el aprovechamiento de la energía en comparación con el sistema convencional y le da uso a materiales presuntamente desechables.

La labranza mínima, se refiere a la eliminación de uno o más labores en comparación con los sistemas de labranza convencional. Consiste en un menor número de pasos de maquinaria, únicamente los necesarios para poder albergar la semilla para la siembra. Se beneficia el uso de maquinarias de tiro animal o maquinarias de bajo impacto.

Todas aquellas medidas de conservación y mejoramiento de suelos y otras medidas agrotécnicas de bajo impacto, que son propias del proceso de preparación del suelo (recogida de piedras, saneamiento de obstáculos y cárcavas pequeñas, protección y delimitación de los campos haciendo uso de cercas vivas y muertas) se consideran de obligatoria inclusión en los PMT.

3. / Selección de Cultivos, variedades y especies

Se beneficiará el uso de especies, variedades y tipos de plantas y animales resistentes a las condiciones de estrés biótico y abiótico; a la diversificación de la producción; al rescate de especies locales y cultivos tradicionales manejados teniendo en cuenta los conocimientos propios de la localidad.

Se tendrá en cuenta:

- Aptitud del suelo
- Disponibilidad de agua
- Disponibilidad de fuerza de trabajo
- Tradiciones del sitio

Recomendable:

- Uso de variedades de plantas y especies de ganado resistentes a las condiciones de estrés biótico y abiótico
- Diversificación de la producción
- Máxima explotación del área (2 – 3 cosechas por año), mediante rotación y alternancia de cultivos

4. / Alternativas de manejo de agua

Considerando que la agricultura es uno de los procesos productivos de mayor demanda de agua, que en ocasiones llega a competir con el recurso disponible para la población, el PMT debe incluir alternativas y medidas que garanticen una cultura más efectiva en el uso del agua.

Ello se expresa a través del riego de los cultivos con pérdidas mínimas, procurando sistemas de mayor eficiencia en el aprovechamiento de éste recurso, la captación de agua de lluvia y el reuso de agua mediante un proceso de limpieza y reciclaje, la construcción de tranques y otros sistemas de captación, cosecha y conservación de agua para el beneficio del ganado y otros usos; la construcción, limpieza y activación de sistemas de drenaje, entre otras medidas.

Llevar a cero

- Pérdidas de agua por fuga en los sistemas
- Riego innecesario

Maximizar

- Aplicación de riego bajo el sistema de alerta temprana

(riego por pronóstico)

- Tecnologías de riego a baja presión
- Captación de agua de lluvia y reuso de agua, tranques
- Sistemas de drenaje funcionando
- Sistemas de cultivo de máxima cobertura
- Implementación del mulch (colchón de materia seca)
- Uso de cultivos, especies y variedades resistentes y de bajo consumo hídrico

El uso de agua de buena calidad para el riego, es una de las medidas que deberá priorizarse en los PMT. Violarlo, pudiera traer consecuencias catastróficas para los suelos, para la calidad de los productos y para la vida de los consumidores de dichos productos.

5. / Adecuada agrotecnia

La agrotecnia de los cultivos así como el manejo de la masa ganadera, abarca una extensa y diversa cantidad de actividades. Generalmente, la acción antrópica se localiza en el sistema de medidas agrotécnicas aplicadas y de cuya adecuación depende en alto grado, la presencia de externalidades negativas de las cuales se derivan los procesos degradativos que afectan los recursos naturales.

Cada cultivo o especie ganadera, posee su propia agrotecnia o carta tecnológica, conducida por las normas técnicas correspondientes. La observancia de dichas normativas, por su importancia como instrumentos regulatorios (legales, institucionales y técnicos) vigentes, está identificado como uno de los principios del MST y es, por lo tanto, un elemento de importancia en el PMT.

En particular, el uso inadecuado de la maquinaria agrícola, la quimización de la agricultura tanto para la nutrición de los cultivos en mayor medida que para el restablecimiento de la fertilidad de los suelos así como para el control de plagas y enfermedades de los cultivos, son cuestiones que se abordan en varios momentos por su importancia capital. Sin embargo, es necesario:

Priorizar

- Uso de semillas de buena calidad, reproducción y conservación de semillas propias; aviveramiento. Especial énfasis en las especies locales
- Alternativas de control integrado de plagas y enfermedades de los cultivos y de los rebaños. Combina las vías mecánicas,

químicas, físicas y biológicas

- Reducción de pérdidas de cosecha y postcosecha
- Implementación de alternativas de conservación de alimentos; beneficio y comercialización.

6. / Métodos adecuados de explotación de áreas boscosas

Los sistemas agroforestales ganan cada vez más adeptos porque tienen en cuenta las funciones complementarias de la Silvicultura y la Agricultura como vía para la solución de problemas que plantea el desarrollo rural y contribución a la seguridad alimentaria y a la calidad de vida de la población. Ello es posible tras conciliar armónicamente las actividades forestales, agrícolas y ganaderas sobre la base de un ordenamiento territorial que considere las características de los diferentes ecosistemas sin afectar el medio.

Beneficiar el uso de especies autóctonas y adaptadas al entorno.

Hacer uso de los incentivos financieros y sociales a fin de beneficiar:

- plantaciones de bosques productivos con ciclos de corta superior a 7 años, incluidos los insumos de semillas y posturas; plantaciones de bosques protectores;
- plantaciones de ciclo corto y producción de posturas cuando sean de interés estatal;
- tratamientos silvícola y reconstrucción o enriquecimiento de bosques;
- fomentos forestales en las fajas protectoras de embalses y presas ya construidas;
- medidas y acciones para el desarrollo de la flora y la fauna;

El PMT, tendrá entre sus propósitos:

Beneficiar

- aplicación de medidas contra incendios
- diversidad forestal y ganadera
- implementación de sistemas mixtos de explotación, (silvopastoril, agrosilvícola, agrosilvopastoril)
- relación 10:1 de especies maderables: frutales
- Aprovechamiento de productos no maderables del bosque
- Adecuados índices de logro y supervivencia

7. / Aprovechamiento económico de residuales

La ubicación adecuada y el uso económico de los residuos sólidos y líquidos es un elemento de importancia para alcanzar el MST. Es necesario:

Garantizar

Ubicación adecuada de los residuales dentro del área a fin de:

- Asegurar la calidad de las aguas subterráneas y superficiales
- Evitar la contaminación de la atmósfera
- Evitar la contaminación de las personas y animales

Hacer uso económico de los residuos sólidos y líquidos a través de la

- lombricultura
- compostaje
- cobertura muerta
- mulch

Medidas adecuadas de protección personal en la manipulación de los residuales.

Correcto uso de los residuales crudos y tratados en correspondencia con el destino de la producción agropecuaria.

8. / Control económico y energético

En todos los casos, el inventario de acciones a favor del MST incluirá su control económico y energético; el plan de trabajo o calendario de cada etapa que incluye el periodo de ejecución, los entes responsables y los resultados a obtener.

Incentivar

El control y medición de los costos de las actividades

- Costos y beneficios económicos en términos monetarios
- Alternativas de sustitución de importaciones
- Beneficios materiales directos e indirectos

Uso de alternativas energéticas

- eólicas,
- solares,
- mecánicas,
- biológicas

Control del ahorro de combustibles fósiles

Los arriba descritos, se corresponden con las acciones fundamentales que deberán formar parte de un Plan de Manejo de Tierras, sin embargo

no deben ser las únicas ya que deben reflejar las particularidades de las áreas en estudio.

Historial de resultados

Como parte del expediente del área, se tendrá un control de los resultados de la aplicación del PMT. Para ello, es necesario tener un control estricto del plan de monitoreo, a partir de la línea base inicial, que tendrá un carácter sistemático y continuo. Ello incluye:

Monitoreo biológico, físico y químico.

Hace uso de los métodos de observación visual directa, muestreos de campo y análisis de laboratorio que den respuesta a los indicadores seleccionados para la evaluación de los resultados, dirigidos a:

- Medir la transformación paulatina del área en términos de cantidad y calidad de los bienes y servicios ambientales ofrecidos por los RN
- Cuantificar los resultados productivos y socioeconómicos y su impacto en el nivel de vida de las comunidades
- Delimitar el área física que realmente se pueda considerar bajo MST sobre la base de los indicadores seleccionados

Precisar el papel de las entidades técnicas extensionistas es fundamental en el desarrollo del plan de monitoreo.

Las acciones que, comprobadamente, hayan reportado beneficios ambientales, sociales económicos y demuestren ser transformadoras de la condición inicial, se consideraran buenas prácticas en el ámbito del MST.

Todos los documentos estarán debidamente legalizados y respaldados con evidencias a través de documentos, registros, fotografías, entre otros y ello constituye la comprobación de resultados en campo, la cual proporcionará los elementos de decisión para el paso de solicitud del reconocimiento de las áreas bajo MST.

Reconocimiento

Después de aceptar el hecho de que el MST es un proceso paulatino de cambios, el reconocimiento de las tierras que se encuentran en dicho proceso no es definitivo, por lo cual se establecerán tres categorías de avance: Tierras iniciadas, Tierras avanzadas y Tierras bajo manejo sostenible.

Tierras iniciadas: Se categorizan como tierras iniciadas en el proceso, aquellas en las que se observan progresos en la aplicación del plan de

medidas, como mínimo en el 50% de ellas. En el caso de la evaluación inicial, se considerarán directamente en ésta categoría, las áreas que cumplan el 50% de las acciones listadas en el contenido general de MST y como mínimo, las siguientes acciones:

1. No quema
2. No tala
3. No contamina el acuífero
4. Aprovecha residuales
5. Aplica medidas de conservación de suelos
6. Incrementa diversidad de especies de cultivo

Tierras avanzadas: es una categoría intermedia para aquellas tierras en las cuales se ha iniciado la eliminación de los factores que originaron la degradación. La combinación del cumplimiento del Plan de Manejo de la Tierra y otros instrumentos establecidos en el país, son indispensables para su obtención.

7. Contar con la categoría de Tierras Iniciadas
8. Alcanzar el 50-75% de las medidas contenidas en el Plan de Manejo.
9. Iniciada la eliminación del 100% de los factores antrópicos que dieron origen a la degradación.
10. Aplicar, como mínimo, el 75% de las medidas del Programa de Mejoramiento y Conservación de Suelos.

Tierras bajo manejo sostenible: aquellas que han logrado detener los procesos degradativos y transitan hacia la recuperación con resultados productivos demostrados. Para ello será necesario demostrar que:

11. Cumple más del 75% de las acciones contenidas en el Plan de Manejo
12. Ha eliminado los factores antrópicos que originaron la degradación de la tierra
13. Ha obtenido impactos positivos en, al menos, dos de cada grupo de los indicadores que aparecen en el anexo 4 de éste documento
14. Aplica el 100% de las medidas dictadas por el Programa de Mejoramiento y Conservación de Suelos

Instrumentos de apoyo.

Se denomina así a un grupo de documentos y acciones que elevarán el atractivo del proceso. Ellos son los siguientes.

Inclusión del MST como indicador de desempeño de los objetivos a corto, mediano y largo plazo de instituciones agropecuarias, docentes, administrativas; programas y proyectos de desarrollo, entre otros.

Adicionalmente, los principios y enfoques de MST, estarán incluidos en el texto de los instrumentos legales bajo proceso de modificación o de nueva creación y en las normas técnicas bajo proceso de modificación o las de nueva creación vinculada con el tema.

Tendrán en cuenta la condición de MST, para evaluar diferentes modalidades de incentivos, tales como premios especialmente instituidos por las autoridades nacionales, como es el caso del Reconocimiento Ambiental.

TEMA 4

EL BIOGÁS, UNA ALTERNATIVA ENERGÉTICA VALIOSA PARA CUBA

DR.C. JOSÉ ANTONIO GUARDADO CHACÓN

En Cuba, la implementación y desarrollo de la tecnología del biogás en la agricultura hay que analizarlos dentro del contexto en la que se ha desarrollado la misma. La diversidad práctica y formas en las que participa la población cubana en la agricultura, no puede ser ignorada. De igual carácter participativo está impregnada la implementación de la tecnología del biogás en Cuba, que adquiere un gradual interés por su vinculación con los principales problemas que enfrenta el mundo de hoy (agua, alimentación, energía y medio ambiente). Para nadie es un secreto, que la situación económica y social de los países en desarrollo se agudiza más cada día. Tal realidad, particularmente en el medio rural, plantea la necesidad de elevar el poder creativo de la gente, de los profesionales del agro, de las instituciones del estado, aprovechando, al mismo tiempo, las particularidades de cada país o región. En consecuencia y dentro de estas particularidades a nivel local, la tecnología del biogás, puede ser una adecuada solución si se conocen bien sus bondades y su interacción con el medioambiente.

Generalidades

Los sistemas de tratamiento a ciclo cerrado constituyen una vía de incalculable valor, que está siendo desaprovechada en la práctica de lo que hemos denominado *Agricultura Sustentable* en su concepción más amplia a pequeña y mediana escala. Estos sistemas preservan, además, el medio ambiente y mejora las condiciones de vida del productor en

las disímiles condiciones en que vive. El éxito de las actividades que involucran estos sistemas, sólo es posible si se logra una buena orientación y se comprenden bien los beneficios que ellas reportan, cuando son conjugadas de manera adecuada en un entorno dado. Tomando en consideración la importancia que se le atribuye, dentro de este entorno, al manejo y reciclaje de los residuos orgánicos, entre ellos los de origen animal, que incluyen las aguas residuales, es preciso conocer que:

La concentración de población y la actividad económica en las ciudades, ha provocado, entre otras causas, déficit en el abastecimiento de agua potable. Para enfrentar este problema se requiere, tanto ampliar la infraestructura hidráulica sanitaria, como promover el uso eficiente del agua, teniendo en cuenta la reutilización de las aguas residuales.

Las aguas residuales, constituyen un problema sanitario, pero, a su vez, son un recurso muy apreciado para el riego y la piscicultura, de gran valor económico en áreas desérticas o con estiajes prolongados como los nuestros.

Los nutrientes presentes en las aguas residuales, tienen un valor importante como fertilizantes, ya que aumentan el rendimiento de los cultivos. Pero, al mismo tiempo, los tóxicos y microorganismos patógenos presentes en éstas pueden causar efectos nocivos a la salud y a los cultivos, si no se utilizan el tratamiento y el manejo adecuados.

Algunas sustancias presentes en las aguas residuales, pueden resultar perjudiciales a los suelos, a corto, mediano y largo plazo, si no se toman las medidas correctivas apropiadas.

La aplicación de las aguas residuales, crudas o previamente tratadas, al suelo, campos de cultivos o estanques de piscicultura, constituye en sí un tratamiento adicional que mejora la calidad de las mismas.

Si bien es sabido que el tratamiento de las aguas residuales en plantas convencionales, seguido de desinfección, proporciona un efluente aceptable para riego, el alto costo de este tratamiento no ha permitido su uso generalizado en los países subdesarrollados, además, es objetable retener los nutrientes de aguas para riego.

Origen y naturaleza de la Planta de Biogás

La bibliografía especializada reseña de diversa manera la historia y naturaleza del biogás, pero todos coinciden en señalar que es el gas biológico combustible obtenido mediante la digestión anaeróbica de los

compuestos orgánicos, cuyo principal componente es el metano (CH₄), e identificado por primera vez en 1667, por Shiley, como “gas de los pantanos”. Se afirma que la primera instalación de biogás se construyó en 1859 en Bombay, India, para el tratamiento de excretas humanas. De igual forma, en 1954, se reporta la construcción de la primera instalación de biogás de América Latina en Guatemala, sin embargo, en Cuba desde mucho antes (1940), existían plantas de biogás construidas sin reconocimiento histórico y que se ha corroborado en investigaciones recientes. La digestión anaeróbica, proceso que identifica la tecnología del biogás, tiene lugar en los llamados biodigestores. El proceso de producción de biogás que en ellos tiene lugar, es similar al que ocurre en nuestro aparato digestivo al ingerir los alimentos, donde se descomponen por la acción de las encimas para obtener, como parte del proceso, la energía que requiere las diversas funciones vitales. En el estómago de una vaca ilustraremos este fenómeno que simula perfectamente una planta de biogás (fig. 1).



Fig. 1. Ilustración de la planta de biogás a partir de su similitud con el estómago de una vaca

La planta de biogás como tecnología, no solamente ha sido un fuerte aliado del medio ambiente toda vez que atenúa los efectos de la contaminación en un hábitat dado, sino también ha estado asociada a las grandes crisis de la humanidad que en el planeta han tenido lugar de manera globalizada (tabla 1).

Tabla 1. Etapas históricas asociadas al resurgir del biogás

Etapas	Acontecimientos
Durante la Primera Guerra Mundial (1914-1918)	Surgió en Inglaterra el interés de producir metano en las haciendas y fincas, a partir de estiércoles animales.
Durante la Segunda Guerra Mundial	Científicos alemanes e italianos desarrollaron vehículos accionados con biogás
A comienzo de la actual crisis (1973): energética, económica y ambiental	Por los altos precios del petróleo y deterioro de medio ambiente se volvió gradualmente al biogás como fuente alternativa de energía para el mundo contemporáneo.

La digestión anaeróbica, al igual que el átomo, se puede poner en función del beneficio de la humanidad (haciendo un manejo adecuado) o contribuir con ella a su destrucción (contaminando el medio ambiente) y de aquí que la tecnología del biogás, requiera de una atención especial.

Lo expuesto, permite establecer un nuevo enfoque energético, a partir del propio postulado de la energía que ni se crea ni se destruye, sino que se transforma, es decir, el valor energético de los desechos orgánicos hay que verlo en su interacción integral “HOMBRE – NATURALEZA” (fig. 2).

El balance energético tiene que tener en cuenta los impactos que se producen en dicha interacción en función de su origen, manejo y tratamiento. Este manejo y tratamiento, a través de la tecnología del biogás, nos puede brindar grandes beneficios y evitar colosales perjuicios, motivo por el cual la tecnología del biogás se considera una tecnología de avanzada y esta bien adaptada a las exigencias ecológicas y económicas del futuro, sobre todo para países con gran dependencia del sector rural.

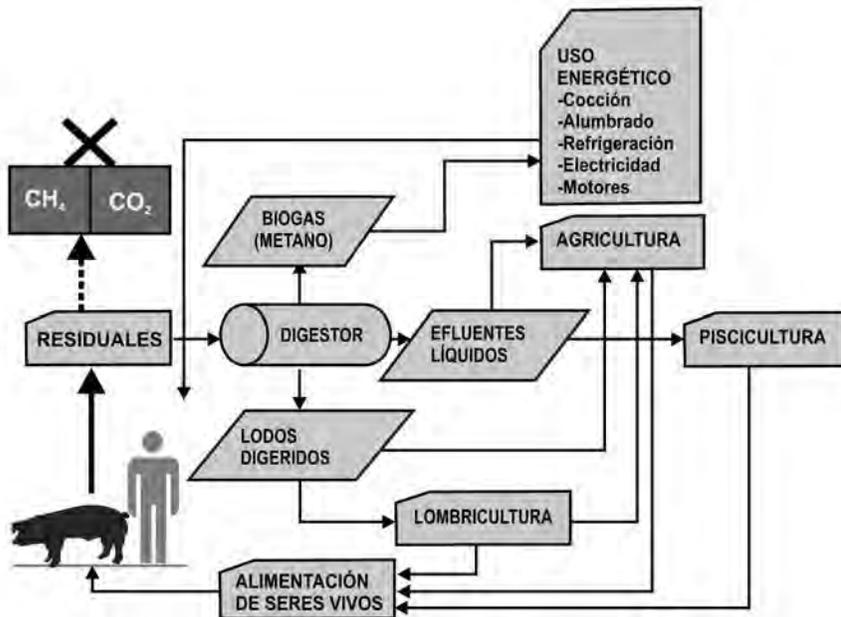


Fig. 2. Ilustración de la interacción Hombre-Naturaleza que propicia los sistemas a ciclo cerrado

Conceptos Básicos

¿Qué es el biogás?

El biogás es un gas compuesto por alrededor de 60% de gas metano (CH_4) y 40% de bióxido de carbono (CO_2). Contiene mínimas cantidades de otros gases, entre ellos 1% de ácido sulfhídrico (H_2S). Es un poco más liviano que el aire y posee una temperatura de inflamación de 700 °C, y su llama alcanza una temperatura de 870 °C. Con un contenido de metano mucho menor de 50%, el biogás deja de ser inflamable. Su poder calorífico promedio es de 5 000 kcal. Un metro cúbico de biogás permite generar entre 1,3-1,6 kWh, que equivalen a medio litro de petróleo, aproximadamente.

El biogás puede ser utilizado como cualquier otro combustible, tanto para la cocción de alimentos, en sustitución de la leña, el kerosene, el gas licuado, etc., como para el alumbrado, mediante lámparas adaptadas. Mezclas de biogás con aire, en una relación 1:20, forman un gas detonante altamente explosivo, lo cual permite que también sea empleado como combustible en motores de combustión interna adaptados.

Los límites de sus componentes principales se indican en la tabla 2.

Tabla 2. Composición química del biogás

ELEMENTOS	%
Metano (CH_4)	50-70
Dióxido de carbono (CO_2)	30-50
Nitrógeno (N_2)	0,5-3
Ácido sulfhídrico (H_2S)	0,1-1
Vapor de agua	Trazas

Es importante aclarar que este gas puede usarse como combustible sólo cuando el metano se encuentra en concentraciones mayores o iguales a 50%.

¿Cómo producirlo?

El biogás es producido por bacterias que se encargan de descomponer el residual orgánico, a lo que se le denomina proceso de fermentación anaeróbica, ya que se produce en ausencia de oxígeno. Materiales no orgánicos, como metales, celulosas, vidrio, etc., no son digeridos o modificados durante el proceso de fermentación, de ahí que resulten inapropiados para la obtención de biogás.

Por lo general, se puede obtener biogás a partir de cualquier material orgánico. Comúnmente se emplean las excretas de cualquier índole, la cachaza, los desechos de destilerías, los componentes orgánicos de los desechos sólidos municipales, los residuos orgánicos de mataderos, el lodo de las plantas de tratamiento de residuales, los desechos orgánicos de las industrias de producción de alimentos, los residuales agropecuarios, etcétera.

Todos los materiales orgánicos que pueden ser empleados como *cieno de fermentación* están compuestos, en su mayor parte, por carbono (C) y nitrógeno (N). La relación entre ambos tiene gran influencia sobre la producción de biogás.

Con el agua aumenta la fluidez del material de fermentación, lo cual es importante para lograr un proceso de fermentación más eficiente y, por tanto, una mayor producción de biogás. En un cieno de fermentación líquido las bacterias de metano llegan con mayor facilidad al material de fermentación fresco, lo que acelera el proceso.

El proceso de fermentación se compone de dos fases principales: la ácida y la metanogénica. En la primera se forman los aminoácidos, ácidos grasos y alcoholes, a partir de las proteínas, grasas e hidratos de carbono disueltos en el residual. En la segunda se forman el metano, el bióxido de carbono y el amoníaco, entre otros.

La instalación destinada a la producción y captación del biogás recibe el nombre de planta de biogás. Existen múltiples diseños y formas, en función de su tamaño, materia prima (residual) que se emplea, materiales de construcción con que se construye, etc. Su variedad es tal que los modelos existentes se adaptan prácticamente a todas las necesidades y variantes que se deseen, en cuanto a volumen, materiales empleados y residuales orgánicos que se deben tratar.

Básicamente, puede afirmarse que en todos los casos el proceso de producción de biogás se efectúa en un recipiente denominado digestor, ya que en él ocurre el proceso de fermentación, similar a la digestión producida en nuestro aparato digestivo al ingerir los alimentos, que son descompuestos por la acción de las enzimas, mientras que la captación del biogás se produce mediante una campana o superficie abovedada o cilíndrica (en la mayoría de los casos), desde la cual se extrae el gas a través de una conducción por tubería o manguera.

Tradicionalmente, las plantas de biogás sencillas pueden ser clasificadas, por su diseño, en tres tipos: de balón o tubular, de cúpula fija y de campana flotante. En la figura 3 se exhiben una representación

de estos modelos que figuran dentro del extensionismo agrario que ha tenido estas instalaciones en el sector agrario de Cuba.

¿Qué beneficios aporta?

Una planta de biogás es una instalación estéticamente agradable que permite, con mínimos gastos de construcción y con una atención muy sencilla en su operación, lo siguiente:

- Tratar totalmente los desechos orgánicos o residuales contaminantes, por lo que se elimina su efecto perjudicial para la salud, los malos olores y la contaminación del entorno.
- Aprovechar el biogás producido para emplearlo en las necesidades energéticas en la cocción de alimentos, en el hogar o en comedores, y eliminar así el empleo de kerosene (luz brillante), petróleo, leña o cualquier combustible que comúnmente se utilice y que pueda resultar deficitario e incómodo.
- Aprovechar el biogás en el alumbrado de viviendas o en instalaciones o locales que requieran iluminación nocturna, lo que sustituye el empleo de energía eléctrica u otro tipo de fuente energética.
- Aprovechar el biogás producido como combustible en equipos que posean motores de combustión.
- Recuperación inmediata del mejoramiento de las condiciones del medio ambiente, con un evidente beneficio ecológico.
- Incrementar en más de 25% el rendimiento de las cosechas o huertos, con el empleo del material o lodo que se extrae del biodigestor (bioabono), después del proceso de fermentación y producción de biogás.
- Aprovechar el material extraído del biodigestor, o sea, el bioabono, como componente nutritivo importante para la alimentación de aves de corral, peces, ganado, etcétera.
- Lograr independencia como consumidor energético y de fertilizantes químicos, con una integración total de los recursos aprovechables, dentro del ciclo productivo y social.

¿Cómo ha sido la generalización de la tecnología del biogás en Cuba?

Cuba es uno de los primeros Países de América Latina donde se introdujo la tecnología del biogás. En plantas de tratamiento de aguas negras desde los años 20 y en biodigestores para la captación del biogás en 1940. Por lo que la tecnología del biogás ha sido aplicada e investigada desde la primera mitad del siglo xx. En la década del 70 y específicamente a partir de 1973 con la crisis energéticas por los altos precios del petróleo, se

volvió gradualmente al biogás como fuente alternativa de energía para el mundo contemporáneo y fue precisamente en estos tiempos que en Cuba se realizan algunas obras destinadas al tratamiento de residuales provenientes de las industrias para la producción y obtención del biogás como portador energético. A finales de la referida época y la primera mitad del 80, se construyeron en Cuba más de 400 biogás de pequeña escala del tipo hindú (campana flotante), con vista a producir biogás para el alumbrado de las vaquerías. Sin embargo, por falta de una estrategia adecuada, entre otras causas, estas instalaciones no tuvieron los resultados esperados y después de un tiempo relativamente corto, fueron abandonadas.

En la segunda mitad de la década del 80, comienza un resurgir del biogás en Cuba con el empleo del digestor Chino familiar construyéndose un número considerable en las provincias de Pinar del Río y La Habana. Es de señalar que a finales de este quinquenio, la mayoría de las instalaciones dejaron igualmente de funcionar. Más tarde, a principio de los años 90 se retoma el tema del biogás pero involucrando un número mayor de territorios del País a partir de un programa de difusión consistente en la calificación de técnicos y usuarios, así como en la construcción de 16 plantas de biogás del tipo cúpula fija, pero que contemplaban la evolución que habían tenido estas instalaciones. Este programa, amparado por un proyecto de Colaboración que incluía la transferencia de conocimiento y tecnología, permitió desarrollar nuevas capacidades para la construcción de plantas de este tipo que permitió elevar la cifra de biodigestores instalados en el país a más de 500 unidades en la primera mitad de la década del 2000. En la segunda mitad de la década (2006-2010), como consecuencia de la colaboración y producto del propio ingenio creador de nuestro pueblo, Cuba exhibe un discreto desarrollo en la producción e implementación de estas obras, de pequeño y mediano formato fundamentalmente, que aunque insuficiente, ha permitido encaminar los esfuerzos a la promoción y rescate del biogás, así como avanzar en su generalización en el sector rural con impactos positivos en el desarrollo local. En la figura 3 se indican los modelos de biodigestores más generalizados y construidos en Cuba.



Cúpula fija del modelo “Nicarao” Cúpula fija modelo “GBV” Campana móvil

Fig. 3. Modelos de biodigestores más generalizados y construidos en el sector.

¿Cómo definimos los sistemas de tratamiento con biogás?

Podemos definir que los sistemas de tratamiento con biogás, al igual que los llamados a ciclo cerrado, son diseños de esquema de desarrollo que integran la búsqueda de solución a los problemas ambientales, de alimentación, producción de abono y energía, a partir de aguas residuales o residuos de origen orgánico, teniendo en cuenta el ecosistema circundante.

Implementación y extensionismo del biogás en el sector agrario en Cuba

El biogás y su extensionismo en el sector agrario, basado en los aspectos abordados, introducen un saldo positivo en la relación costo-beneficio y adquiere la categoría que hemos denominado *Sistema de Tratamiento a Ciclo Cerrado*. Estos sistemas pueden ser aplicados con resultados satisfactorios a diferentes escalas y objetivos económicos e industriales. En todos los casos, es necesario hacer un correcto balance económico, en función del factor escala que se plantee y para lo cual cada caso requiera de un análisis particular.

El balance en estos sistemas, puede ser tan amplio e integrador que abarque diversas actividades, aunque también, pueden tener un carácter parcial ó sectorial a partir del manejo en una actividad específica.

El arte del biogás en Cuba que tiene su origen en la primera mitad del siglo xx, un incierto desarrollo en la década del 70 y un auge insostenible en los años 80, tiene un resurgir a partir de un nuevo enfoque de desarrollo sostenible, que comienza a consolidarse en los últimos 15 años en el marco de la revolución energética. La experiencia adquirida durante todos estos años en la implementación de la tecnología del biogás con la cooperación integrada de instituciones y diferentes sectores de la sociedad Cubana, han permitido un movimiento, demandado por diversos objetivos sociales y económicos del País, que ha contribuido a

la formación de valores y capital humano para el desarrollo sostenible de la tecnología del biogás en Cuba con sus correspondientes impactos sociales, económicos y ambientales.

Estas acciones caracterizadas por su contribución al desarrollo de las familias y obreros, creatividad en la planificación y solución de los problemas de diseños que se adecuan a la características de los usuarios, se han ido implementando y generalizando a todos los territorios del país, atenuándose con ello el impacto de los residuos orgánico en el medio ambiente y las condiciones higiénico-sanitarias de las personas que reciben las bondades del biogás, entre las queremos resaltar por su incidencia en el sector agrario, las siguientes:

Los lodos y líquidos, empleados como biofertilizante resultan mejores que los fertilizantes orgánicos conocidos, como el compost, cuya descomposición es aeróbica, es decir en presencia de oxígeno, debido a:

1. El contenido de nitrógeno asimilable es mayor en la materia orgánica descompuesta anaeróbicamente que en la aeróbica. Las pérdidas de nitrógeno se comportan al 50% para la descomposición aeróbica y al 10% para la anaeróbica.
2. La pérdida de fósforo en el compost es 15 veces mayor que en biofertilizante de biogás. Los experimentos han demostrado que el contenido de fósforo asimilable está entre el 10 y el 20% en el fertilizante de biogás, mientras que el contenido de fósforo orgánico e inorgánico es de 1 a 3 veces mayor que en el compost.
3. Producto de la fermentación anaeróbica, se puede recuperar más del 90% del potasio presente en la materia orgánica, ya que los iones no pueden ser lavados por la lluvia como es el caso del compost. Los residuos sólidos digeridos contienen 0,6 - 1,2% de potasio, mientras que los líquidos 0,05 - 1,0%.
4. Las pérdidas de carbono orgánico son menores en la fermentación anaeróbica que en la fermentación del compost, lo cual se demuestra en la siguiente tabla:

Tratamiento	Ácido húmico (%)	Semicelulosa (%)	Celulosa (%)	Lignina (%)
Digestión	28,49	30,55	15,73	13,1
Compost	14,46	19,82	8,03	10,4

Como **control de plagas y enfermedades en los cultivos**, se ha demostrado que la aplicación de fertilizante de biogás de buena calidad puede controlar la aparición de áfidos de los vegetales, áfidos del trigo, áfidos del algodón. A las 84 horas de aplicado del biofertilizante, las poblaciones de insectos disminuyen en más del 55%.

El líquido digerido cuando es mezclado con insecticida produce un efecto todavía mayor. Mezclado con un 10% de insecticida, provoca una reducción de la población de insectos de más del 60% a las 48 horas. Este líquido con un 20% de pesticida en 84 horas, mantiene la disminución en las poblaciones de insectos en más del 70%.

Los residuales del biogás en algunas fincas de nuestros campos como en la finca agroecológica, ubicada en el km 349 de la autopista en la provincia de Sancti Spíritus, atendida por Casimiro se emplean de modo directo como *alimento animal*, mezclados en pequeñas proporciones con el alimento de los cerdos, debido a que estos residuales son ricos en proteínas, por la población de bacterias con que abandonan el digestor (fig. 4). De igual forma en *piscicultura* son un fertilizante ideal para los estanques y lagunas, ya que a diferencia de la materia orgánica directa, no necesitan oxidarse puesto que ya están digeridos y por lo tanto no consumen el oxígeno disuelto en el agua, al contrario, fomenta el crecimiento del fitoplancton, que es un productor de oxígeno disuelto por excelencia, además de servir de alimento a la fauna acuática, por lo que se aumenta la capacidad de crianza de peces del mismo volumen de agua, al disponer de más oxígeno disuelto.



Fig. 4. Residual del biogás y cerdo.

Como **fertilizante foliar**, los líquidos producto de la digestión una vez filtrados, se pueden aplicar con un rociador o atomizador a la superficie foliar de los cultivos.

Los resultados alcanzados demuestran que en arroz paddy y trigo se registran incrementos en los rendimientos del 9,7 y 11,8% respectivamente, mientras que con la aplicación de urea foliar, los

incrementos del rendimiento son de 5,6 y 8,2% respectivamente. Estos resultados se explican por el hecho de que la urea contiene sólo nitrógeno, mientras que el líquido digerido del biogás contiene otros elementos que refuerzan la acción fertilizante.

Los residuales sólidos de la digestión también pueden ser empleados como alimento en la crianza de lombrices de tierra.

Las lombrices son un excelente alimento animal (y humano) pues contienen hasta un 60% de proteínas y 18 tipos de aminoácidos. También tienen propiedades febrífugas cuando se emplean como alimento en forma de harina, mezclada con el pienso.



Además de lo anterior, como subproducto de la lombricultura se obtiene el llamado *humus de lombriz*, el cual es un mejorador de suelos por excelencia, por su alto contenido de ácido húmico.

Los rendimientos de lombrices cuando se emplean lodos digeridos presentan un incremento del 5,9% con relación a cuando se emplea estiércol directo.

El cultivo de hongos y setas comestibles se mejora cuando se emplean los lodos digeridos como sustrato. En relación con el uso de deyecciones de cerdo directas, se acelera en 3 ó 4 días el brote de los hongos, incrementa en 30-40% la emisión de micelios y adelanta de 3 a 7 días la cosecha.

El empleo de lodos de biogás en el cultivo de hongos, incrementa en general los rendimientos entre el 4,9 y el 26,2% en relación con el uso de estiércol de cerdo directo.

TEMA 5

AGRICULTURA SOSTENIBLE, UNA VISIÓN PARA LA ESCUELA CUBANA

M.Sc. ELIER MORA PÉREZ, M.Sc. PEDRO MARTÍNEZ CAMPOS,
M.Sc. ISBEL RODRÍGUEZ SEJO., M.Sc. MARÍA DE LOS ÁNGELES MARRERO PERA.

La producción de alimentos en nuestro país ha sido calificada como un asunto de Seguridad Nacional, por lo que debemos interpretarla como una tarea de importancia estratégica, ello requiere el rescate de la cultura agrícola en nuestros sistemas de producción.

En los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución aprobados en el VI Congreso del Partido Comunista de Cuba, se hace énfasis en continuar reduciendo las tierras improductivas y aumentar los rendimientos mediante la diversificación, la rotación y el policultivo, además desarrollar una agricultura sostenible en armonía con el medio ambiente [...] potenciando el uso de abonos orgánicos, biofertilizantes y biopesticidas.⁹

Para desarrollar la agricultura que queremos, resulta urgente una adecuación del *Modelo Productivo*, o sea, de una Agricultura de Altos Insumos Químicos y Energéticos a una Agricultura de Bajos Insumos con un enfoque Agroecológico y Sostenible.¹⁰

Para lograr este propósito, es necesario la formación de una cultura agrícola que responda a las nuevas exigencias del Modelo Productivo; hoy nos enfrentamos a una agricultura diferente, donde la expresión productiva a nivel de fincas con amplia diversificación de cultivos y animales y un aumento significativo en las áreas a sembrar, constituye

⁹ Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución. VI Congreso del Partido Comunista de Cuba. 18 de abril de 2011. La Habana (Comité Central del PCC).

¹⁰ Rodríguez Morales, S.: Conferencia titulada ¿Qué agricultura estamos haciendo? Impartida en la jornada inaugural del VIII Encuentro de Agricultura Orgánica y Sostenible, celebrado del 11 – 14 de mayo de 2010, p. 9.

la base fundamental de la producción de alimentos, lo cual permite la sostenibilidad y el incremento de la producción a pesar de las limitaciones económicas del país y de las particularidades de la producción de alimentos a nivel mundial.

El objetivo de la Educación Ambiental no es sólo comprender los distintos elementos que componen el medio ambiente y las relaciones que se establecen entre ellos, sino también la adquisición de valores y comportamientos necesarios para afrontar los problemas ambientales actuales, acercándose a la idea de un desarrollo sostenible que garantice las necesidades de las generaciones actuales y futuras.

El Desarrollo Sostenible es un proceso de elevación sostenida y equitativa de la calidad de vida de las personas, mediante el cual se procura el crecimiento económico y el mejoramiento social, en una relación armónica con la protección del medio ambiente, de modo que se satisfagan las necesidades de las actuales generaciones, sin poner en riesgo las de las futuras.

Este Desarrollo Sostenible lleva implícito:

- Lograr la sostenibilidad ambiental, haciendo un uso racional de los recursos naturales, partiendo del patrimonio natural que se dispone y el equilibrio entre su uso, la renovación y sustitución de los mismos.
- No sobrepasar la capacidad de absorción de los residuos por parte del medio ambiente.
- Un crecimiento económico, con cambios en los sistemas actuales de producción anárquicos, considerando las reales necesidades de la sociedad.
- Alcanzar equidad en el uso del medio ambiente y en la distribución de las riquezas, eliminando los patrones de consumo de las minorías, de forma tal que permita satisfacer las necesidades materiales y espirituales de todos los hombres.

En relación con el Desarrollo Sostenible el Comandante en Jefe señaló:

Si se quiere salvar a la humanidad de esa autodestrucción, hay que distribuir mejor las riquezas y las tecnologías disponibles en el planeta: menos lujos y menos despilfarro en unos pocos países para que haya menor pobreza y menos hambre en gran parte de la Tierra.

*No más transferencias al Tercer Mundo de estilos de vida y hábitos de consumo que arrecian al medio ambiente. Hágase más racional la vida humana.*¹¹

Problemas ambientales globales relacionados con la agricultura

A través de la historia de la evolución de la sociedad, desde los albores de su surgimiento hasta nuestros días, se manifiesta el contacto del hombre con la naturaleza en la utilización de los recursos naturales para la satisfacción de sus necesidades y deseos crecientes, cambiando su entorno de modo progresivo, al punto de llegar a poner en peligro su supervivencia y la de las generaciones futuras.

La Revolución Industrial, con la colonización y expansión de la sociedad capitalista, provocó nuevos cambios científicos, técnicos y culturales. En esta etapa, el aumento del uso de los recursos naturales por el hombre, debido al incremento de la producción a gran escala, contribuyó a la contaminación ambiental, al respecto el Comandante en Jefe planteó:

*Las sociedades de consumo son las responsables fundamentales de la atroz destrucción del medio ambiente. Ellas nacieron de las antiguas metrópolis coloniales y de políticas imperiales que, a su vez, engendraron el atraso y la pobreza que hoy azotan a la inmensa mayoría de la humanidad. Con sólo el 20 por ciento de la población mundial, ellas consumen las dos terceras partes de los metales y las tres cuartas partes de la energía que se produce en el mundo. Han envenenado los mares y ríos, han contaminado el aire, han debilitado y perforado la capa de ozono, han saturado la atmósfera de gases que alteran las condiciones climáticas con efectos catastróficos que ya empezamos a padecer [...].*¹²

A partir de la década de 1950, el aumento de las necesidades humanas y el impresionante crecimiento de la población, conllevaron a una utilización más intensa de los recursos naturales, obligando al hombre a buscar nuevas tecnologías y nuevas formas de utilización de los recursos

¹¹ Castro Ruz, Fidel: Discurso en la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD), 1992.

¹² Ídem.

que trajeron como consecuencia nuevas formas de contaminación del agua, los suelos y el aire, no solo a nivel local, sino a escala regional y global. La aplicación irracional de los adelantos alcanzados ha provocado un mayor deterioro del medio.

Los recursos naturales comienzan a ser afectados de tal manera, que muchas comunidades padecen de limitaciones en recursos tan elementales como el agua, el aire puro, la energía y la alimentación. En estas condiciones es que surge la preocupación sobre la sostenibilidad de la vida humana en el planeta y se inicia lo que puede considerarse una revolución en la comprensión de los problemas ambientales y sus consecuencias.

Los principales problemas ambientales globales que afectan la agricultura y que deben ser atendidos son:

Pérdida de la diversidad biológica

La diversidad de las especies vivientes está amenazada en gran medida, por las presiones causadas por los seres humanos. Se estima que cada 24 horas se extinguen entre 150 y 200 especies.

Son varias las causas que conllevan a la pérdida de la diversidad biológica, entre ellas se destacan las relacionadas directamente con la tala y quema de bosques en gran escala, la pérdida y fragmentación de los hábitat naturales, la contaminación ambiental, la caza furtiva, el sobrecultivo, el sobrepastoreo, la sobreexplotación pesquera, la destrucción de ecosistemas, como los arrecifes de coral y manglares; el comercio ilegal de especies, el uso irrestricto de pesticidas y otros productos químicos, la conversión de terrenos silvestres para usos agrícolas y urbanos y el deterioro de los suelos. Se estima que dos tercios de todas las especies del planeta podrían desaparecer dentro de los próximos 100 años.



Especies biológicas y problemas ambientales que las afectan.



Los incendios en los bordes de los caminos pueden propiciar un incendio forestal a gran escala.

Degradación de los suelos y su contaminación

Degradación de los suelos: Reducción o pérdida de la productividad y complejidad biológica, física, química y agroeconómica de los suelos, como consecuencia de los procesos naturales o de las actividades humanas.

Contaminación: Cambio indeseable de las propiedades físicas, químicas y biológicas, que puede provocar efectos negativos en los diferentes componentes del medio ambiente.

Contaminación de los suelos: Deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas que experimentan los suelos, como resultado de la incorporación en su seno de diversas sustancias contaminantes.

Causas:

- Prácticas agrícolas inadecuadas (riego, aplicación de agroquímicos)
- Vertimientos de sustancias químicas
- Descargas de residuales líquidos
- Disposición de residuos sólidos
- Actividad pecuaria
- Fugas en nichos de confinamiento de desechos peligrosos

Efectos:

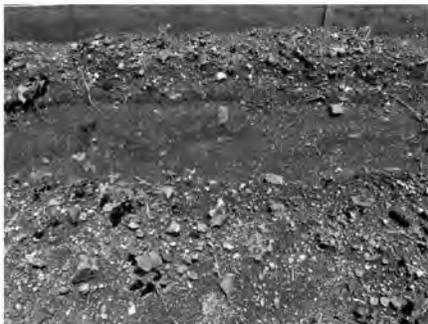
- Pérdida de la capacidad productiva
- Desvalorización de terrenos
- Afectaciones a la vegetación y a las poblaciones de microorganismos del suelo por la acumulación de contaminantes
- Modificación de sus propiedades
- Acidificación

- Contaminación con gérmenes patógenos
- Afectaciones a la salud
- Degradación paisajística

La formación de un par de centímetros de la capa superficial del suelo puede tardar más de 1000 años. Sin embargo, esa misma cantidad de tierra puede ser erosionada por un solo aguacero. Así, cada año el planeta pierde millones de hectáreas de tierra cultivable y de pastos. La desertificación, originada por la acción combinada de diferentes procesos degradantes del suelo, provoca anualmente la pérdida de ingresos valorados en 42 000 millones de dólares. La erosión del suelo amenaza el sustento de más de 1000 millones de personas y si continúa al ritmo actual, el volumen de cosechas en África, por solo citar un ejemplo, podría reducirse a la mitad dentro de 40 años.



Prácticas agrícolas inadecuadas.



Pérdida de la capacidad productiva.

Contaminación de las aguas

Presencia de contaminantes en las aguas superficiales o subterráneas en cantidad y tiempo suficiente para provocar efectos adversos a la salud humana y a la calidad ambiental de los ecosistemas asociados.

Contaminación de las aguas superficiales:

- Descargas de residuales crudos o parcialmente tratados
- Escurrimientos agrícolas, mineros y urbanos
- Vertederos de residuos sólidos

Contaminación de las aguas subterráneas:

- Aplicación inadecuada de agroquímicos a la superficie terrestre
- Infiltración en el terreno de sustancias peligrosas
- Inadecuada ubicación y funcionamiento de dispositivos de saneamiento
- Incorrectas prácticas de riego

Principales contaminantes de las aguas:

- Materia orgánica
- Nutrientes
- Sólidos suspendidos y disueltos
- Metales pesados
- Hidrocarburos
- Sustancias químicas
- Calor
- Organismos patógenos

Efectos de la contaminación de las aguas:

- Afectaciones a los ecosistemas acuáticos
- Azolvamiento y eutrofización de los cuerpos receptores
- Afectaciones a la calidad de vida del hombre y la fauna local
- Incremento de la morbilidad por enfermedades transmisibles de origen hídrico
- Salinización y degradación de los suelos
- Afectaciones a actividades económicas como turismo, pesca, navegación, generación de energía eléctrica, agricultura y otras



Descargas de residuales crudos o parcialmente tratados.



Vertederos de residuos sólidos.

Pérdida de la cobertura vegetal y desertificación

Desertificación: Degradación de los ecosistemas en cualquier zona ecológica, como resultado de las variaciones climáticas y la acción antrópica, cuyas consecuencias son iguales o equivalentes a la pérdida de buena parte del agua disponible en el medio.

Deforestación: Eliminación permanente de las áreas de vegetación boscosa y desmonte de la masa forestal y su reemplazo por otros usos no forestales de la tierra.

Forestación: acción de poblar con especies arbóreas terrenos donde nunca hubo bosques, naturales o artificiales, o donde desde hace mucho éstos desaparecieron.

Reforestación: acción de poblar con especies arbóreas áreas que hayan sido objeto de aprovechamiento previos o arrasadas por incendios u otras causas.

Afectaciones de la desertificación y la sequía:

- Ha desaparecido el 45% de los bosques naturales
- El 10% de los arrecifes coralinos ha desaparecido
- La mayoría de los bosques existentes están muy intervenidos
- Se sustituyen bosques naturales por plantaciones artificiales



Deforestación.



Sustitución de bosques naturales por plantaciones artificiales.

Los problemas ambientales globales tienen sus manifestaciones concretas en Cuba a partir de:¹³

- Degradación de los suelos
- Afectaciones a la cobertura forestal
- Contaminación
 - Residuales líquidos
 - Residuos sólidos
 - Emisiones a la atmósfera y contaminación sónica
 - Productos químicos y desechos peligrosos
- Pérdida de diversidad biológica
- Carencia y dificultades con la disponibilidad y calidad del agua
- Impactos del cambio climático

¹³ Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Estrategia Nacional de Educación Ambiental 2010-2015. Cuba. P. 26.

Prácticas de una agricultura sostenible

Durante la década de los ochenta la producción agrícola en Cuba alcanzó importantes volúmenes de producción total y por habitantes, basada en una agricultura industrial, altamente consumidora, con una importante dotación de inversión y equipamiento por hectárea pero a la vez con una alta dependencia externa. Estos índices de consumos son insostenibles económica y ecológicamente en las condiciones actuales.

Nuevos sistemas productivos son puestos en prácticas bajo otros enfoques que tienen en cuenta una agricultura sostenible, comprendida esta como aquella agricultura que pretende compatibilizar la conservación de los recursos naturales y la protección del ambiente con la producción de cantidades suficientes de alimentos para garantizar el bienestar de las generaciones presentes y futuras.

Dentro de las prácticas de una agricultura sostenible se encuentran: Manejo y uso del suelo, técnicas de cultivo para aumentar la fertilidad del suelo, alternativas de fertilización, aprovechamiento del agua, manejo integrado de plagas y cultivos.

Estas se concretan en:

- 1- Sistema de labranza mínima o cero labranzas. Siembra directa.
- 2- Evitar el uso de maquinarias pesada.
- 3- No a la quema como método de cosecha.
- 4- Aplicar las dosis de fertilizantes según el Servicio Agroquímico.
- 5- Forestación y reforestación.
- 6- Técnicas de agroforestería (silvopastoreo, agrosilvícolas, agrosilvo-pastoriles)
- 7- Arrope del suelo.
- 8- Terrazas planas.
- 9- Uso de agua de riego de buena calidad.
- 10- Aplicar como estrategia el manejo integrado del cultivo.
- 11- Laboreo y siembra siguiendo las curvas de nivel o en sentido contrario a la pendiente. (Como se muestra en la figura.)



- 12- Aplicar fertilización orgánica, productos órganominerales y biológicos, abonos verdes y compost. (Bancos de compost como se observa en las figuras.)



Para la producción del compost se debe disponer de un área sombreada en la cual se depositarán todo los desechos vegetales y debe tener una fuente de agua cerca, dichos residuos deben estar bien triturados, depositarlo en un cantero de 1 metro de ancho en capas, si se dispone de excremento de animales se intercalan, la altura no debe sobrepasar de 1 metro, debe ser regado con agua sistemáticamente garantizando buena humedad, y por último voltear la pila para regular la temperatura, al cabo de 6 meses aproximadamente se obtiene el abono orgánico listo para ser aplicado.

La lombricultura es la forma de transformar los residuos sólidos orgánicos por medio de la acción combinada de las lombrices y los microorganismos para obtener abono orgánico llamado humus. Es el fertilizante por excelencia. Se trata del producto que sale del tubo digestor de la lombriz.



13- Rotación de cultivos e intercalamiento. Como se representan en las figuras siguientes.



14- Producción y aplicación de controles biológicos. Dentro de los controles biológicos más comunes en nuestros campos se encuentra la hormiga leona, el hongo *Beauveria bassiana* y *Trichoderma* y la bacteria *Bacillus thuringiensis* entre otros. A continuación les mostramos la figura.



Insectos afectados por *Beauveria bassiana*.

15- Cuidado y seguimiento de los controles biológicos naturales.



Hormigas leonas.



Cotorritas.

Nuestros sistemas de producción de alimentos se encuentran en el proceso de erosionar las bases fundamentales que lo sostienen. Paradójicamente, las innovaciones tecnológicas, las prácticas y las políticas que explican el incremento en la productividad, también están erosionando las bases de esa productividad.

Ante esta situación la opción que nos queda es la de preservar la productividad, a largo plazo, de la superficie agrícola junto con cambios necesarios en nuestros patrones de consumo, uso del suelo y la formación de una cultura agrícola en el pueblo desde una concepción productora sobre bases sostenibles.

Para preservar la productividad de la agricultura, se requieren sistemas sostenibles de producción de alimentos. La sostenibilidad se puede alcanzar mediante prácticas de cultivo basadas en el conocimiento adecuado y profundo de los procesos agroecológicos que tienen lugar tanto en las fincas, parcelas o áreas de producción. Con estas bases como antecedentes podemos enfocarnos hacia los cambios sociales y económicos que promuevan la sostenibilidad en el sector agropecuario.

TEMA 6

LAS PRÁCTICAS AGROPECUARIAS COMO PARTE DE LA FORMACIÓN LABORAL

M.SC. NORMA F. MEDINA MORALES ,

LIC. TERESITA M. MARTÍN SANTOS, DR.C. MAYDA MORALES GONZÁLEZ,

La manifestación de los diferentes problemas ambientales relacionados con los procesos agropecuarios que hoy pueden ser apreciables en cualquier provincia de la geografía cubana, tienen sin dudas su origen en la práctica incorrecta e irresponsable de las labores agropecuarias.

Si bien resulta imprescindible la aplicación de prácticas agropecuarias sostenibles, importante resulta además saber y saber hacer todo el conjunto de actividades prácticas y labores propias de la producción agropecuaria, que al ser ejecutadas de manera correcta propician en gran medida una producción que garantiza la satisfacción de un grupo de necesidades sociales, al tiempo que se realizan de manera armónica con el entorno.

Para el conocimiento de las prácticas agropecuarias a desarrollar en la agricultura cubana actual es necesario comenzar por determinados conceptos que resultan imprescindibles para su mejor comprensión.

Concepto de **labores agrícolas**: Son todas las operaciones mecánicas y bioquímicas que se llevan a cabo en el suelo o con la planta para la obtención de una cosecha.

Las labores, de acuerdo al orden en que se ejecutan, se distinguen las siguientes:

- Labores de preparación o acondicionamiento del suelo
- Labores de siembra o plantación
- Labores de cultivo
- Labores de recolección o cosecha

Labores de preparación del suelo: Son todas las labores que se realizan en el suelo, previo al momento de la siembra. Entre las más importantes se encuentran:

1. Primera labor de aradura: (roturación). Para esta labor se utilizan los arados: de vertedera, de disco, multiarado, americano y criollo.
2. Segunda labor de aradura (cruce). Para esta labor se utilizan los mismos implementos que en la labor anterior.
3. Tercera labor de aradura (recruce). En este caso también son utilizados los mismos implementos ya mencionados.
4. Mullido (Pase de grada). En esta labor se utiliza la grada o el tiller.
5. Labor de surcado: Constituye generalmente la última labor de preparación de suelo y precede a la siembra o plantación. Para esta labor se utilizan los surcadores, acanteradores.

En caso de realizar estas labores de preparación de manera manual, se utilizan los siguientes implementos: Tridente, Azada o guataca, Pico, Barreta, Palas, Rastrillo.

Propagación de las plantas

Las vías de propagación son dos, estas son: La gámica o sexual y la agámica o asexual.

La vía *gámica* o *sexual* implica la unión de células masculinas y femeninas, la formación de semillas y la creación de nuevos individuos. Las plantas que se propagan por esta vía lo hacen a través de la semilla.

La vía *agámica* o *asexual* es aquella que se efectúa mediante partes vegetativas de las plantas, tales como raíces, ramas u hojas llamados propágulos.

Para la propagación de las plantas por vía asexual o agámica se utilizan:

Estacas (yuca, rosas, boniato); acodos o margullos (plantas ornamentales); injertos (frutales, cítricos, café); estolones (pastos para la alimentación de los animales); tubérculos (papa); bulbos (ajo y cebolla), rizomas (malanga, ñame, mariposa y plátano).

Semilleros y viveros

Semilleros

Se da el nombre de semillero al lugar ocupado por las semillas en su primer estadio, cuando se da inicio a la multiplicación de la planta mediante la siembra.

Los semilleros son establecidos con el objetivo de darle a las semillas condiciones óptimas para su germinación.

Los semilleros pueden ser: tradicionales, tecnificados y controlados.

Los semilleros tradicionales son los que se utilizan frecuentemente.

Elección del lugar para semilleros:

1. El semillero debe estar lo más cerca posible del lugar del trasplante.
2. Posibilidad de riego.
3. Que el lugar seleccionado tenga buen drenaje superficial.

Las atenciones culturales de los semilleros pueden resumirse en: Tapado de la semilla, Retoque de posición, Uso de coberteros, Desinfección, Fertilizantes adicionales, Riego, Control de plantas no objeto de cultivo, Control del crecimiento.

Los semilleros tradicionales deben tener las siguientes dimensiones: 1,20 m de ancho; 18 m de largo y 35 cm. de altura.

No obstante, se puede montar más pequeño en dependencia de las condiciones de cada localidad o escuela.

Ejemplos de plantas que se deben llevar a semillero:

Tomate, Pimiento, Lechuga, Col, Rabanito, Cebolla, tabaco, y otras.

Viveros: Es el sitio de tránsito de algunas plantas antes de ser plantadas en el área de cultivo. Pueden ser móviles o estacionarios.

Móviles: Cuando se establece el vivero sembrando las semillas en bolsa de nylon. Este es el más usado y más idóneo para pequeñas áreas, ejemplos; patios familiares, escuelas, comunidades, etcétera.

Estacionarios: Cuando se establece el vivero sembrando las semillas directamente en el suelo.

El tamaño de la bolsa varía en dependencia del tipo de planta, en estos momentos pueden utilizarse bolsas de yogurt o de leche (pequeñas), para cultivos como: café, cítricos, fruta bomba, guayaba, chirimoya, anón, guanábana y plantas forestales (eucalipto, cedro, caoba y otras)

En bolsas grandes se siembran: mango, aguacate, mamey.

Atenciones culturales a los viveros: Escarda o eliminación de malas hierbas, riegos, abonamiento, protección contra plagas y enfermedades, conducción de las posturas.

Labores de siembra y plantación

Siembra: Es la operación agrícola por la cual se distribuyen convenientemente las semillas en el suelo para que germinen. La siembra puede ser de asiento o de semillero.

Es de asiento cuando las plantas han de vivir en el mismo lugar en donde germinen las semillas; ejemplo: maíz, frijol, soja, maní, calabaza, entre otros; y en los semilleros si aquellas han de ser trasplantadas para que prosigan su germinación en otro sitio: tomate, pimiento, tabaco, col, cebolla, lechuga.

Plantación: Es la colocación de partes de las plantas (propágulos) o la planta entera en el sitio que han de vegetar definitivamente y dar origen a otras plantas. Ejemplos: yuca, caña de azúcar, boniato, malanga, papa, frutales, cítricos, café, etcétera.

Distancia de camellón: Es la distancia que hay entre surcos en un cultivo dado, se mide de centro a centro de los surcos de forma perpendicular.

Distancia de narigón: Es la distancia entre plantas a lo largo de un surco.

Estas distancias varían en dependencia del área vital que necesite la planta, según las diferentes especies.

Atenciones culturales

Las atenciones culturales o cuidados de los cultivos pueden ser generales, o comunes a todas las plantas, o especiales que son requeridas específicamente por determinados cultivos.

Estas atenciones pueden recaer sobre el suelo o sobre el vegetal, aunque en definitiva, siempre repercuten en provecho de la planta.

Generales: resiembra, entresaque o raleo, descostrado, aporques, control de plantas no objeto de cultivo, fertilización, riego, control de plagas y enfermedades.

Especiales: desbotonado, deshije, deshoje, podas.

Existen sistemas de producción intensivos muy utilizados actualmente:**Organopónicos y huertos intensivos**

Los organopónicos son instalaciones construidas con diferentes materiales alternativos como: postes defectuosos de concreto u hormigón, piedras, troncos de árboles, canaletas de asbesto-cemento, etc. También se emplean canteros chinos que no necesitan de soportes laterales. Los canteros se orientarán en sentido norte-sur y el nivel entre sus extremos con respecto al suelo será del 1 al 2%. En la base se debe colocar grava, tubos, etc., que

posibiliten el drenaje del agua en exceso. Las dimensiones serán: 40 m de largo, 1,20 m de ancho, 0,3 m de sustrato efectivo y 0,5 m de pasillo.

Cuando se quiera utilizar el sistema de *canteros chinos* éstos se marcarán con las dimensiones anteriormente citadas, pero además, se cavará y sacará la capa vegetal o suelo a una profundidad de 0,30 m, se removerá con tridente, pico o arado la zona excavada a una profundidad de 0,30 m. A la capa vegetal extraída se le eliminan las piedras y raíces y se mezcla con materia orgánica, conformándose el cantero encima de la parte removida.

En los canteros de los organopónicos se ubica un sustrato fundamentalmente de origen orgánico en un 70 a 75% puede ser: estiércol, gallinaza, cachaza, humus de lombriz o compost y un 20 a un 25% de suelo, preferiblemente rojos o pardos, pero libres de nemátodos. La materia orgánica y los otros materiales deben mezclarse siempre fuera de los canteros para lograr homogeneidad.

Para la ubicación y construcción de un organopónico se debe tener en cuenta:

- Hacerlos en áreas improductivas, preferentemente llanas, con posibilidades de riego y buen drenaje superficial
- Cercanos a los consumidores
- Sin árboles intercalados para evitar la sombra y el efecto dañino de sus raíces
- Protección por medio de una cortina de árboles en zonas de mucho viento

No obstante se puede establecer el organopónico en una pequeña área en dependencia de las condiciones que posea cada localidad o la escuela en cuestión, con los recursos materiales que estén a su alcance.

Los huertos intensivos

Son generalmente pequeños, ubicados en el área urbana o periurbana cuyos suelos ofrezcan posibilidades de producción de hortalizas, mejorados siempre con algún tipo de materia orgánica, donde la preparación de los suelos y el cultivo se realicen con tracción animal y de forma manual con tridentes, guatacas, rastrillos, escarificadores, etc. y la atención fitosanitaria con mochila u otro implemento de que se disponga en el lugar.

Tanto en los organopónicos como en los huertos intensivos, en lo fundamental, son aplicados los principios de la Agricultura Orgánica.

El destino de la producción de ambos va dirigido al consumo interno tanto de la población como de los comedores de hospitales, centros educacionales, industrias, etcétera.

Producción Pecuaria

El año 2010 se declaró *Año Internacional de la biodiversidad* por el Programa de las Naciones Unidas para el medio ambiente (PNUMA). Biodiversidad, la cual se compone de todas las especies de plantas y animales y los ecosistemas de que forman parte.

La extinción de especies de plantas y animales es un proceso irreversible, y es preocupante, pues contribuye al deterioro ambiental del planeta. Esta extinción está dada por la evolución de la tierra, con los cambios climáticos y por la evolución cultural del hombre con la competencia entre la fauna, la flora y el hombre. Producto de esta evolución del hombre, la disponibilidad de alimentos se fue agotando y propició la necesidad de cultivar plantas y domesticar a los animales, siendo los primeros animales domesticados el perro y la oveja.

Los animales domésticos han sido durante mucho tiempo los amigos inseparables del hombre y poderosos aliados en su lucha por la supervivencia. Los animales son las alternativas que el hombre ha utilizado para su transformación en alimentos, como fuente de proteínas, y como fuerza de trabajo.

Dentro de la estrategia del desarrollo agropecuario planteado por nuestro país en los *Lineamientos de la política económica y social*, aprobados en el 6to. Congreso del Partido Comunista de Cuba; el principal objetivo es la disponibilidad de alimentos a partir del autoabastecimiento e incremento de los fondos exportables, sustituyendo las importaciones de productos agropecuarios; ocupando un renglón fundamental como fuente valiosa de alimentos y nutrientes de alto valor proteico; la explotación de las diferentes especies de animales de interés económico como: bovino, porcino, equino, oveja, cabras, conejos, aves, búfalos, entre otros; los cuales le dan un lugar relevante a nuestro desarrollo económico en la esfera de la ganadería.



Estas especies antes mencionadas brindan los beneficios de:

- Producción de carne, (cerdo, bovino, ovino, caprino, conejos, pollo, pavo, pato, peces de agua dulce, cuy, otros)
- Producción de leche, (vaca, cabra, búfala)
- Producción de huevos, (gallina, pata y codorniz)
- Fuerza de trabajo, (buey, caballo, mulo)
- Derivados, (pieles, pelos, huesos, sangre, etcétera)

Para el logro de una explotación con calidad y de una alta producción es importante tener en cuenta dos aspectos fundamentales: el manejo y la alimentación de las diferentes especies de animales de interés económico.

Sistemas de explotación en la crianza de las diferentes especies

Los sistemas de crianza que se utilizan son dos fundamentalmente, el sistema de pastoreo intensivo, que se fundamenta en la utilización racional de los suelos, plantas y el animal, consistiendo en el principio de dividir los terrenos o campos en cuarterones o áreas, rotando los animales para cumplir las exigencias de la hierba, con aprovechamiento máximo de la misma en función de la producción animal; también se utilizan alimentos concentrados como es el caso de los piensos industriales. El sistema de pastoreo extensivo permite la crianza en condiciones rústicas en grandes extensiones de tierras donde los animales tienen acceso libre de los pastos, y no se tiene en cuenta las necesidades de la hierba, por lo que este sistema se ha ido sustituyendo por el anteriormente tratado. Se practica también el llamado mixto que es la aplicación de los dos sistemas de una forma planificada y racionalizada.

Alimentación de los animales

Primeramente es preciso esclarecer la diferencia entre alimento y nutriente, el primero se refiere a todo material que el animal puede ingerir y que por sus cualidades nutritivas puede incluirse en su dieta, el segundo se refiere a los constituyentes de esos alimentos, o sea su composición química.

Los alimentos según su origen pueden ser vegetales (pastos, soya, maíz, otros), minerales (sales minerales) y animales (harina de hueso, harina de sangre, harina de pescado). La mayor parte de los alimentos es de origen vegetal, siendo los pastos la fuente fundamental para varias especies como el bovino, equino, caprino, ovino, conejo. Otras especies como los cerdos y aves necesitan de mezclas de cereales y granos como el maíz, trigo, soya (piensos).

Los nutrientes por su parte se clasifican en: proteínas, lípidos, carbohidratos, minerales y vitaminas. Los principales alimentos que constituyen fuentes de proteínas son los leguminosos como la soya, frijol, chícharos y los de origen animal como la harina de sangre y pescado. Las principales fuentes de lípidos o grasas son los granos oleaginosos como el girasol, maní, ajonjolí y la principal fuente de carbohidratos se encuentra en los cereales como el trigo, arroz y granos como el maíz, además en los pastos y forrajes como la pangola, pasto estrella, hierba de guinea y otros.

Las vitaminas y minerales a pesar de estar representados en los alimentos, deben incluirse en la dieta en forma de suplementos si no se cuenta con alimentos concentrados como los piensos industriales.

Los principales alimentos utilizados hoy en las diferentes especies son: los piensos industriales o criollos, el afrecho de trigo, polvo de arroz, mieles de caña, pastos, forrajes, residuos de alimentación humana, viandas como la yuca el boniato, malanga, ñame o cualquier otro que aporte alguno de los nutrientes necesarios a los animales, como es el caso de las propias excretas y desechos de la producción animal que se utilizan en la alimentación de los peces y otras especies. En la actualidad ha tomado gran fuerza el yogurt como alimento animal, el que se elabora para esos fines a partir de la multiplicación de cultivos lácteos en un sustrato formado por almidones (yuca o boniato) y agua. Este alimento además de resultar relativamente fácil para su elaboración, constituye un excelente alimento natural para los cerdos y otras especies.

Ganado Bovino



El ganado vacuno o bovino atendiendo a sus fines productivos se ha clasificado en dos renglones económicos fundamentales, leche y carne aunque todavía muchos criadores consideran un tercer tipo el de doble propósito. Cada uno de estos grupos está definido por el tipo de producción y por un grupo de características que le son comunes.

Las vacas de razas productoras de leche reúnen unas características que son afines a todas ellas, su configuración externa demuestra un aspecto

anguloso y desarrolladas sus ubres formando en su conjunto condición de triple cuña. Como ejemplo de este tipo tenemos la raza Holstein.

El animal productor de carne presenta un aspecto compacto, corto, ancho y profundo. Los planos laterales rectos y paralelos de manera que el animal forme un paralelepípedo. Como ejemplo de este tipo tenemos la raza Charolaise y Santa Gertrudis.

Al igual que en todas las especies domésticas, los vacunos se clasifican por categorías atendiendo a su edad y función económica, aspecto fundamental para realizar un correcto manejo, las mismas son:

- Terneros (as) desde el nacimiento hasta 12 meses de edad.
- Añojos (as) desde 12 hasta 18 meses
- Novillas y toretes desde los 18 hasta los 24 meses
- Vacas desde su primer parto (de 18 a 21 mes)
- Sementales (toros) macho reproductor

La producción de leche en un animal es lo mismo a su rendimiento lácteo, está condicionado primeramente por el factor genético asociado a la raza y en segundo lugar a las condiciones ambientales que incluye alimentación higiene y el sistema de explotación.

La organización actual de la producción lechera basada en vaquerías con pastoreo intensivo y modernas técnicas de explotación como el ordeño mecánico y la inseminación artificial, han permitido crear las bases materiales para luchar por la estabilidad de los rendimientos de pastos y forrajes, y por consiguiente de la producción animal.

El rendimiento reproductivo del animal constituye el segundo factor económico en la explotación del ganado. Considerándose algunas características fundamentales para dicho rendimiento tales como:

- Edad del primer parto
- Duración del periodo interpartal
- Número de terneros nacidos al año por vaca
- Duración de la vida reproductiva

La utilización del sistema intensivo de explotación asegura un control adecuado de las hembras, este permite detectar el celo en el momento óptimo, con lo cual se aumenta el número de hembras fecundadas.

La introducción de la inseminación artificial en nuestro país para la explotación del ganado ha aumentado en gran cuantía los índices de fertilidad.

Los parámetros establecidos en nuestro país para la incorporación de la hembra al plan son: los cruces Holstein con Cebú. El manejo adecuado de la reproducción y de la alimentación es de suma importancia para garantizar los índices reproductivos y productivos del ganado vacuno.

Existen en el mundo gran cantidad de razas vacunas las cuales han evolucionado según las características ambientales y los fines que le ha dado el hombre. En nuestro país se encuentran las siguientes razas: Holstein, Jersey, Cebú, Santa Gertrudis, Charolaise.

Las principales funciones económicas que se aprovechan en estas razas bovinas son:

La producción de leche y de carne con destino al consumo como alimento humano, también la producción de cebo de buey, también se utilizan subproductos de origen animal como son: la piel o cuero, para fabricación de maletas, carteras, zapatos, cinturones, etc., se utilizan en la producción de medicamentos las hormonas y sales biliares, y también se utilizan las partes desechables (Tankaje) para la alimentación animal.

En Cuba se ha realizado muchas investigaciones en el campo de la genética para la obtención de nuevas razas de ganado vacuno con mayor producción lechera y mejor desarrollo en nuestras condiciones.

Como resultado de lo antes expuestos se relacionan algunos de los cruces para la mejora genética lechera y de carne:

- Siboney de Cuba — 5/8 Holstein con 3/8 Cebú.
- Holstein tropical — 31/32 Holstein con 1/32 Cebú.
- Taino de Cuba — 5/8 Holstein, 2/8 Criollos y 1/8 Cebú
- Caribe — 5/8 Holstein y 3/8 Santa Gertrudis
- Mambí — 3/8 Holstein y 1/4 Cebú.
- Crimousin — 3/4 Limousin y 1/4 Criollo

El ganado criollo en nuestros campos ha ocupado un lugar especial, pues estos animales han demostrado que con condiciones mínimas y rústicas se han logrado producciones muy elevadas tanto de leche como de carne y resistentes al medio, aspecto a tener en cuenta en las condiciones actuales de sostenibilidad.

Los Búfalos



Actualmente se trabaja en la explotación de búfalos de ríos y de pantanos debido a la producción de leche con calidad y carne sin requerimientos especiales en manejo y condiciones.

Esta especie brinda las siguientes ventajas y características en su explotación:

- Requiere un mínimo de inversión para su explotación.
- Son longevos, con una vida productiva de 20-25 años promedio.
- Producen leche y carne de excelente calidad.
- Manifiestan mayor respeto que otros herbívoros por la cerca eléctrica, que limitan los cuarterones o potreros de pastoreo.
- Capacidad reproductiva, demostrada durante más de 20 años, lo que la hace rentable en cualquier ambiente.
- La relación clima-suelo-planta-búfalo, es importante, ya que el búfalo aprovecha mejor que el vacuno los pastos de baja calidad.
- Defecan de tres a cinco veces por día. El peso de las bostas es de 9 kg promedio y 20 cm de altura y fertilizan los suelos.
- Mayor volumen del sistema digestivo y velocidad de tránsito del alimento más lenta, permite un mejor aprovechamiento de los alimentos.
- Su adaptación a diversos climas es desde el calor ecuatorial hasta el frío intenso.
- Son precoces.
- Manifiestan bajos porcentaje de morbilidad, alta viabilidad y baja incidencia de abortos y crías muertas.
- Poseen instinto gregario, se mantienen agrupados.
- Los partos ocurren de forma concentrada en los meses de julio a octubre.
- Su estro es estacional, se presenta principalmente en el periodo de septiembre a diciembre.
- Son muy tímidos y se asustan fácilmente, por lo que se deben tratar con tranquilidad y calma. Son animales muy dóciles pero necesitan siempre de la presencia del hombre para mantener esta característica.
- No toleran el hambre.
- Pueden ser utilizados como animales de trabajo.
- El búfalo ramonea más que el vacuno, se sumerge hasta 2 m de profundidad para alimentarse de plantas que crecen en el fondo de ríos y lagunas.
- Son rústicos y adaptables a cualquier ecosistema. Tienen la capacidad de aprovechar los pastos y forrajes de baja calidad.

Categorías para su manejo:

- Bucerros o (a): Desde el nacimiento hasta los 12 meses
- Añojos (a): De 12 meses a 24 meses
- Buvillas: Hembras de 24 meses al parto
- Toretes: Machos castrados o no, que se destinan a la ceba
- Búfalas: Hembra a partir del primer parto
- Toros: Machos sementales aptos para la reproducción

El Porcino



En América fue introducido en 1540 y en la actualidad ha alcanzado un alto crecimiento. Antiguamente la producción porcina se basaba en la obtención de animales productores de grandes cantidades de carne y grasa, sin embargo en la actualidad con la posibilidad de obtener aceites vegetales para el consumo humano y con menos riesgo para la salud se modificó la tendencia de la obtención de animales con altos rendimientos de carne solamente lo cual reduce el periodo de engorde y la cantidad de alimentos a utilizar obteniéndose mejores índices productivos con un menor costo.

Los cerdos están adaptados para la producción de carne, dado que crecen y maduran con rapidez, tienen un periodo de gestación corto, de unos 114 y 116 días, y pueden tener camadas muy numerosas. Son omnívoros por lo que consumen una gran variedad de alimentos, tal vez una de las razones que condujeron a su domesticación. Además de la carne, del cerdo también se aprovechan el cuero (piel de cerdo) para hacer maletas, calzado y guantes. Son también fuente primaria de grasa comestible, aunque, en la actualidad, se prefieren las razas que producen carne magra. Además, proporcionan materia prima de calidad para la elaboración del jamón. En otras ciudades su cuero es cocido en aceite vegetal; a este alimento se le llama popularmente como “chicharrón”,

trocitos de cuero de cerdo con carnes fritas. El cruzamiento entre razas de mayor crecimiento y resistencia en la producción porcina en nuestras condiciones se aprovechan por los motivos planteados anteriormente.

Las razas porcinas más explotadas en Cuba son: Yorkshire, Landrace, Duroc, Jersey, Hampshire.

La masa porcina en nuestro país tiene una estructura que sigue un modelo piramidal con el cual se logra el mejoramiento genético con la utilización de cruzamiento en las unidades de producción. La estructura está dada por:

- Centros genéticos
- Centros multiplicadores o de reemplazo
- Centros de producción o de crías

Cada centro de producción se compone de 3 unidades establecidas de acuerdo con su objetivo de trabajo:

- Unidad de cría
- Unidad de crecimiento
- Unidad de ceba

Cada unidad de cría debe contar con 4 áreas:

- Fecundación
- Gestación
- Maternidad
- Recuperación y crecimiento

Las categorías porcinas son: (Hay que tener en cuenta el tipo de centro)

- Cría: desde el nacimiento hasta el destete
- Preceda: del destete hasta los 103 días con 6-25 kg
- Lechones o lechonas: desde el destete hasta los 4 meses
- Cochinas o cochinos: de 4 meses hasta que se incorporen a la reproducción
- Reproductoras: a la primera cubrición o inseminación con 8 ó 9 meses
- Reproductores o verracos: machos con más de 100 kg y 9 meses
- Ceba: de 104 hasta 253 días con el peso de sacrificio

La reproducción porcina se hace siempre por monta directa labor que incluye dos pasos importantes la detención del celo y la cubrición. Según estudios realizados del comportamiento de la cerda han permitido determinar que el momento óptimo que acepta al macho es a las 12 horas

de haber manifestado los primeros síntomas de celo, momento este en que la hembra permanece inmóvil al recibir una fuerte presión sobre la zona de los riñones y es cuando se le realiza el cubrimiento. A cada hembra se le efectuarán dos cubrimientos uno por la mañana y otro por la tarde o uno por la tarde y otro a la mañana siguiente según el momento en que se detectó el celo.

La importancia económica de esta especie animal crece considerablemente en la actualidad lo cual se debe a:

- Su fácil alimentación (son omnívoros)
- Su rápido crecimiento y engorde
- La proliferación (más de 10 crías)
- Alto rendimiento en carne
- Alta calidad de la carne (digestibilidad, sabor y valor nutritivo)

A pesar de toda la tecnología descrita muy sintetizada anteriormente el **cerdo criollo** ocupa un lugar cimero en los patios domésticos, centros educacionales, etc., por todo lo anterior planteado, además de ser muy adaptable a las condiciones climática de nuestro país, el mismo ha sido producto del cruzamiento indiscriminado de razas ya sea en busca de mejora productiva, reproductiva o mejor adaptación.

Las Aves



La masa avícola de nuestro país se basaba en el característico gallinero doméstico con un nivel de producción sumamente bajo, fue a partir del triunfo de la Revolución en que se comenzó la práctica de la explotación avícola industrial organizada, donde se introdujo nuevo método para el desarrollo de producción de gallinas ponedoras y pollos para carne, la misma se organizó en naves rústicas, con una capacidad de 500 a 5000 pollos y las naves de las ponedoras, con capacidad de 2000 hasta 25 000 animales.

Características generales de las aves

- Tienen un ciclo de vida corto y por tanto productivamente son rentables
- Poseen cabeza, cuello, tronco y extremidades
- Las extremidades inferiores las llamamos tarsos con cuatro dedos y otras son palmeados
- Las extremidades superiores son las alas
- La boca la tienen en forma de pico en consistencia córnea
- Las fosas nasales enzima del pico
- Según la raza y el propósito le cambia el color de la orejilla
- Poseen cresta, barbilla
- Poseen su cuerpo cubierto de plumas
- Poseen dos estómagos: constituido por el muscular o molleja y el buche; el intestino delgado, y el intestino grueso lo conforma dos ciegos que desembocan en el ano
- Poseen la cloaca

Atendiendo a su propósito productivo las gallinas domésticas se clasifican en:

- Ligeras (Tienen como propósito producir huevos)
- Pesadas (Su propósito es producir carne)

De acuerdo con la etapa del ciclo de vida que transcurre, las distintas aves están clasificadas en las categorías siguientes:

- Ave de inicio (ceba o reemplazo) entre uno y 20 días
- Inicio de pollos de cebsa o engorde, entre 1 y 28 días
- Período de engorde o cebsa, a partir de 29 días hasta el sacrificio
- Ave de crecimiento, de 64 a 181 días
- Ave de madurez, a partir de 182 días hasta su decrepitud (365 días)

Las razas que fundamentalmente se explotan en Cuba son:

- Leghorn (huevo)
- Plymouth Rock (blancas) carne
- Plymouth Rock (barrada) carne
- Cornish (carne)

La reproducción en las aves el método que se utiliza en Cuba es la monta directa.

La importancia económica de las aves crece considerablemente en la actualidad debido a sus dos fines económicos, obtención de huevo y carne,

esto ha sido posible pues las aves son animales de rápido crecimiento y engorde por lo que pueden ser sacrificadas en breve tiempo, también son muy prolíferas. Si bien la producción de esta especie se ha visto afectada con el Período Especial, no ha dejado de ser preocupación de buscar vías de solución para su explotación, se ha trabajado en el mejoramiento genético para obtener razas con alta calidad en la producción de carne y huevo.

Es importante resaltar que la cría del pollo campero y la gallina semirústica son de mayor explotación actualmente en Cuba, poseen características muy adaptables a nuestras temperaturas, y no necesitan tecnologías avanzadas para una producción considerable, pues bajo manejos y condiciones muy rústicas se logra la producción necesaria para el autoabastecimiento en pequeñas escalas.

La gallina semirústica

Se formó del cruce de gallinas Criollas procedentes de patios campesinos con aves de la raza Rhode Island Red. Dentro de sus principales características se citan:

- Mantienen la rusticidad de las gallinas Criollas
- Se producen por incubación natural
- Presentan baja mortalidad
- Son capaces de producir sin consumir piensos convencionales
- Pueden lograr de 180-190 huevos por ave en granjas de reproductoras
- Los huevos poseen alta fertilidad
- En condiciones de patios familiares producen entre 10 y 12 huevos al mes

Características generales de la crianza de gallinas semirústicas

La reproductora inicia la postura con 133 a 140 días de edad y debe tener un peso vivo de 1450-1500 g

- El 5% de postura lo alcanza entre las 22 y 25 semanas
- El pico de puesta lo hacen entre las 29-32 semanas, alcanzando el 75% o más de postura
- Huevos por reproductoras más de 180
- Huevos incubables entre el 85-90%, con peso mínimo de 45 g
- Fertilidad del 96 al 98%
- Viabilidad del 97 al 98%
- Incubabilidad del 84 - 87%

- Incubación comercial 82-85%
- Conversión por decena de huevo 2.10 a 2.60
- Peso vivo a las 27 semanas 1720 g y del huevo 48 g
- Pollitos por reproductora 130 a 140
- Consumo de pienso por reproductora 43,0 kg
- Consumo de pienso aves por día máximo 118 a 125 g
- Se explotan hasta las 77 semanas, aunque se puede llevar a un segundo ciclo con resultados satisfactorios.

El Pollo Campero

Los pollos Camperos surgen con el programa de producción avícola en forma alternativa y la necesidad de potenciar la producción de huevos y carne en condiciones de patios para el consumo familiar. Es un híbrido pesado, de color variado (grises o giros, rojos o indios) con un crecimiento algo más lento que el pollo de engorde actual, criado generalmente en pequeñas poblaciones y en condiciones semi-intensivas o extensivas.

Se alimentan de forma no convencional, principalmente de granos, cereales, subproductos de caña de azúcar, vegetales y pastos. La velocidad de crecimiento es de un 20 a un 25% inferior a la del pollo de engorde y logra de 1,5 a 1,8 kg. de peso vivo entre las 8 y 9 semanas de edad. Poseen alta viabilidad, mayor resistencia a las enfermedades y rusticidad que lo hacen ideal para la crianza en pastoreo a razón de 4 m²/ave.

Su alimentación en general

Se apoya en el programa de alimentación del tipo convencional (basada en el suministro de pienso industrial además del consumo de pastos, insectos, piedrecitas, caracoles y las radiaciones del sol en las áreas de pastoreo que fija la Vitamina D) y la alimentación alternativa (contemplar el pastoreo como una fuente de alimento más para estas aves, por su aporte de vitaminas, proteínas y minerales que reciben, además residuos de cosechas (boniato, sorgo, maíz) yuca, calabaza, plátano, arroz, frijoles), por ser estas aves de hábitos alimentarios variados y que asimilan alimento con distintas presentaciones.

El pastoreo posibilita ciertas ventajas como son:

- Se pueden usar recursos del medio rural
- Se pueden utilizar por partes o parcelas
- Se puede llevar a cabo en cualquier patio que posea pastos
- Se mejora la calidad de la tierra luego del periodo de pastores de las aves
- Decrece el consumo de granos a medida que crece la hierba

Su alimentación se complementa con semillas que deben ser secas antes de consumir por ejemplo: girasol, tomate, ají, habichuela, fruta bomba, melón, frijoles o soya (deben hervirse por 30 minutos y luego secar). También el pescado (molido o hervido), comején, lombrices, etcétera.



Otras especies de importancia en la avicultura sostenible son: pato, ocas (ganso), codornices, guineos y pavo doméstico (guanajo).

Las Cabras y Ovejas



Otras especies de interés en los subprogramas de la agricultura urbana. Estas especies son llamadas también el ganado menor, que actualmente ha sido de gran utilidad en la explotación con fines alimentarios, pues sus carnes son de alto nivel proteico.

Los ovinos (oveja o carnero)

Esta especie se explota en nuestro país fundamentalmente para la producción de carne; se caracterizan por ser animales dóciles, de fáciles manejos, con instintos de grupo desarrollado. Su alimentación es a veces de pastos aunque también practican el ramoneo (consumir ramas).

Desde el punto de vista reproductivo es una especie estacionaria, es decir que su reproducción ocurre en una determinada época del año, el celo es poco manifiesto.

Las principales categorías ovinas son:

- Crías: de 0 a 4 meses
- Hembras en desarrollo: de 4 a 12 meses
- Machos en desarrollo: de 4 a 18 meses
- Sementales: más de 18 meses
- Reproductoras: después que paren

La raza Pelibuey es de color bermejo, también hay de coloración más oscura que llegan a ser de color rojo, esta última es originaria de la región norte central es considerada la raza de gran importancia por sus características de ser un recurso genético tropical (la raza criolla).

Los caprinos (Chivos)

Esta especie se explota fundamentalmente con fines medicinales para resolver problemas sociales. La leche es de grasa fina lo que forma un coágulo friable y ligero, su reacción en el estómago es medio alcalina lo que posibilita la digestión y el control de la acidez, por lo que se utiliza como leche dietética, es decir para los humanos cuando no toleran o digieren con dificultad los otros tipos de leche.

En cuanto a las características de especie es muy parecida a los ovinos y las categorías son iguales.

Los Equinos

Los equinos en nuestro país luego del Período Especial, tomaron un lugar importante como medio de transporte pero siempre en nuestras montañas se han utilizado con este fin, ya que son los mulos y burros los indicados por sus características como animales de tracción y de trabajo así también como los bueyes (bovino castrado). Los mulos por sus habilidades y fuerza son considerados como “los verdaderos camiones de la montaña”.

Animales con fines de trabajo

Tienen una vida media de 25/40 años en cautividad y en libertad viven en torno a los 25 años. La inclinación de los dientes incisivos se incrementa con el tiempo y sirve para determinar la edad del caballo. Es normal que en cualquiera de los casos vivan algo más. A la hembra del caballo se le llama yegua y a los ejemplares jóvenes, potros (potrancas en el caso de que sean hembras).

La cría y utilización del caballo por parte del hombre se conoce como ganadería equina o caballar. Alcanza la madurez sexual a los 4 años a esta edad se les comienza a domar y a montar. La gestación dura unos 11 meses, y la hembra da a luz una única cría (el nacimiento de gemelos es algo raro como los partos de 3 o más potrillos, y se da más en yeguas de edad avanzada). Es a partir de los 6 años cuando son considerados caballos adultos, y tienden a tranquilizarse. Un caballo con buena salud puede ser montado hasta bien entrados los 20 años.

El caballo tiene tres formas de desplazarse por naturaleza: paso, trote y galope.

Una de las características que identifica a los caballos es su temperamento y exciten tres tipos:

- Caballos de Sangre Fría: son aquellos de temperamento muy tranquilo, por lo general este tipo de caballos son de razas pesadas como el Percherón.
- Caballos de Sangre Tibia: son razas obtenidas del resultado del cruce de caballos de sangre fría con caballos de sangre caliente. Obteniendo de los primeros su tranquilidad y docilidad y de los segundos su agilidad y ligereza.
- Caballos de Sangre Caliente: son caballos de temperamento alerta y nervioso. Dos de las razas características de este tipo de caballo son el Árabe y el Pura Sangre Inglés.

Podríamos decir que la capa de un caballo es lo que al pelaje se refiere. Cuando hablamos de capa a veces hay que diferenciar los colores

de la crin y la cola, y si le cambia el color cuando es joven. Las capas principales son las siguientes:

- Tordo: no es completamente blanco, sino una mezcla de pelos blancos, grises y negros. Dependiendo de los tonos oscuros y su distribución, hay diferentes tipos. Nace negro u oscuro y va envejeciendo con el tiempo. Debajo del pelo blanco se puede apreciar que la piel es negra.
- Castaño, Zaino o Mulato: marrón oscuro, a veces casi negro. Crin y cola negras.
- Bayo: es marrón con crines, cola y extremos de patas delanteras y traseras de color negro.
- Palomino: marrón muy claro, cola y crin claras o blancas.
- Alazán: crin y cuerpo de tono marrón claro o rojizo, como “pelirrojo”.
- Ruano: pelos de colores que pueden ir desde el alazán hasta el blanco o el negro, con diversos tonos.
- Appaloosa: existen muchas variedades de esta capa, pero el rasgo común es una zona, que puede ser sólo la grupa o el cuerpo entero, que es moteada. Puede ser manchas blancas sobre fondo castaño, oscuro, etc., o manchas negras, marrones, etc. sobre fondo blanco. También llamado apalousa o apalosa.
- Pía: capa de dos colores (raramente tres) en forma de manchas. Blanco y negro (pío negro); blanco y rojo (pío alazán), etc.
- Blanco: es una capa difícil de encontrar. Todo el cuerpo debe ser de color blanco, sin ningún otro tono.
- Negro: capa de color negro. Se admiten zonas blancas en pies y cabeza.
- Albino: no es capa sino un defecto genético transmisible a la descendencia. La falta de melanina produce caballos blancos y de ojos rojos, albinos, que son hipersensibles a la luz. Los caballos con albinismo parcial o total, no se utilizan como reproductores y se consideran defectuosos.
- Isabela: Cuerpo de color crema y la crin y la cola de un color más oscuro

La razón por la que a los caballos se les ponen herraduras es debido a que en cautividad desgastan más rápidamente los cascos por la dureza del pavimento o un entrenamiento más prolongado que en libertad desplazándose por la tierra. Los cascos a los que se les han colocado

herraduras deben ser cortados cada 30 días (45 como máximo) ya que estos continúan creciendo normalmente. El herraje lo debe hacer siempre un experto.

Consejos importantes para mantener nuestros équidos sanos

Manejo diario del burro

Aunque no lo creas tu burro es capaz de aprender. Si le enseñas mal, hará todo mal, si le enseñas bien, entonces se portará bien. Maneja tu burro con gentileza. Tienes que ser paciente con él pues su temperamento es más dócil y tranquilo que el de un caballo. No le pegues. Si lo tratas bien, él confiará en ti y trabajará a gusto.

Limpieza

Si tu burro está sucio, tendrá problemas en la piel y heridas causadas por los aparejos y silla. Su apariencia será desagradable. Limpia tu burro a diario antes y después de trabajar para quitarle el polvo y la mugre. Así también podrás detectar cualquier herida. Él estará contento de estar limpio.

Cascos

Así como tus pies son importantes, los de tu burro también. Sólo que los de él requieren cuidados distintos. Aunque él no siempre necesita herraduras, debes llevarlo con alguien capacitado para que recorte sus cascos, así los tendrá derechos. Debes limpiarlos y revisarlos diario. Él requiere cuidados fundamentales y deben ser atendidos a diario para mantenerlo saludable y fuerte. Solo así no te dará problemas al realizar su trabajo.

Aparejos y Equipo

Si cargas demasiado a tu burro o la carreta, él tendrá que sobre-esforzarse, entonces se enfermará más fácilmente y no podrá trabajar. Por tanto no vivirá mucho. Siempre utiliza aparejos adecuados a la medida de tu burro, hechos de materiales naturales, nunca de plástico. Consérvalos limpios y en buen estado; así estará más cómodo con ellos.

Agua y Sombra

Aunque los burros casi no sudan al trabajar, como los caballos, sí se acaloran y sufren de sed. No esperes a que le dé sed y se acalore. Dale agua y sombra. Así rendirá mejor.

Nutrición

Si está flaco y débil, no está bien alimentado o trabaja demasiado: dale siempre comida de buena calidad y en cantidad suficiente, sobre todo cuando trabaja.

Consejos para un ajuste adecuado de la carga en caballos, burros y mulas

Un caballo, burro o mula con los aparejos de carga bien puestos y limpios, trabajará mejor y difícilmente se lastimará.

Los buenos aparejos de carga:

- Son de material natural, no de plástico.
- Deben estar bien proporcionados, amplios y acolchonados.
- No deben tener filos ni puntas.
- No deben tener dobleces o añadiduras que lastimen la piel del animal.
- No deben causar irritaciones o mataduras.
- No van muy apretados.
- Son durables y de fácil limpieza.

Para que su caballo, burro o mula de carga trabaje mejor y no se lastime, le recomendamos:

- Mantenerlo bien alimentado, limpio y cuidado de sus cascos.
- Que la silla descansa sobre los músculos del lomo, no sobre los huesos de la espina.
- Mantener siempre un espacio entre los huesos de la espina y la silla.
- Siempre ponga (sudadero o comúnmente llamado basto o paño) entre la silla y el lomo.
- Asegurarse que la carga esté balanceada, sin que haga contacto con los huesos de la espina.
- Que las tiras y cinchos sean anchas y acolchonadas con fieltro (tipo de tejido).
- No cargar en exceso al animal. Es mejor hacer dos viajes rápidos con carga liviana que uno lento con una carga pesada que canse y lastime al animal.
- Almartigones, gamarras y cabezadas deben ser de cuero o algodón tejido. No cadenas, ni alambres ni plásticos.
- Un burro puede ser controlado sin freno, especialmente si está bien domado.
- El bocado debe quedar suavemente en el hocico, debe ajustarse sin que los labios queden “estirados”.
- Cuando esté trabajando, permita al animal tomar un descanso de al menos 10 minutos cada hora.

Para mantener los aparejos en buenas condiciones le recomendamos:

- Limpie el sudor, tierra y mugre. Utilice un cepillo suave y un trapo húmedo.
- Los aparejos de cuero, no deben remojarse, se hacen duros. Límpielos con un trapo húmedo y engráselos para mantenerlos suaves. Puede utilizar jabón.
- Limpie a diario el freno, después de utilizarlo.
- Revise los aparejos diariamente, deben sustituirse cuando estén rotos y viejos.
- Cuide los aparejos y sillas. Guárdelos en un lugar seco, fuera del alcance de ratas, perros y otros animales que puedan dañarlos.

Los Conejos



La finalidad de la cría y explotación del conejo es muy variada, se puede utilizar tanto para la alimentación como productores de carne, como animales de laboratorio, para aprovechar sus pieles o simplemente para utilizarlos como mascotas.

La cunicultura actualmente ha alcanzado gran importancia en la alimentación como fuente proteica, por su gusto, fácil explotación incluyendo el manejo y la alimentación, son muy prolíferos, y su periodo reproductivo es corto.

Las razas se distinguen por cuatro características fundamentales: color de la capa, disposición de las orejas, largo del pelo y peso corporal del conejo adulto.

En las crías familiares cubanas abunda el conejo Pardo Cubano considerado la raza criolla, la misma surge de los cruzamientos indiscriminados realizados por los criadores, se formó un animal de coloración parda, rústico, resistente a las enfermedades, capaz de sobrevivir en condiciones de alimentación desfavorable y mucho más resistente al medio.

La carne de conejo no solo se valora por su alto contenido de proteína, si no por su bajo contenido de grasa; esta cualidad la hace ser una carne propicia en la dieta de enfermos. Es recomendable para los niños desde edades tempranas, para ancianos y para los que deseen bajar de peso (*).

La categoría, el estado reproductivo y el ambiente influyen en los requerimientos nutritivos de esta especie.

La disponibilidad de alimentos en condiciones tropicales, no aporta la cantidad suficiente de nutrientes para hacer un producto bien concentrado, por lo que se hace necesario la búsqueda de fuentes alternativas (residuos de cosecha, de comedores, subproductos de la Ind. Azucarera, de Cítricos, etc.).

Requerimientos nutritivos según la categoría

Nutriente	Reproductora	Ceba	Mixta
Proteína Bruta %	18	16	17
Fibra Bruta %	12	14 - 15	13 - 14
Energía Digest. Mj	10,5 - 11	10.5	10.7
Calcio %	0,9 - 1,2	0,6 - 0,9	0,6 - 0,8
Fósforo %	0,7 - 0,9	0,4 - 0,6	0,6 - 0,8

Como todos los animales, el conejo necesita un balance en el contenido de nutrientes. (Energía, fibra, proteína, vitaminas y minerales).

Energía: Es aportada fundamentalmente por:

- aceites y los carbohidratos.
- Las grasas aportan el doble de energía que los carbohidratos y sus fuentes son el frijol de soya, semillas de girasol, palmiche, aceite de tiburón y cebo animal.
- Los carbohidratos son los azúcares, almidones (ambos de fácil digestibilidad) y la celulosa. Sus fuentes son los cereales, la caña de azúcar con sus productos y derivados, las pulpas y harinas de cítricos, los tubérculos y sus harinas (boniato, yuca, papas, otras) entre las más abundantes del país.

Fibra: El conejo requiere altos niveles de fibra para garantizar el tránsito y por ende la salud digestiva, pero en realidad no es buen asimilador de fibra.

- La cáscara de arroz, tallos secos y hiervas cortadas ya secas no deben ser incluidas en más del 5-8%.
- La fibra de los cítricos es altamente digestible.

Proteína:

- Las principales fuentes son las harinas de pescado y carne, tortas y granos de soya, girasol y frijoles etc.

La dieta debe tener un buen balance de aminoácidos que son los constituyentes de las proteínas.

Para mejorar este balance, aunque no se pueda formular la dieta, existen varias opciones:

- Tratar de incluir varias fuentes de proteínas.
- Incorporar un pequeño % de harina de pescado (2-4%).
- Incluir aminoácidos suplementarios, el más disponible es la Metionina. (0,1%)

Vitaminas:

- Los carotenos y las vitaminas A y E se encuentran en las plantas frescas y sus harinas deshidratadas.
- Las vitaminas del complejo B se encuentran en las plantas y en las fuentes proteicas
- Un refuerzo vitamínico del complejo B es útil en el periodo previo al destete supliendo además a la reproductora.

Minerales:

- El Calcio y el Fósforo son los más importantes. Las fuentes naturales son las conchas y ostras, la cáscara de huevo, harina de pescado y de carne.
- La zeolita pulverizada (2-3% de la ración) aporta algunos minerales, estabiliza la actividad digestiva y mejora la conversión.
- Para explotaciones familiares con pienso casero, puede prepararse un suplemento mineral a base de:
 - 3 partes de harina de hueso.
 - 1 parte de cenizas de madera.
 - 1 parte de sal común.
- Todo esto se homogeniza y administrar entre un 3-4 % de la ración en el pienso.

Cantidad de Alimentos a Suministrar.

Independientemente que la dieta cumpla con los requerimientos nutritivos, es importante suministrar la cantidad suficiente de alimentos para lograr buenos resultados.

El conejo a través de la cecotrofia, compensa el déficit de nutrientes en cierto modo ya que se mejora la absorción de proteína, fibra, AGV, vitaminas, etcétera.

En condiciones tropicales la alimentación debe basarse en 50% de concentrado y 50% de forraje.

La utilización de forrajes y subproductos de cosecha (Alimentación no Convencional) aumenta el índice de conversión, o sea, lo empeora, pero su incorporación a la dieta depende del balance económico del criador.

Dentro de los forrajes verdes y otros productos frescos que podemos ofertarle a nuestros conejos tenemos los siguientes:

- Leguminosas: son las mejores plantas forrajeras para el conejo, entre ellas están la alfalfa, la glicinia, la planta de soya, de frijol, etc. porque tienen un alto contenido proteico.
- Gramíneas: son las llamadas hiervas de hojas largas como la guinea, king-grass, bermuda, etc. Su nivel de proteína está entre 5 y 8% y su aprovechamiento es inferior a las leguminosas. No deben ser suministradas las hojas demasiado tiernas porque producen diarreas, sobre todo en época de lluvia.
- Árboles: Leucaena (ligada con el pienso hasta un 15%), morera, nacedero, piñón florido, piñón de pito, etc. (Cont. de Prot. 15-23%)
- Forrajes verdes de otras plantas: hojas de plátano, girasol, yuca (previo oreo), fruta bomba, mar pacífico, ñame, bejuco lechero y de boniato, hojas de maíz tierno etc.
- Residuos de cosecha: partes verdes de hortalizas como la col, lechuga, zanahoria, etc., (menos la del tomate), y las propias hortalizas no aptas para consumo humano.

Sugerencias prácticas para la mejor alimentación de los conejos:

- Suministrar el pienso y el forraje preferiblemente en las horas de mayor consumo, aunque el animal precisa disponer del alimento las 24 horas del día.
- Retirar diariamente los alimentos húmedos no consumidos.
- No utilizar productos pulverulentos, o mezclarlos con agua o miel para evitar los procesos respiratorios.
- No utilizar granos enteros en las dietas secas criollas, sino racionado al tamaño de partícula entre 1-5 mm.
- No colocar el forraje en el piso, donde puedan ser contaminados con las excretas de los animales.
- No hacer cambios bruscos de alimentación.

La producción alimentaria es de alta seguridad nacional: Esta frase del Presidente del Consejo de Estado y de Ministros, General de Ejército Raúl Castro Ruz, tiene un mensaje de vital importancia para nuestro país. Se trata de desarrollar en niños, adolescentes y jóvenes una conciencia de productores y no solo de consumidores y procurar el autoabastecimiento en pequeñas escalas como se sugiere a través de este tema referido anteriormente y llevándose a la realidad estas palabras de nuestro presidente, se pone en práctica en la agricultura urbana y suburbana en pequeñas parcelas antes improductivas.

TEMA 7

LA INDUSTRIA RURAL: UNA ALTERNATIVA PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA EN CUBA

LIC. MANUEL E. MONTES DE OCA FUENTE,
M.Sc. MARÍA NEREIDA LÓPEZ ABRAHANTES, LIC. GEORGINA ELISA PAZ RODRÍGUEZ

Industria Rural. Generalidades. Actualidad y perspectivas en Cuba

Uno de los aspectos que han incidido históricamente en los problemas alimentarios de la humanidad ha sido el hecho de considerar la producción de alimentos de manera extensiva a partir de volúmenes productivos que en muchas ocasiones demandan elevados insumos, sin tomar en cuenta no considerando los aportes de alimentos obtenidos por vías más económicas y factibles de aplicar en cualquier circunstancia; si a todo ello se agregan los problemas derivados de la conservación y transportación, se hace patente la necesidad de lograr de manera alternativa producir alimentos en condiciones de mayor rentabilidad y posibilidades de materialización en las más difíciles condiciones. Todo ello es factible de lograr con el auge de las industrias rurales.

Definimos como **industria rural** a aquella industria que en condiciones más o menos austeras obtiene producciones de alimentos u otros artículos de demanda popular a partir del aprovechamiento de derivados de sus producciones agrícolas (incluidas las relativas a la crianza y explotación de animales de interés económico); esta industria tiene como regularidad el ser netamente autogestionable (aún cuando puedan recibir, como es el caso de las industrias rurales en Cuba, determinado apoyo de los gobiernos u otras dependencias estatales). Por lo anterior se infiere que la industria rural adopta disímiles formas en dependencia del país, región, actividades agrícolas que desarrollen sus miembros, tradiciones culturales y/o productivas de los mismos, grado de independencia con respecto a recursos materiales y financieros en su carácter de autogestión, etc. Por otra parte, es necesario destacar que las industrias rurales no se sustentan solamente en aquellos individuos vinculados directamente al campo,

ya sean como obreros agrícolas o pequeños propietarios de tierras; el ciudadano que es capaz de elaborar harina para fabricar su pan, el ama de casa que elabora dulces o conservas vegetales, mermeladas o yogurt casero o aquel que incluso en altos edificios puede cultivar hermosos tomates por métodos de cultivo vertical, contribuyen cada uno a su forma al desarrollo de este tipo de agricultura, aún cuando el término rural no indique propiamente el contexto donde se obtienen estas producciones.

En Cuba, al arribar Cristóbal Colón el 27 de octubre de 1492, existía una comunidad primitiva que tenía como centro de su actividad la agricultura; nuestros aborígenes cultivaban maíz, algodón, tabaco, yuca, boniato y piña entre otros cultivos y obtenían de los mismos productos tan esenciales como el casabe y la harina de maíz para su alimentación y la fabricación de artículos para su vestimenta (las enaguas de las mujeres casaderas) y cestas, cordeles etc., para sus actividades de recolección, caza y pesca. Varios de estos productos son aún factibles de elaboración en nuestras comunidades rurales, lo que prueba la subsistencia de dicha cultura aborigen en el tiempo.

A través del desarrollo histórico del país, las industrias rurales han marcado pautas a través de diversas manifestaciones, como ejemplo sobresaliente tenemos el desarrollo de pequeños talleres en las prefecturas mambisas, las cuales garantizaron en gran medida la subsistencia de los gloriosos mambises durante las guerras emancipadoras del siglo XIX. En anotaciones del diario de Máximo Gómez se constata su asombro y satisfacción por el estado en que encontró el territorio camagüeyano controlado por el mayor Ignacio Agramonte y que recibía bajo su mando tras la muerte del Mayor en Jimaguayú. Allí, el Generalísimo pudo ver en los campamentos mambises producciones de varios artículos de inestimable valor para las tropas como sogas, velas, monturas, machetes, balas, etc., provenientes de dichas producciones rurales.

Durante la gesta iniciada en el Moncada, los rebeldes también tuvieron como sostén una “industria rural” en aquellos territorios liberados de la tiranía; en la zona de operaciones del III Frente Oriental con su Estado Mayor en la Sierra Cristal; su jefe, el General de Ejército Raúl Castro Ruz estableció gerencias productivas de alto rango en lo referente a producciones agrícolas y que sentaron las bases para las actuales cooperativas de producción campesinas.

La situación económica que atraviesa actualmente Cuba, agravada por la coyuntura mundial de crisis, precisa ante todo garantizar la alimentación del pueblo y satisfacer sus necesidades básicas elementales, para ello

es preciso desarrollar, paralelamente a las producciones agrícolas de las empresas estatales, el mayor volumen posible de alimentos y de productos deficitarios a la población a través de las industrias rurales que se desarrollan actualmente en el país, incrementando de igual modo los lugares donde sea factible desarrollar dichas producciones.

Papel de los centros educacionales en el establecimiento de producciones de alimentos y productos por la vía de la industria rural

En los centros educacionales existe la tradición de ser netamente subsidiados sus gastos y necesidades alimentarias por vía estatal, aún cuando estos posean determinadas capacidades desde el punto de vista material y humano que permitan desarrollar ciertas producciones insertadas dentro del campo de las industrias rurales.

Por lo general en el más modesto centro educacional cubano se insertan áreas productivas (huertos, parcelas, áreas demostrativas de carácter agrícola, etc.) o se hallan determinados locales (laboratorios de química, física) que son potenciales fuentes para desarrollar producciones rurales, pues el solo aprovechamiento de los cultivos cosechados en dichas áreas, el empleo racional de los reactivos químicos o medios biológicos que deben emplearse en las prácticas de laboratorio tradicionales de los diversos programas de estudio, así como los productos y/o subproductos de la crianza de algunos animales de interés económico que por lo general (aún en pequeñas proporciones) existen en nuestras escuelas, conllevaría al logro de lo anteriormente expresado.

Los educadores deben tener por tanto un mínimo de conocimientos acerca de cómo desarrollar actividades enmarcadas dentro de las producciones de industria rural con sus estudiantes, no sólo para lograr los propósitos productivos de manera alternativa que requiere el país, sino que de esta forma contribuyen entre otros aspectos a los valores de responsabilidad y laboriosidad que precisa nuestra juventud, a lograr en sus escuelas vías para generar ingresos y dejar de ser netamente dependientes de los suministros del Estado, mejorando de manera sustancial la alimentación en dichos centros y de igual forma preparar al maestro para enfrentar estos retos en su futuro desempeño profesional.

De acuerdo a lo antes expuesto, se propone la metodología para ejecutar ciertas producciones enmarcadas en las industrias locales del país, considerando la factibilidad de elaboración de los productos que aquí recomendamos en la casi generalidad de los centros educacionales de las educaciones Primaria, Media y Media Superior.

Producción de encurtidos de vegetales

Llamamos encurtidos a aquellas verduras, frutos, legumbres (cocidas o crudas) que se conservan adobadas en vinagre, como es el caso de pepinillos, pimientos, col etc. Este método de conservación se basa en la propiedad antiséptica del vinagre el cual impide el desarrollo de gérmenes contaminantes de los alimentos; el vinagre utilizado puede ser obtenido por cualquiera de las innumerables formas tradicionales en que se obtiene, pero debe ser de buena calidad y fuerte para que ejerza su efecto, recomendándose utilizar vinagre de vinos blancos (el procedimiento para obtener vinagre se expondrá al tratar lo relativo a otras producciones de las industrias rurales).

Preparación del líquido conservante

Ingredientes:

- Sal común
- Azúcar refino
- Pimienta en grano
- Hojas de laurel
- Vinagre

Procedimiento:

- 1- Poner a hervir 5 litros de agua durante 10 minutos
- 2- Dejar refrescar
- 3- Decantar usando una manguerita fina para evitar que el fondo turbio a causa de la sedimentación de las sales caiga en el otro recipiente donde se esté vertiendo
- 4- Colocar al fuego el agua decantada
- 5- Agregar 500 gramos de sal común, 330 gramos de azúcar refino, 10 gramos de pimienta en grano y 10 hojas de laurel
- 6- Mezclar todos los ingredientes
- 7- Cocer la mezcla hasta que hierva
- 8- Al comenzar la ebullición, agregar 18 litros de vinagre y revolver durante 5 minutos con una paleta de madera esterilizada
- 9- Filtrar el líquido resultante por una tela antiséptica esterilizada.
- 10- Guardar el líquido conservante en recipientes de cristal previamente esterilizados y tapados.

Preparación de los vegetales a conservar



Ingredientes:

Pepino, col, pimiento, zanahoria, tomate u otros vegetales.

Procedimiento:

- 1- Seleccionar los vegetales sanos de tamaño mediano.
- 2- Lavarlos con abundante agua. Algunos vegetales como la zanahoria y la col, por su consistencia deben ser precocidos durante algunos minutos, cuidando que estén adecuadamente tapados para evitar la pérdida de vitaminas.
- 3- Cortar las partes de los vegetales que serán sometidas a inmersión en el líquido de conservación.
- 4- Introducir los vegetales de forma tal que el agua los cubra por completo sin haber espacios vacíos en el recipiente, para evitar la presencia de oxígeno.

Preparación de los envases

Los envases que se sugiere utilizar son puros de vidrio o plástico de boca ancha, los cuales deben fregarse con agua jabonosa o detergente y enjuagarse con abundante agua, y esterilizarse luego al introducirlos en un recipiente con agua que los cubra totalmente, hirviendo durante 15 minutos, contados a partir del comienzo de la hervidura del agua; de igual forma deben esterilizarse las tapas metálicas o plásticas que se utilizarán para ajustar la tapa de los frascos y que deben ajustar correctamente, no permitiendo que los vegetales o frutos floten fuera de la superficie del líquido de conservación.

Elaboración de panes, tortas y harinas, dulces y jugos

Los vegetales agrupados en la denominación de cereales (arroz, maíz, trigo, etc.) y aquellos que son denominados como viandas (yuca, boniato, malanga, ñame, plátano) tienden a utilizarse en la alimentación humana en forma de panes, tortas y harinas, y aquellos vegetales considerados como frutas se aprovechan generalmente como frutas frescas, jugos, dulces (en jaleas, mermeladas, en almíbar, siropes, etc.). Partiendo de la disponibilidad de los centros educacionales en lo que respecta

a los vegetales que en éstos se presenten o encuentren disponibles y a la factibilidad de elaboración por vías sencillas, se recomienda a continuación algunas formas de preparar harinas, panes, tortas y variados dulces y jugos.

Harina de yuca

La harina de yuca no es el casabe ni el almidón, estos últimos tienen un proceso de elaboración mucho más complejo.

Ingredientes:

- Raíces de yuca que estén en buen estado. (Pueden estar partidas, ser del tipo que no se ablandan con la cocción y no importa que empiecen a presentar el típico color negro de la yuca que no sirve para el consumo fresco.)

Procedimiento.

- 1- Pelar la yuca y lavarla con abundante agua
- 2- Cortar en rebanadas de 2 mm
- 3- Colocar las “chicharritas” de yuca sobre un polietileno, preferiblemente negro, y se ponen a secar directamente al sol
- 4- Voltear las “chicharritas” 2 ó 3 veces durante el día. Recogerlas por la noche para evitar la humedad del sereno
- 5- Secar durante 2 ó 3 días hasta que se pueda apreciar que las rebanadas crujan y se partan fácilmente con la mano. Como alternativa de secado al sol en láminas de polietileno, puede utilizarse un secador en bandejas, gabinete u otros
- 6- Moler la yuca en una máquina de moler carne con cuchilla fina y cernir la harina en un colador. Si quedan granos gruesos, se muele otra vez o se termina de triturar en una licuadora doméstica
- 7- Envasar preferentemente en bolsas de polietileno y sellar con el calor de una plancha de ropa doméstica

El rendimiento de la harina con respecto a la yuca fresca es de 35 a 40%. La harina de yuca tiene múltiples usos como sustituto de la harina de trigo y la maicena como espesante en la preparación de cremas, frituras, croquetas, natillas, dulce de harina y otros.

Bananina

Ingredientes

- Plátanos verdes de cualquier variedad.
- Jugo de naranja agria o limón
- Agua

Procedimiento

- 1- Seleccionar los plátanos, pelarlos y lavarlos con abundante agua.
- 2- Cortarlos en rebanadas de 2-3 mm
- 3- Sumergir las rebanadas durante 5-10 minutos en agua con el jugo de naranja agria o limón
- 4- Secarlas al sol durante 2-3 días hasta que estén secas (cuando crujen al partirse con la mano)
- 5- Moler en un molino o en batidora doméstica
- 6- Envasar en bolsas plásticas o en recipientes cerrados
- 7- Conservarlas en condiciones de refrigeración

Pan de yuca

Ingredientes

- 1 libra de almidón de yuca
- 1 libra de queso rallado
- 3 cucharadas de mantequilla
- 1 cucharada de polvo de hornear
- 1 huevo

Procedimiento:

- 1- Mezclar todos los ingredientes
- 2- Amasar la mezcla hasta que quede homogénea
- 3- Moldear los panes en forma de media luna o redondos
- 4- Colocarlos bien separados sobre una tártara previamente engrasada
- 5- Llevar al horno precalentado y hornear a fuego moderado durante 15 minutos aproximadamente

Galletas de yuca

Ingredientes:

- Yuca (en cantidad que se estime según comensales)
- Sal (en cantidad que no exceda el 5% del volumen de yuca)

Procedimiento

- 1- Hervir la yuca con sal cuidando que no se desbarate
- 2- Escurrir y refrescar la yuca
- 3- Moler
- 4- Colocar la masa sobre un pedazo grande de polietileno grueso engrasado
- 5- Extender la masa con un rodillo hasta que se obtenga una capa bien fina.
- 6- Cortar con un recipiente circular (jarro de aluminio) o con un cuchillo o rodadera
- 7- Colocar las galletas sobre una tártara
- 8- Ponerlas a secar al sol, volteándolas para que se sequen por ambos lados
- 9- Recogerlas cuando estén bien secas y guardarlas en bolsas de polietileno (pueden durar hasta un mes)
- 10- Freírlas en poca grasa durante pocos minutos en el momento de consumirlas

La masa se puede saborizar con semillas de ajonjolí durante el proceso de elaboración.

Empanadas de maíz**Ingredientes:**

- 1 libra de yuca
- 3/4 libras de harina de maíz seco
- 1 cucharada de sal
- ½ taza de harina de yuca
- 2 cucharadas de manteca

Procedimiento:

- 1- Pelar y rallar la yuca
- 2- Medir igual cantidad de harina de maíz que de yuca rallada
- 3- Mezclar la yuca con la harina de maíz y la sal
- 4- Verter la mezcla en un paño y amarrar fuertemente
- 5- Cocer en agua hirviendo durante una hora
- 6- Dejar refrescar alrededor de 15 minutos
- 7- Engrasar las manos con la manteca y amasar la harina
- 8- Extender la masa por porciones sobre una tabla polvoreada con harina de yuca
- 9- Conformar las empanadas poniéndole el relleno que desee

- 10- Humedecer los bordes al doblarlas y sellarlas con un tenedor
- 11- Freír las empanadas en aceite hasta que se vean doraditas

Casabe

Esta forma de preparar la yuca es tradicional en la zona oriental del país y constituye un ejemplo fehaciente de la permanencia de nuestra cultura aborígen en la alimentación del pueblo.

Tortas de casabe

Ingredientes:

- Yuca

Procedimiento.

- 1- Pelar la yuca
- 2- Lavar con abundante agua
- 3- Rallar la yuca y dejar escurrir en un colador
- 4- Prensar fuertemente para sacarle todo el jugo. Para prensarla puede utilizarse un sebucán (utensilio indígena para este fin hecho de fibras de caña), una prensa, un cincho o simplemente un paño que con la yuca rallada en su interior se tuerce fuertemente hasta sacarle todo el jugo o “yare”, que es venenoso y del cual se obtiene el almidón de yuca
- 5- Sobre un budare o piedra aplanada caliente que sirve como fogón se vierte la cantidad de yuca necesaria para cubrirlo
- 6- Extender la masa con una espátula de madera para formar una capa de unos 3 milímetros de espesor, rellenándola donde sea necesario
- 7- Cocer la masa hasta que la harina se aglutine y endurezca, doblando y apretando el borde con una espátula (alrededor de 1 centímetro) para hacerlo más fuerte y manejable
- 8- Continuar la cocción hasta que la torta comience a dorar y se pueda voltear
- 9- Retirar del fuego cuando la torta esté totalmente dorada y manejable
- 10- Colocar las tortas junto al fuego o budare, apoyadas entre palos, para que se sequen.
- 11- Poner las tortas al sol para que se sequen totalmente y no corran peligro de enmohecerse

Por lo general el casabe se acompaña con masas de cerdo fritas pues el sabor de este producto tiende a ser insípido al paladar.

Pinol

Ingredientes:

- Maíz seco
- Azúcar

Procedimiento.

- 1- Desgranar el maíz bien seco
- 2- Tostar en un caldero el maíz desgranado, revolviendo con paleta de madera hasta que el grano se dore y al masticarlo se parta sin dificultad
- 3- Dejar refrescar
- 4- Moler en un molido de moler café hasta obtener un polvo fino que puede comerse mezclado con azúcar (seco)
- 5- Humedecer con leche o con agua o prepararlo en forma de una bebida conocida con el nombre de “Chorote” al igual que se prepara la leche con chocolate

Majarete.

Ingredientes

- Maíz tierno rayado 920 gramos (4 tazas), aproximadamente 10 mazorcas
- Leche 1 litro (4 tazas)
- Azúcar refino 400 gramos (2 tazas)
- Canela en polvo 12 gramos (1 cucharadita)

Procedimiento

- 1- Agregar 1/2 litro de leche al maíz rayado y pasar por el colador más fino
- 2- Adicionar la canela, el azúcar y la leche restante
- 3- Poner al fuego y revolver continuamente hasta que adquiera el espesor de una crema
- 4- Servir en una fuente espolvoreado con la canela

Crema de sagú

Ingredientes

- 6 cucharadas de fécula de sagú
- 2 tazas de agua
- 2 tazas de leche
- 8 cucharadas de azúcar blanca

- 1 ramita de canela
- ½ cucharada de ralladura de limón
- ¼ cucharada de sal

Preparación

- 1- Disolver la fécula de sagú en el agua y la leche
- 2- Colar y agregar el resto de los ingredientes
- 3- Cocer revolviendo constantemente hasta que la mezcla espese
- 4- Colocar en baño de María 10 minutos
- 5- Verter la crema en un molde bañado en caramelo

Cascos de limón

Ingredientes (para 5 raciones)

- Limón 650 gramos (10 unidades medianas)
- Agua 500 mililitros (2 tazas)
- Azúcar refino 400 gramos (2 tazas)
- Canela en rama 4 gramos (2 rajitas)

Procedimiento

- 1- Rallar los limones antes de cortarlos para quitarles la parte verde de la cáscara
- 2- Cortarlos a la mitad y exprimirlos. Preservar el jugo para otras preparaciones
- 3- Hervirlos en agua varias veces consecutivas hasta que suelten el amargor y se ablanden. Si es posible añadir un poco de ceniza
- 4- Enjuagar en agua fresca y ponerlos a cocinar con el agua indicada, el azúcar y la canela
- 5- Dejar hervir lentamente, sin revolverlos, hasta que se vean cristalinos y el almíbar se pegue a los dedos

Turrón de maní

Ingredientes (Para 690 gramos de turrón)

- Maní 480 gramos (3 tazas)
- Leche 125 mililitros (1/2 taza)
- Azúcar refino 300 gramos (1/2 taza)
- Miel de abejas 28 gramos (1 cucharada)

Procedimiento

- 1- Moler el maní sin tostar en una máquina de moler con la cuchilla más fina
- 2- Hervir la leche con la miel de abejas y el azúcar durante 2 minutos
- 3- Retirar la mezcla del fuego comprobando si al tocarla se pega ligeramente a los dedos
- 4- Añadir el maní molido revolviendo continuamente
- 5- Batir hasta que se forme una pasta gruesa
- 6- Verter en un molde de yagua o cartón, colocado sobre un paño húmedo
- 7- Prensar fuertemente y dejar enfriar

Pru oriental**Ingredientes**

- Bejuco ubí 60 gramos (1 canuto)
- Jaboncillo 60 gramos (1 canuto)
- Hojas de pimienta 10 gramos (6 hojas)
- Jengibre 30 gramos (1 tubérculo)
- Raíz china 300 gramos (1 tubérculo)
- Canela en rama 4 gramos (4 rajitas)
- Agua 25 litros (100 tazas)
- Prú madre 1 litro (4 tazas)
- Azúcar crudo 2300 gramos (10 tazas)

Procedimiento

- 1- Raspar el jaboncillo y el bejuco ubí
- 2- Lavar las hojas de pimienta, el jengibre y la raíz de China
- 3- Cortar el jaboncillo y la raíz de China en porciones pequeñas
- 4- Hervir todas las especies en el agua indicada durante 2 horas
- 5- Colar y depositar el cocimiento en un recipiente de madera
- 6- Dejar reposar de 12 a 24 horas
- 7- Agregar el Prú madre y el azúcar
- 8- Mover este líquido hasta que quede completamente homogéneo
- 9- Dejar reposar durante 72 horas
- 10- Reservar 1 litro como madre para la próxima colada
- 11- Servir bien frío

Confección de salsas y aliños

Por lo general en Cuba tiende a popularizarse la confección de salsas para conservar el tomate de un año a otro evitando carecer de este valioso fruto en épocas donde su presencia en los mercados es prácticamente nula. El número de salsas de tomate es bastante apreciable, pero en nuestro caso reseñaremos las formas de preparar 2 de las variantes más generalizadas: la denominada salsa de tomate condimentada y el catchup.

Salsa de tomate condimentada

Ingredientes

- Tomates frescos, sanos y limpios.
- Sal (2 cucharaditas).
- Azúcar (2 cucharadas).
- Jugo de naranja agria o lima (4 cucharadas).
- Sazones a gusto: ajo, cebolla, ajíes y cebollinos.
- Plantas de condimento o especias secas a gusto (albahaca, orégano, tomillo, culantro, romero u otras).



Procedimiento

- 1- Cocer los tomates sin añadir agua con sazones a gusto hasta que estén blandos.
- 2- Añadir los condimentos y/o especias que se deseen.
- 3- Continuar la cocción durante 4-5 minutos.
- 4- Retirar del fuego.
- 5- Triturar el producto en una batidora y colar posteriormente.
- 6- Añadir la sal, el azúcar y el jugo.
- 7- Envasar la salsa caliente en botellas previamente esterilizadas dejando 2 cm. de espacio de cabeza.
- 8- Cerrar herméticamente las botellas auxiliándose de parafina, si utilizamos botellas con chapas metálicas.

Catchup o ketchup

Ingredientes:

- Puré de tomate (1 litro).
- Vinagre (½ taza).
- Azúcar (6-8 cucharadas)
- Condimentos a gusto

- Sal (2 cucharadas).
- Clavos de olor (3-4 unidades).
- Canela (1 pizca).

Procedimiento:

- 1- Elaborar puré de tomate o utilizar el que previamente se halla elaborado y conservado adecuadamente.
- 2- Hervir el vinagre por 2-3 minutos con los clavos de olor y la canela.
- 3- Calentar a ebullición el puré de tomate.
- 4- Añadir al puré la sal, el azúcar y el vinagre
- 5- Colar la mezcla.
- 6- Envasar en caliente en botellas previamente esterilizadas dejándoseles 2 cm. de espacio de cabeza.
- 7- Cerrar herméticamente las botellas.
- 8- Esterilizar de modo similar al descrito anteriormente en la elaboración de encurtidos.

Aliños



En las ensaladas los aliños resultan casi inseparables, pues la aceptación de un buen plato de vegetales depende, en buena medida, del aderezo que le acompañe.

Ensalada de vegetales con un correcto aliñado

Los de procedencia vegetal por ser grasas insaturadas, más fáciles de digerir y capaces de disolver y dispersar, poseen dos elementos básicos: el aceite y el ingrediente ácido. En el caso de los aceites se utilizan previamente las grasas saturadas, lo que evita la acumulación peligrosa de colesterol en la sangre. El aceite de oliva y los aceites de semilla (girasol, maní, maíz, soja y otros) se deben usar en cantidades moderadas, y mejor crudos que cocinados. A altas temperaturas los aceites se saturan y tienden a la formación de sustancias dañinas al organismo. Son aún más recomendables los aceites “extra virgen”, que se obtienen por prensado frío y sin procesos químicos.

El sabor ácido de los aliños es muy importante, y para ello se tienen múltiples variantes: además del vinagre, se pueden emplear los jugos de frutas cítricas, como el limón, la naranja agria, la toronja, la lima, el limón francés y otras frutas ácidas. En este sentido resultan más recomendables que el vinagre por la fragancia y valores naturales que le confieren al aliño o adobo. Por ejemplo, una ensalada de lechuga combina perfectamente con el jugo de toronja o de naranja agria, en cuya preparación, para lograr un sabor perfecto, deben estar presentes las plantas aromáticas (apio, perejil, cebollino, cilantro, ajo, romero) y las especias secas.

El proceso de aderezar las ensaladas verdes (lechuga, espinaca, acelga, etc.) puede realizarse preparando el aderezo aparte, o añadiendo primero el aceite para evitar que las hojas se dañen por la acción del ácido del vinagre, y después el resto de los ingredientes.

Durante la preparación de un aliño se deben agregar primero la sal, las hierbas condimentarias, las especias secas, el ingrediente ácido y finalmente el aceite. El cumplimiento de estos pasos permite lograr un aderezo en el que las sustancias gustativas de los condimentos se disuelven perfectamente en el medio ácido y el aderezo se obtiene con un sabor bien pronunciado.

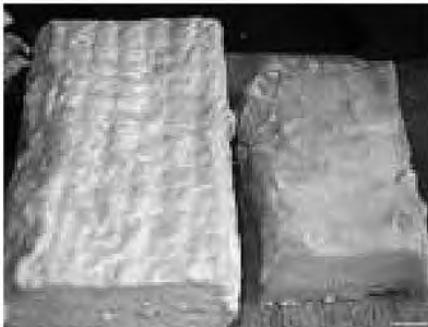
La elaboración del conocido sofrito cubano deviene atributo fundamental de la cocina cubana. Su característica básica consiste en el salteado en aceite de los ingredientes aromáticos, a temperatura regulada, en aras de lograr potenciar su sabor. En ningún caso se debe dejar quemar el ajo; se trata de lograr la marchitación suave de todos los ingredientes para que la grasa también adquiriera un sabor pronunciado, que se confiere al resto de la preparación. El empleo moderado de la grasa resulta una valiosa cualidad en una cocina sana.

Por último, vale la pena alertar sobre la importancia que tiene la disminución o eliminación del consumo de sal. Muchos especialistas ya coinciden en la inconveniencia del alto consumo de este producto, capaz de producir varios trastornos al organismo y crear hábitos que se manifiestan en un injustificado deseo de sal y una alteración del paladar. Las personas que abandonan esta práctica comienzan a percibir sabores que antes no notaban y el sentido del gusto se les afina.

Elaboración de subproductos lácteos

Los más generalizados subproductos lácteos en la alimentación humana son el **yogurt**, la mantequilla y los quesos, esto coincide en el caso de Cuba y constituye una dieta de incalculable necesidad por el elevado número de personas que requieren ingerir proteínas animales y vitaminas, las cuales se hallan presentes en dichos productos.

Elaboración de yogurt: Primeramente debemos seleccionar la leche, la cual entre otros requisitos debe estar libre de antibióticos y tener una baja acidez (PH de 6,55). Luego procedemos a la estandarización que consiste en el ajuste de los ácidos grasos (S.G) y no grasos (S.N.G) que deben ser de 2,5 los S.G y 8,20 los S.N.G. A continuación pasteurizamos a 800 °C por el alto contenido de S.N.G y para poder hidrolizar las proteínas se desciende la temperatura a 440 °C. Por último se adiciona el cultivo de bacterias de *Lactobacillus bulgaricus* o *Streptococcus termophilus* (cepa) que es el encargado de darle el sabor, olor y textura al yogurt.

Queso criollo

Elaboración de quesos: El primer paso para elaborar quesos es seleccionar la leche, esta debe tener baja acidez y los sólidos deben estar por encima de 8,10 de S.N.G para que el rendimiento del queso sea efectivo. Luego se procede a coagular la leche al elevar la temperatura a 340 °C y adicionarle el cuajo, el cual obtenemos del

cuarto estómago de los rumiantes (ganado vacuno) y que se conservan disecados y salados. Para usarse se introducen 24 horas antes de elaborar el queso en suero. A partir que se produce el coágulo de la leche se corta la cuajada mediante bastidores, los cuales consisten en marcos metálicos provistos de alambres en dirección paralela y con el marco de madera. Luego de desmenuzada la cuajada se procede a extraerle el suero resultante de la coagulación añadiéndole sal y mezclándola bien hasta la total homogeneización. Por último se procede a extraer la masa y se coloca en moldes para proceder al prensado, escurriendo el suero que queda en el interior de la masa.

Proceso de elaboración de mantequilla



La mantequilla se elabora a partir de la nata, es algo muy sencillo, se dice que incluso accidental, pues la mantequilla se obtiene de un exceso de batido de la nata que provoca la separación de la grasa del resto de componentes.

En el gráfico *elaboración de mantequilla* podemos ver el proceso artesanal para hacer mantequilla a partir de la leche, para ello debe contarse con una nata de calidad, con un porcentaje de materia grasa elevado, alrededor de un 38% M.G., por lo demás confeccionar mantequilla es un proceso muy fácil.

Si habitualmente usted ha montado la nata para sus postres, quizá haya experimentado el “sobrebato” o incorporado algún ingrediente que ha provocado la rotura de los glóbulos de grasa, la primera apreciación es la de una nata cortada, con lo que en muchos casos se habrá desechado por no saber que de ahí se extrae la *mantequilla*.

Para hacer mantequilla se necesita un recipiente hondo, un cuenco grande por ejemplo, las varillas eléctricas y la nata para montar bien fría (que haya estado unas ocho horas a 5 °C), con un porcentaje elevado de grasa. El mínimo recomendado es de 30% M.G., pero una nata con un 38 o un 40% M.G. se monta más rápido y ofrece más densidad. Igual que cuando montas la nata la endulzas, se puede hacer la mantequilla dulce, también se puede hacer mantequilla con sal o sin adicionar, pues en el mercado se ofrecen todas estas opciones. Se debe recordar que una vez obtenida la mantequilla, también se podrá hacer mantequillas compuestas o *mantequillas aromatizadas*.

Pues una vez dispuesto el material y el ingrediente (es suficiente con medio litro de nata para obtener unos 200 gramos de mantequilla), ya se puede empezar a batir la nata, en la galería de imágenes se pueden ver por los diferentes procesos por los que pasa, desde que empieza a coger

cuerpo, cuando está montada y cuando se rompen los glóbulos de grasa, ésta se escapa y se va uniendo en gránulos gruesos, mientras el líquido se va decantando quedando en el fondo del recipiente.

Ya se puede tomar con las manos la mantequilla para amasarla, unirla y escurrir la *mazada o suero de mantequilla*. A continuación se lava la mantequilla en otro cuenco con agua para retirar el suero que haya quedado en la superficie, y finalmente se pasa la mantequilla a la mantequillera o recipiente en el que queramos guardar nuestra mantequilla, dándole la forma y reservándola en un frigorífico hasta su uso.

Mantequilla de maní

La mantequilla o manteca de maní es una pasta elaborada de maníes tostados y molidos, generalmente bien salada o endulzada, la cual tiene un elevado nivel energético y es muy aceptada por su buena palatabilidad.

Ingredientes

- 200 g maní
- 2 cucharaditas de miel de abejas o solución saturada de azúcar
- 2 cucharaditas de mantequilla

Procedimiento

- 1-Tostar adecuadamente el maní y separar su piel (cáscara)
- 2- Colocar todos los ingredientes en una licuadora
- 3-Batir hasta que se forme una pasta homogénea y cremosa
- 4- Verter la mezcla en un recipiente limpio y hermético
- 5- Conservar dentro de una nevera o equipo de refrigeración durante 5 días

Otras producciones de las Industrias Rurales

Elaboración de vinagre

El vinagre, tal como hemos visto anteriormente, constituye un producto esencial en la elaboración de encurtidos vegetales, y también es indispensable en muchos platos o productos que se llevan a cabo al elaborar los alimentos. Se puede obtener vinagre por varios procedimientos, pero el que a continuación expresamos tiene la importancia de ser sumamente sencillo y asequible en las difíciles condiciones que hoy enfrentamos desde el punto de vista económico.

Ingredientes

- Cáscaras de piña, plátano fruta o plátano burro maduros
- Azúcar cruda (1 taza)

- Agua
- Levadura (½ cucharadita)

Procedimiento

- 1- Moler o cortar finamente las cáscaras de piña, plátano fruta o plátano burro maduros hasta completar 1 ½ tazas
- 2- Añadir la azúcar cruda
- 3- Añadir una cantidad de agua suficiente para llenar un recipiente de 2 litros y medio de capacidad (preferiblemente de cristal)
- 4- Añadir la levadura para acelerar la fermentación (este ingrediente no es estrictamente necesario)
- 5- Agitar correctamente los ingredientes garantizando una buena disolución del dulce
- 6- Tapar la boca del recipiente con una gasa, malla o tela fina para evitar suciedades o contacto con insectos, y al mismo tiempo permitir ventilación
- 7- Colocar el o los recipientes utilizados en un lugar oscuro y de reposo
- 8- Al cabo de los primeros 2 o 3 días agitar de vez en cuando el compuesto
- 9- Cosechar el producto cuando se observe en la superficie del líquido una nata blanca (madre) que indica que ha concluido el proceso de fabricación. El proceso total abarca de 6-8 semanas
- 10- Decantar el vinagre mediante una manguerita de goma (de sueros) y mediante succión pasar el ácido al recipiente previamente esterilizado. La nata resultante constituye un buen caldo de cultivo para la próxima producción

Elaboración de aceites

El proceso para la obtención de aceites vegetales consta generalmente de 5 pasos: a) Preparación de las semillas b) Extracción del aceite c) Filtrado del aceite d) Molienda de la torta e) Refinado del aceite crudo.

Un aspecto de innegable importancia es la forma en que se puede extraer el aceite en los vegetales. Así vemos que existen 3 métodos o formas en que este proceso se realiza: mediante presión hidráulica, mediante prensa de tornillo o por la vía de extracción a disolvente (utilizando productos como la sosa cáustica o el carbonato de sodio).

El método de prensa de tornillo es el más usado a escala mundial para la extracción de aceites vegetales, es válido para almendras de

palma aceitera, semillas de colza, maní, girasol, sésamo (ajonjolí) y casi cualquier variedad de semilla oleaginosa. Además de adaptarse bien a producciones en pequeña escala (tal como son las producciones de las industrias rurales) este método tiene como ventajas el de ser de producción continua y enteramente mecánica y la peculiaridad (que no poseen los otros 2 métodos) de que se puede emplear con semillas de cierto grado de desintegración.

La prensa de tornillo consiste en un cilindro metálico dentro del cual gira un eje helicoidal, el interior del cilindro contiene una serie de barras de acero con separaciones de 0,01 a 0,05 centímetros, a través de los cuales pasa el aceite. Las tortas que contienen entre 4 y 8% de aceite (según sea el producto vegetal) se descargan continuamente a través de una pequeña abertura en el extremo del cilindro.

a) Procedimiento para la obtención de aceites de girasol, soya, ajonjolí y maní

- Selección adecuada de las semillas (sin afectaciones de insectos, roedores u hongos).
- Limpieza adecuada de las semillas (separación de materias extrañas como tierra, piedras, etc.) mediante zarandas.
- Descascaramiento (en el caso del maní).
- Vertimiento de las semillas de manera continua en la prensa de tornillo.
- Prensado de las semillas.
- Filtrado y decantación del aceite para separar una gran parte de materia sólida (torta).
- Filtrado en un filtro prensa.

La torta resultante del proceso de extracción del aceite tiene gran uso como alimento del ganado ovino, caprino y porcino, la misma debe mezclarse con el pienso en cantidades que varían de acuerdo al tipo de animal y categoría de los mismos.

b) Procedimiento para la obtención de aceite de coco

La extracción de aceite de coco (fundamental en la fabricación de jabones y cosméticos) aún cuando se realiza a través de prensa de tornillo posee algunas características en el proceso que hacen de este un proceso algo singular, destacando el hecho de que el coco, por su composición, es un producto propenso al deterioro microbiano y la rancidez, estas condiciones hacen que se tengan que utilizar estrictas medidas de higiene

y temperaturas bajas para evitar pérdidas de sabor y olor, a la hora de efectuar el secado.

A continuación detallaremos los diversos pasos que se observan en el mismo.

- 1- Partir el coco por la mitad para separar la concha de la pulpa, este paso se realiza manualmente, utilizando un hacha.
- 2- Colocar los cocos partidos al sol por 3 días aproximadamente.
- 3- Separar la concha y cáscara de la carne o pulpa.
- 4- Descascarar la concha obteniendo coco pelado con una punta de pico o de madera.
- 5- Perforar la cáscara y el extremo redondo del coco, luego moverla para ir removiéndola por partes.
- 6- Aplicar calor por unos cuantos minutos con el fin de ayudar a separar la concha de la pulpa, luego sólo se quiebra y se obtiene la carne.
- 7- Separar el casco con el fin de obtener la carne o pulpa, que es la materia prima a utilizar para obtener el producto final (pulpa o copra).
- 8- Separación de la cáscara de la pulpa utilizando un cuchillo curvo.
- 9- Secar los cocos al sol teniendo las precauciones necesarias para evitar la contaminación de éste con materias propias del ambiente como basura, insectos y polvo. El punto final se determina por la consistencia, debe ser quebradizo y seco pero a la vez agradable al paladar.
- 10- Rallado o molido mediante molino de martillos.
- 11- Colocar el producto rallado y/o molido en un recipiente con agua.
- 12- Dejar en reposo por unos minutos hasta observar la formación de una nata.
- 13- Separar la nata y cocinarla hasta que se seque toda el agua presente, dejarla en reposo posteriormente.
- 14- Prensar en forma manual, pasando el aceite a través de una tela de liencillo utilizado como filtro o colador, se estruja a fin de obtener la mayor cantidad de aceite

Elaboración de piensos

Denominamos piensos a las mezclas de un grupo de materias primas que en forma balanceada y concentrada proporcionan los nutrientes primarios (proteínas, energía, minerales y vitaminas) y un contenido de fibras menor al 20% a la alimentación de los animales de interés económico (vacas, cerdos, conejos, caballos, carneros, etc.) al utilizarse como complementos de los alimentos básicos de los mismos (pastos y forrajes).

Considerando que en los diversos centros educacionales (aún en casos de números limitados) existe algún tipo de manejo de estos animales brindamos algunas fórmulas de preparación de piensos indicando en cada caso el destino que deben tener dichas fórmulas (categoría de animales a que deben destinarse).

Pienso para caballos y yeguas de trabajo (36 meses de edad)

- King Grass 50%
- Miel final 10%
- Gallinaza de ponedoras 21, 2%
- Pienso para vacas
- Plátano (planta entera)
- Miel final 20%
- Gallinaza 30%
- Raíz de yuca 7,5%
- Urea 1,5%
- Sal común 1%
- Azúcar crudo 16%
- Urea 1,8%
- Azúcar crudo 16%

Pienso para carneros (4-18 meses)

- Paja de arroz 40%
- Arroz en polvo 30%
- Miel final 10%
- Gallinaza de ponedoras 15%
- Urea 2%
- Zeolita 1%
- Sal común 1%

Elaboración de yogurt de yuca para utilización como alimento animal

Este producto tiene actualmente gran importancia y constituye una práctica campesina de gran utilidad en la alimentación de cerdos, a partir de la preceda de los mismos, constituye hasta un 60% de la dieta diaria de estos. El proceso que se expone a continuación puede ser realizado también utilizando boniato en lugar de yuca.

Ingredientes:

- 4 quintales o 400 libras de yuca
- 6 bolsas con yogurt de soya (de aproximadamente 0,92 litros cada uno)
- Un tanque colector (preferentemente de plástico) con capacidad de 55 galones (208 litros)

Procedimiento

- 1- Macerar, rallar o moler la yuca (preferentemente sin cáscara).
- 2- Depositar la yuca macerada, rallada o molida en el tanque colector.
- 3- Añadir agua al tanque cubriendo hasta las $\frac{3}{4}$ partes de su capacidad.
- 4- Calentar una cubeta conteniendo 40 litros de agua hasta alcanzar una temperatura aproximada de 40 °C.
- 5- Depositar las bolsas de yogurt en el agua calentada para que se diluya el contenido de estas.
- 6- Agregar el contenido de la cubeta al tanque colector y con una paleta de madera previamente esterilizada remover durante 10 minutos aproximadamente.
- 7- Cubrir el tanque colector con una tela antiséptica y dejar reposar durante 48-72 horas.
- 8- Al cabo del tiempo cumplido en reposo, remover de nuevo dejando reposar la mezcla 1 día más en un lugar sombreado.

Todos los aspectos que anteriormente presentamos, indican fehacientemente la factibilidad de producir, a partir de las potencialidades de las industrias rurales, cierto número de producciones que contribuyen a elevar el bienestar de los profesores y alumnos de las educaciones primaria, media y media superior en los diferentes centros educacionales del país; por otra parte estos centros serán menos dependientes de insumos del estado, serán más productivos y autogestionables contribuyendo de manera efectiva a la economía del país.

TEMA 8

EL EXTENSIONISMO AGRARIO COMO PARTE DEL TRABAJO COMUNITARIO DE LA ESCUELA

DR.C. ISMAEL SANTOS ABREU, LIC. YOEL MACHADO MURO,
ING. JESÚS ALFONSO CARRANDI, LIC. TANIA E. CAPOTE DOMINGUEZ

En el contexto actual en que el país debe insertarse, se hace necesario cada vez con más fuerza, que seamos capaces de producir alimentos que garanticen la satisfacción de las necesidades de la población y sustituyan importaciones. En el logro de estas aspiraciones está profundamente comprometida la escuela cubana, la que debe, desde edades tempranas fomentar el amor por la tierra y una mentalidad de productores en las niñas y los niños, y al mismo tiempo a partir de la Extensión Agraria llevar a los campesinos todos los conocimientos necesarios para desarrollar prácticas agropecuarias sostenibles.

La expresión *Extensión Agrícola o Agraria* ha sido abordada por diferentes autores, Maunder, (1973), define la extensión agrícola de la siguiente manera: *Un servicio o sistema que mediante procedimientos educativos ayuda a la población rural a mejorar los métodos y técnicas agrícolas, a aumentar la productividad y los ingresos, mejorar su nivel y elevar las normas educativas y sociales de la vida rural.*¹⁴

En el Diccionario de Agricultura se define esta como el servicio estatal que tiene por finalidad la información obtenida en la investigación agraria, lo que incluye la labor de asesoramiento de los agricultores, incluso respecto a información no reciente, a causa del desfase temporal entre la investigación y la aplicación práctica de sus resultados.

Los años que hemos trabajado en esta problemática y el estudio de diferentes literaturas no llevan a afiliarnos al siguiente concepto de

¹⁴ Jones, G. E.: *The Claredon Letter: Progress in rural extension and community development.* Vol.1, Extension and relative advantage in rural development. Reino Unido. 1982. p 9.

Extensión Agrícola en calidad de clarificación propuesto por Brito, que puede servir de referencia para todas aquellas que se dediquen al trabajo en esta temática y se define como *la acción formativa interdisciplinaria que utilizando un enfoque comunicativo integra en un sistema para el desarrollo de conocimientos, habilidades y una actitud ante la vida, a determinada población rural, en función de sus necesidades e intereses. Es un proceso que implica la utilización de los adelantos científico-técnicos y sociales, a partir del uso de métodos específicos que contribuyen a aumentar la productividad y la calidad de vida agraria.*¹⁵

Antecedentes del Extensionismo Agrícola en Cuba.

A lo largo de toda la historia, la agricultura ha sido sostén principal de vida y su desarrollo, ha sido condición y consecuencia de factores objetivos como por ejemplo la calidad de los terrenos, así como de factores subjetivos, por ejemplo el nivel de disposición del hombre para fomentar técnicas de cultivos.

En este sector como en cualquier otro de la vida también fue necesario que irrumpiera no solo la sabiduría popular, sino también los avances científicos y técnicos. El extensionismo agrario es un fenómeno que no está al margen de este criterio que acabamos de abordar.

Las raíces históricas de la Extensión Agrícola se remontan al Renacimiento, cuando hubo un movimiento para referir educación a las necesidades de la vida humana y a la aplicación de la ciencia a los asuntos prácticos. Según True en 1929 refirió, *con los inicios de la ciencia moderna, allá por los siglos XVI y XVII, apareció pronto el deseo de utilizar los nuevos conocimientos en la educación. Entre los que influyeron en ese movimiento figura Rabelais (1483-1553), que haría estudiar a sus alumnos la naturaleza a la par que los libros y utilizar sus conocimientos en sus ocupaciones cotidianas.*

El mayor desarrollo de estas prácticas se alcanzó en Europa y Estados Unidos de América en los siglos XVIII y XIX, surgiendo más tardíamente en América Latina debido a varios siglos de colonización.

¹⁵ Lacki, Polan: “Los agricultores necesitan un sistema educativo que les ayude a resolver sus problemas”. *Educación y Extensión*. FAO/2002.p. 1.

Los albores de la enseñanza agropecuaria en Cuba se remontan a 1855 (República Colonial), en ese año se crearon cursos de agrimensura, agricultura y veterinaria, en lo que fueron las escuelas preparatorias de La Habana y Santiago de Cuba.

Sin embargo en nuestro país una de los primeros en hablar de las técnicas o métodos de enseñanza que recoge la Pedagogía de la Extensión Agrícola (Quizás el primero) fue nuestro Héroe Nacional José Martí en el siglo XVIII, en sus Obras Completas se refleja su criterio acerca de los Maestros Ambulantes.

Nuestro Héroe Nacional escribe: *Nuestras tierras ferocísimas, ricas en todo género de cultivos, dan poco fruto y menos de lo que debían por los sistemas rutinarios y añejos de arar, sembrar y recoger que aún privan en nuestros países y por el uso de instrumentos ruines.*

*Surge de esto la necesidad inmediata: hay que introducir en nuestras tierras los instrumentos nuevos; hay que enseñar a nuestros agricultores los métodos probados con que en los mismos frutos logran los de otros pueblos resultados pasmosos.*¹⁶ (Martí, J., 1884)

Para José Martí la labor con los campesinos era muy importante, pues conocía que ellos eran los menos beneficiados en aquella época con la enseñanza, y sin embargo era la fuerza de trabajo más importante para lograr una mejor alimentación y calidad de vida, como así lo escribió en New York en 1884, *El cultivador necesita conocer la naturaleza, las enfermedades, los caprichos, las travesuras mismas de las plantas para dirigir el cultivo de modo de aprovechar las fuerzas vegetales, y evitar sus extravíos. Necesita enamorarse de su labor, y encontrarla, como es, más noble que otra alguna, aunque no sea más que porque permite el ejercicio más directo de la mente, [...]*¹⁷

Refiriéndose al trabajo agrícola en la escuela Martí señaló: *Con el trabajo manual en la escuela, el agricultor va aprendiendo a hacer lo que ha de hacer más tarde en el campo propio; se encariña con sus descubrimientos de las terquedades o curiosidades de la tierra como un padre con sus hijos; se aficiona a sus terruños que cuida, conoce, deja en reposo, alimenta y cura, tal y de muy semejante manera, [...]*¹⁸ (Martí, J. 1884)

¹⁶ Santos Abreu, Ismael: ¿Cómo educar el amor por la naturaleza a través de la obra martiana? Conferencia. ISP Félix Varela. Villa Clara. 1997.

¹⁷ Ídem.

¹⁸ Ídem.

En 1909, cincuenta años después, se promulgó una ley que determinó el establecimiento de 6 granjas-escuelas para la enseñanza de la agricultura práctica, cada una de las cuales se instaló en los alrededores de las capitales de provincia, en ellas se preparaban a las personas que vivían cerca y deseaban aprender sobre los temas agropecuarios.

Ya en 1937 (Seudo República), las mismas se transformaron en escuelas provinciales de agricultura con 3 años de duración sus cursos, y sus alumnos al finalizar recibían el título de Maestros Agrícolas; los cuales independientemente de atender los problemas agropecuarios establecidos en sus áreas también se dedicaban a enseñar a sus colegas el empleo y utilización de los adelantos técnicos que se sucedían en la agricultura.

En 1938 comenzó a funcionar, en lo que es hoy el Jardín Botánico y Hospital Clínico Quirúrgico, la Escuela Nacional Forestal Conde de Pozos Dulces y que se nutría de los ingresos de las escuelas provinciales de agricultura y los institutos de segunda enseñanza.

En toda la etapa transcurrida desde 1910 se realizaron pocos trabajos de extensión, algunos especialistas instruían a pocos campesinos y pobladores según su disponibilidad, pero no existía un sistema único preparado con este fin. Uno de los extensionistas más versátiles y defensor del pueblo lo fue el Dr. Juan Tomás Roig Mesa, quien en el año 1917 daba clases en Pinar del Río en una escuela agrícola, llevando sus experiencias e investigaciones botánicas a los campesinos fundamentalmente sobre tabaco, en 1934 Roig vuelve a su puesto de trabajo en la Estación Experimental de Santiago de las Vegas, desde este puesto de trabajo desarrolló una ingente tarea de investigación y estudio, con magníficos logros científicos durante más de media centuria. La importancia que para la economía nacional tuvieron estos trabajos científicos, hechos realidad por su tesonera labor como fue evidenciado más tarde en diversas publicaciones agrícolas que acredita sus felices resultados prácticos. Hoy en nuestros días se emplean varias de sus publicaciones en la labor extensionista como fondo en la preparación de técnicos y personal agrario en general como lo es el Diccionario de Nombres Vulgares y Científicos, y Plantas Medicinales, aromáticas o venenosas de Cuba, realizada en 1974 entre otras.

Antero Regalado se dedicó a la difícil tarea de educar y preparar a las personas en su incesante labor de trabajar en el campo, estudió muy a fondo la lucha de clases en los campesinos y los enseñó a ordenar su trabajo y compartir los insumos como semillas, abonos orgánicos, etc.,

los cuales eran cambiados por los campesinos según la disponibilidad que tuvieran.

No fue hasta 1959, el Primero de Enero, que tras el triunfo revolucionario, nuestro país comenzó a crecer y a desarrollar junto a las escuelas al campo, Politécnicos Agrícolas y Veterinarios entre otras, modelos de escuelas para preparar a los jóvenes. Junto a esto se comenzó a desarrollar planes de enseñanza rural y a llevar una serie de investigaciones a los campesinos que sirvieron de vía para mejorar la calidad de vida de los mismos. Sin embargo, a pesar de todo el camino recorrido de más de 50 años de Extensionismo Agrícola, dirigido por las universidades y centros de investigación; aún persisten carencias que limitan la producción de alimentos en volúmenes que satisfagan las necesidades actuales, sin comprometer las futuras, por lo que la Escuela cubana de estos tiempos está llamada a convertirse en un Extensionista Agrícola de las comunidades.

Objetivos esenciales de Extensionismo Agrícola

- Mejoras de las deficiencias de la producción agraria.
- Ingresos y bienestar rural (producción rural tanto en pequeña como en gran escala, de un volumen suficiente de productos de alta calidad para los consumidores a precios aceptables).
- Fortalecimientos de la familia y del hogar.
- Ayuda a los jóvenes para que aprendan y se desarrollen a través de proyectos de “Aprender haciendo”.
- Realce del medio ambiente y del empleo de recursos naturales.
- Labor con las comunidades para mejorarlas como lugar para vivir y trabajar.

Características del Extensionismo Agrícola

1. Debe regirse por los objetivos y necesidades de sus beneficiarios.
2. Exige un atento examen para individualizar los grupos destinatarios primordiales en materia de extensión y los objetivos y metas correspondientes de cada grupo.
3. Es una actividad educacional organizada y no formal, que suele estar apoyada o administrada por el Estado para mejorar la actividad y el bienestar de la población rural que se ocupa de todos los tipos de producción agraria.
4. Es un elemento desarrollista, los extensionistas deben comenzar por lo que saben los agricultores y por las prácticas agrícolas corrientes.

Además los cambios deben corresponder a las inquietudes y los valores de los agricultores.

5. La extensión tiene que centrarse en sus destinatarios.

Destinatarios del Extensionismo agrícola

- 1- Pequeños agricultores independientes o cooperativistas.
- 2- Usufructuarios de tierras.
- 3- La mujer campesina.
- 4- La juventud rural.
- 5- Agricultores urbanos y suburbanos en general.

Métodos y técnicas utilizados en la labor extensionista

La función primordial de los extensionistas es la de enseñar. Hay un gran número de métodos o técnicas educacionales demostradas entre los que puede escoger el extensionista para crear situaciones de aprendizaje y conseguir el máximo de transmisión de información y conocimientos a jóvenes y adultos. Cuando se han identificado las necesidades de una zona o comunidad, toca a los extensionistas elegir los métodos de enseñanza que serán más eficaces para conseguir su objetivo educacional.

Antes de escoger un método para el trabajo de extensionismo, deben tenerse en cuenta algunas consideraciones para aprender a través de la propia actividad, entre las que se pueden destacar que:

1. - Ningún método de enseñanza considerado es mejor que otro: el extensionista debe elegir aquellos métodos que más se ajusten a la situación o necesidades de la comunidad.
2. - Empleo de varios métodos didácticos referidos a los componentes de una clase para realizar el programa: la experiencia en esta labor ha demostrado que teniendo en cuenta las necesidades de la comunidad se puede elaborar un objetivo, partiendo de este se puede tener en cuenta el contenido a enseñar, se escogen los métodos y medios de enseñanza: con la utilización de estos más aprende el individuo, así como la forma de impartir el conocimiento y cómo evaluarlo.
3. - Los métodos podrán combinarse: es de prever que los métodos de enseñanza se superpongan. Si al enseñar algo hay que realizar alguna demostración y se propicia un debate, entonces hay que aplicar más de un método.
4. - Empleo de técnicas que permitan motivar y facilitar el trabajo con el grupo: se deben emplear técnicas de grupo o individuales que motiven el aprendizaje y facilite el desarrollo de habilidades en

los campesinos o personas a capacitar. Ninguna técnica se considera superior a otras.

5. - Empleo de medios audiovisuales y material escrito en lo posible: la enseñanza puede reforzarse y respaldarse con el empleo de ayudas visuales a través de vídeo debates, puesta de fílmicas, grabaciones de audio, etc., y material escrito, para mantener la información detallada a las personas.

Pueden utilizarse, de acuerdo a los objetivos del trabajo extensionista y a los intereses del grupo; una gran gama de formas organizativas que transitan desde las tradicionales como la conferencia, hasta los talleres y debates, las que se desarrollan esencialmente en el marco de las visitas a las fincas o entidades productivas. Como respaldo a la labor extensionista pueden elaborarse plegables o instructivos técnicos, para ser distribuidos a los productores y sus familias. Estos materiales pueden ser el resultado de trabajos prácticos u otras formas de evaluación de la asignatura o de otras asignaturas.

Las entidades agropecuarias que pueden ser objeto de las visitas de extensionismo, pueden ser todas aquellas que practican una agricultura rural o suburbana como son las fincas de campesinos independientes propietarios de tierras, las fincas de los usufructuarios, Cooperativas de Créditos y Servicios (CCS), Cooperativas de Producción Agropecuaria (CPA), Empresas Agropecuarias Estatales, y las entidades vinculadas a la Agricultura Urbana como son los huertos intensivos, los organopónicos y las casas de cultivo.



Extensionistas en plena labor.

Visitas a fincas o entidades productivas

Las visitas a fincas o entidades productivas llevan consigo el encontrarse individualmente con el agricultor en el hogar o durante su trabajo, esta cumple varios fines:

- a) Establecer contacto con hombres y mujeres agricultores y con otras personas en el seno del hogar agrario.
- b) Conocer en la práctica los problemas que
- c) existen en la entidad productiva.
- d) Dar información y asistencia.
- e) Facilitar medios y literaturas que enriquezcan sus conocimientos.

Antes de la visita

Antes de ir a visitar a los agricultores debemos tener en cuenta varios aspectos, entre los que podemos destacar:

1. Conseguir o preparar un mapa de la comunidad: es muy útil para que el extensionista organice y prepare sus visitas
2. Preparación y análisis de la agenda de visitas: deberá llevarse un registro de las visitas realizadas donde se refleje la fecha en que se visitó cada entidad, el objeto de la visita y las actividades observadas; así como los problemas que enfrentan. Este análisis nos llevará al objetivo exacto que se debe conseguir con la visita.
3. Mantener un calendario de actividades: el extensionista debe siempre planificar por anticipado sus actividades.

Durante la visita

Durante la visita debemos cumplir con algunas medidas elementales tales como:

1. Saludar al agricultor y a los miembros de su familia: se debe saludar en dependencia de la hora de llegada a la visita y emplear algún tiempo hablando con los mismos, pues así cada una de las partes tienen la oportunidad de conocerse mejor.
2. Observar las condiciones de vida y/o las actividades de explotación agraria: así podemos diagnosticar mejor las necesidades y problemas que nos llevarían a aplicar el plan de intervención para mejorar la calidad de las producciones que allí se obtienen.
3. Discutir algunas de las observaciones con el agricultor: si hay que criticar o sugerir cambios, se debe proceder con tacto, sin juzgar ni dañar la autoestima de los representantes, discuta como pueden

introducirse los cambios y si hace falta más información, propóngase una nueva visita.

Sin duda alguna, la labor extensionista reviste gran importancia para el logro de la soberanía alimentaria a que aspira la nación cubana. Un importante papel de extensionismo puede jugar los maestros y profesores de cualquier nivel de enseñanza una vez que posean los conocimientos necesarios para ser llevados directamente a los productores. La maestría pedagógica que caracteriza al maestro cubano, constituye sin dudas una gran potencialidad para fomentar en las generaciones presentes y futuras el amor por la tierra y la mentalidad de productores que se necesita hoy en Cuba.

TEMA 9

MANEJO AGROECOLÓGICO DEL AGROECOSISTEMA

M.Sc. AMADO MARTÍNEZ MORGADO

Introducción a la Agroecología.

Un acercamiento a su concepción desde la Escuela Primaria

El uso contemporáneo del término agroecología data de los años 70, pero la ciencia y la práctica de la agroecología son tan antiguas como los orígenes de la agricultura.

A medida que los investigadores exploran las agriculturas indígenas, las que son reliquias modificadas de formas agronómicas más antiguas, se hace más notorio que muchos sistemas agrícolas desarrollados a nivel local, incorporan rutinariamente mecanismos para acomodar los cultivos a las variables del medio ambiente natural, y para protegerlos de la depredación y la competencia. Estos mecanismos utilizan insumos renovables existentes en las regiones, así como los rasgos ecológicos y estructurales propios de los campos, los barbechos y la vegetación circundante.

En estas condiciones la agricultura involucra la administración de otros recursos además del cultivo propio. Estos sistemas de producción fueron desarrollados para disminuir riesgos ambientales y económicos y mantienen la base productiva de la agricultura a través del tiempo. Si bien estos agroecosistemas pueden abarcar infraestructuras tales como trabajos en terrazas, zanjas e irrigación, el conocimiento agronómico descentralizado y desarrollado localmente es de importancia fundamental para el desarrollo continuado de estos sistemas de producción.

El por qué esta herencia agrícola ha tenido relativamente poca importancia en las ciencias agronómicas formales, refleja prejuicios que algunos investigadores contemporáneos están tratando de eliminar. Tres procesos históricos han contribuido en un alto grado a oscurecer y

restar importancia al conocimiento agronómico que fue desarrollado por grupos étnicos locales y sociedades no occidentales:

- 1- la destrucción de los medios de codificación, regulación y transmisión de las prácticas agrícolas;
- 2- la dramática transformación de muchas sociedades indígenas no occidentales y los sistemas de producción en que se basaban como resultado de un colapso demográfico de la esclavitud y del colonialismo y de procesos de mercado, y
- 3- el surgimiento de la ciencia positivista. Como resultado, han existido pocas oportunidades para que las intuiciones desarrolladas en una agricultura más holística se infiltraran en la comunidad científica formal. Más aún, esta dificultad está compuesta de prejuicios, no reconocidos, de los investigadores en agronomía, prejuicios relacionados con factores sociales tales como clase social, etnicidad, cultura y sexo.

Históricamente, el manejo de la agricultura incluía sistemas ricos en símbolos y rituales, que a menudo servían para regular las prácticas del uso de la tierra y para codificar el conocimiento agrario de pueblos analfabetos (Ellen 1982, Conklin 1972).

La existencia de cultos y rituales agrícolas está documentada en muchas sociedades, incluso las de Europa Occidental. De hecho, estos cultos eran un foco de especial atención para la Inquisición Católica. Escritores sociales de la época medieval tales como Ginzburg (1983) han demostrado cómo las ceremonias rurales eran tildadas de brujería y cómo dichas actividades se convirtieron en focos de intensa persecución.

Y no es sorprendente que cuando los exploradores españoles y portugueses de la post-inquisición emprendieron sus viajes y la conquista europea se extendió por el globo bajo el lema de *Dios, Oro y Gloria*, como parte de un proyecto más amplio, existieran actividades evangelizadoras, las que a menudo alteraron las bases simbólicas y rituales de la agricultura en sociedades no occidentales.

Estas modificaciones se transformaron, y a menudo interfirieron con la transferencia generacional y lateral del conocimiento agronómico local. Este proceso, junto con las enfermedades, la esclavitud y la frecuente reestructuración de la base agrícola de las comunidades rurales con fines coloniales y de mercado, a menudo contribuyó a la destrucción o abandono de las tecnologías “duras” tales como los sistemas de riego, y especialmente al empobrecimiento de las tecnologías “blandas” (formas

de cultivo, mezclas de cultivos, técnicas de control biológico y manejo de suelos) de la agricultura local, la que depende mucho más de la transmisión de tipo cultural.

Dado este contexto histórico cabe preguntarse cómo la agroecología logró emerger nuevamente. El redescubrimiento de la agroecología es un ejemplo poco común del impacto que tienen las tecnologías pre-existentes sobre las ciencias, donde, adelantos que tuvieron una importancia crítica en la comprensión de la naturaleza, fueron el resultado de una decisión de los científicos de estudiar lo que los campesinos ya habían aprendido a hacer (Kuhn, 1979). Kuhn señala que en muchos casos, los científicos lograron *meramente validar y explicitar, en ningún caso mejorar, las técnicas desarrolladas con anterioridad.*

¿Qué es la Agroecología?

El término agroecología a llegado a significar muchas cosas, definidas a groso modo, la agroecología a menudo incorpora ideas sobre un enfoque de la agricultura más ligado al medio ambiente y más sensible socialmente; centrada no sólo en la producción sino también en la sostenibilidad ecológica del sistema de producción. En un sentido más restringido, la agroecología se refiere al estudio de fenómenos netamente ecológicos dentro del campo de cultivo, tales como relaciones depredador/presa, o competencia de cultivo/maleza.¹⁹

En la agroecología está la idea que un campo de cultivo es un ecosistema dentro del cual los procesos ecológicos que ocurren en otras formaciones vegetales, tales como ciclos de nutrientes, interacción de depredador/presa, competencia, y comensalía también se dan. La agroecología se centra en las relaciones ecológicas en el campo y su propósito es iluminar la forma, la dinámica y las funciones de esta relación. En algunos trabajos sobre agroecología está implícita la idea que por medio del conocimiento de estos procesos y relaciones los sistemas agroecológicos pueden ser administrados mejor, con menores impactos negativos en el medio ambiente y la sociedad, más sostenidamente y con menor uso de insumos externos. Como resultado, un número de investigadores de las ciencias agrícolas y de áreas afines, han comenzado a considerar el predio agrícola como un tipo especial de ecosistema –un agroecosistema– y a formalizar el análisis del conjunto de procesos e interacciones que intervienen en un sistema de cultivos.

¹⁹ M. A., Altieri: *Agroecología, bases científicas para una Agricultura Sustentable.* 1997, p.18..

El marco analítico subyacente le debe mucho a la teoría de sistemas y a los intentos teóricos y prácticos hechos para integrar los numerosos factores que afectan la agricultura (Spedding, 1975; Conway, 1981; Gliessman, 1982; Conway, 1985; Chambers, 1983; Ellen, 1982; Altieri, 1983; Lowrance, *et al.*; 1984).

La investigación agroecológica se concentra en asuntos puntuales del área de la agricultura, pero dentro de un contexto más amplio que incluye variables ecológicas y sociales. En muchos casos, las premisas sobre el propósito de un sistema agrícola difieren del enfoque que enfatiza la maximización del rendimiento y la producción, expuesta por la mayoría de los científicos agrícolas.

Como mejor puede describirse la agroecología es como un enfoque que integra ideas y métodos de varios sub-campos, más que como una disciplina específica. La agroecología puede ser un desafío normativo a las maneras en que varias disciplinas enfocan los problemas agrícolas. Tiene sus raíces en las ciencias agrícolas, en el movimiento del medio ambiente, en la ecología (en particular en la explosión de investigaciones sobre los ecosistemas tropicales), en el análisis de agroecosistemas indígenas y en los estudios sobre el desarrollo rural. Cada una de estas áreas de investigación tiene objetivos y metodologías muy diferentes, sin embargo, tomadas en un conjunto todas han sido influencias legítimas e importantes en el pensamiento agroecológico.

La idea consiste en desarrollar agroecosistemas con dependencia mínima en agroquímicos e insumos energéticos, enfatizando sistemas agrícolas complejos, en los cuales, las interacciones ecológicas y las sinergias entre los componentes biológicos proporcionan los mecanismos para que los sistemas agroecológicos subsidien su propia fertilidad del suelo, productividad y la protección de cultivos. La agroecología a menudo incorpora ideas sobre un enfoque de la agricultura más ligado al medio ambiente y más sensible socialmente, se centra no solo en la producción sino también en la sostenibilidad ecológica del sistema de producción, en las relaciones ecológicas presentes en el campo y su propósito es iluminar la forma, la dinámica y las funciones de esta relación. En el desarrollo agroecológico el principio más importante utilizado para asegurar la autorregulación y sostenibilidad es la biodiversificación.

La agroecología moderna es una concepción holística y sistémica de las relaciones entre las sociedades humanas y las sociedades vegetales y animales de cada ecosistema, orientada la producción agraria en armonía con las leyes naturales. El enfoque agroecológico considera a los

ecosistemas agrícolas como las unidades fundamentales de estudio, y en estos sistemas, los ciclos minerales, las transformaciones de la energía, los procesos biológicos y las relaciones socioeconómicas son investigados y analizados como un todo. Es entonces, objetivo fundamental de la agroecología, el permitir un entendimiento más profundo de la ecología de los sistemas agrarios, en función de favorecer aquellas opciones de manejo adecuados a los objetivos de una agricultura verdaderamente sostenible.

De forma general el desarrollo agrosostenible está sustentado, en el desarrollo de las labores agrícolas, a partir de que las mismas sean: **socialmente justas, naturalmente sanas y económicamente viables**, como se refleja en la fig. 1. Referido por Guzmán 2004.



Fig. 1. Criterios del desarrollo agrosostenible.

Se consideran **actividades socialmente justas**, cuando la organización productiva y los objetivos del bienestar social son compatibles con los valores culturales y éticos.

Se consideran **actividades naturalmente sanas**, cuando el sistema de prácticas adoptado no utiliza agrotóxicos y mantiene los principios de conservación del medio ambiente.

Se consideran **actividades económicamente viables**, cuando el sistema de prácticas adoptado y los recursos naturales en uso, producen una rentabilidad razonable y estable, con alta productividad y eficiencia. El desarrollo agrosostenible permite la sustentabilidad, la seguridad alimentaria, la estabilidad biológica, la conservación de los

recursos naturales y la equidad, junto al objetivo de búsqueda de mayor producción.

Lo que da lugar a considerar la *Educación Agroecológica como: el proceso mediante el cual las personas adquieren los conocimientos necesarios para el desarrollo de las labores agrícolas desde una perspectiva ecológica.*²⁰ Lo que exige que el desarrollo de las labores agrícolas se sustente bajo las condiciones de mantener el equilibrio organismo-ambiente.

Esto presupone, que si los objetivos de la Educación ambiental de forma general, enmarcados dentro de los propósitos de la Carta de Belgrado, se resumen en ayudar a las personas y a los grupos sociales a elevar el nivel de conciencia, conocimientos, actitudes, aptitudes y hábitos, capacidad de evaluación y de participación en la sociedad. Lo que da lugar a que los principios rectores de la misma, según (Tbilisi, 1997), tienden a: la participación de los estudiantes; reconocer el medio ambiente en su totalidad; tener en cuenta el carácter sistémico de los procesos que este enfoque genera; promover una concepción investigativa y práctica, que propicie la construcción de conocimientos y la comprensión del complejo causa-efecto-sociedad; establecer relaciones entre los planes económicos y la protección del medio ambiente; enfocar los problemas ambientales a los distintos niveles (local, nacional, regional), y a la búsqueda de diferentes vías para la realización de esta labor.

Considerando además la existencia en el Medio Ambiente de diferentes subsistemas como son: los subsistemas bióticos, abióticos, socioculturales, políticos, ideológicos, económicos, históricos, e higiénico-sanitarios. Donde, dentro del subsistema económico, se encuentra la Agricultura como unos de sus componentes, estableciéndose como dijera Marx, en la propia definición que ofrece sobre el trabajo, diferentes relaciones como son: relaciones de tipo naturaleza-naturaleza, relaciones de tipo naturaleza-sociedad y relaciones de tipo sociedad-naturaleza. Donde el trabajo es ante todo un proceso entre la naturaleza y el hombre, en el que este realiza, regula y controla su intercambio de material con ella, sobre la base de relaciones como las mencionadas anteriormente.

Teniendo en cuenta además, que los asuntos ambientales en su relación con la agricultura fueron claramente señalados por Carson en

²⁰ Morgado Martínez, Amado: Programa para la capacitación agroecológica de las maestras y maestros del segundo ciclo en el municipio Yateras. Tesis (opción al grado de master), Guantánamo, 2002, p. 11.

Su libro *Primavera Silenciosa* (1964), que planteaba interrogantes sobre los impactos secundarios de las sustancias tóxicas, especialmente de los insecticidas, en el ambiente.

Da lugar a plantear, que toda acción educativa encaminada a la promoción de una educación agroecológica en un plano particular, responde a un plano más general, donde se ubica la educación ambiental, lo que pudiera considerarse prácticamente de la siguiente forma. Fig. 2.

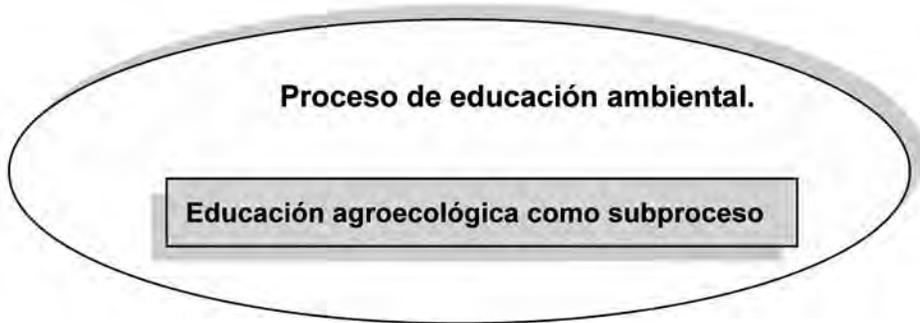


Figura. 2. La educación agroecológica como componente de la educación ambiental.

Ello permite entender la relación dialéctica existente entre la educación ambiental y la educación agroecológica, al considerarse a partir de la propia relación hombre-naturaleza, la educación agroecológica como un componente o dimensión de la educación ambiental.

Un acercamiento a la educación agroecológica desde la escuela primaria

Tradicionalmente la agroecología como disciplina o área de integración de saberes como anteriormente se hizo referencia es abordadas en los propios espacios para la formación del personal destinado a la formación como técnicos e ingenieros en el campo de la agricultura, es decir a los profesionales en esta rama. Lo que no quiere decir que el conocimiento de algunas prácticas agroecológicas no puedan ser abordadas por su importancia desde las primaras edades, como parte de la educación ambiental y la propia educación laboral que reciben los escolares en la Educación Primaria.

Las propias características del proceso pedagógico que se desarrolla en la Educación Primaria de la escuela cubana actual, permite la promoción

de una educación agroecológica en los escolares, la que puede ser asumida a través de varias formas, dentro de las que se destacan:

- Como parte del programa director de Educación Ambiental.
- A partir de las potencialidades que ofrecen las asignaturas.
- Como parte de la formación laboral.
- Como eje transversal.

Esta educación agroecológica, orientada al desarrollo agrosostenible, como realidad educativa ambiental, debe tener en cuenta el qué, el cómo, el cuándo, el por qué y para qué del proceso educativo. Por lo que no sólo se debe atender a la concientización de los sujetos en la identificación de los problemas ambientales, sino que les permita además la creación de formas, medios y vías para su solución o minimización, en el marco de la construcción de nuevas relaciones sociales; de una nuevas formas de pensamiento del hombre para con el medio ambiente.

Proceso que alcanza su mayor concreción a partir de la integración dialéctica entre las siguientes ideas rectoras:

La unidad entre instrucción y educación.

La vinculación de la educación con la vida, el medio social y el trabajo.

La sistematicidad.

La unidad indisoluble entre los aspectos educativos e instructivos se concibe como idea rectora que preside dicho proceso, y como tal deviene hilo conductor principal en el mismo.

La comprensión del vínculo entre ambas dimensiones, conduce directamente a organizar el proceso, de modo que es necesario, en primer lugar, identificar la presencia de estos elementos en el contenido del proceso, y en consecuencia con ello, desarrollar el proceso pedagógico de modo que ese enfoque esté presente en cada componente del mismo. En esencia se trata de lograr transformar el proceso de Educación Ambiental, tradicionalmente centrado en los aspectos cognitivos, logrando que los mismos se integren dialécticamente con aquellos de carácter significativo, consciente, de compromiso social.

La vinculación de la educación con la vida, el medio social y el trabajo, se refiere a la vinculación de la educación con la vida y el trabajo como actividad que forma al hombre (Advine Fernández, F., 2002).

Principio que se fundamenta en la dependencia que tienen las relaciones económicas, políticas y sociales de la sociedad en cuestión, en

la necesidad que tiene esta de que sus hombres no se apropien solamente de un sistema de conocimientos, sino que puedan aplicarlos para resolver las demandas de la producción y se conviertan en productores y no en meros consumidores. La integración del estudio con el trabajo es la idea rectora sobre la cual se erige el Sistema Nacional de Educación en Cuba.

Principio que les permite al educador vincular su mensaje educativo con la vida, pues de lo contrario este carecerá de significación y por tanto no podrá implicarse en la tarea de aprendizaje; deberá aprovechar el aprendizaje vivencial de sus estudiantes, apoyarse en este para futuros aprendizajes; impedir por todos los medios el divorcio entre la teoría y la práctica, el discurso donde se absolutice lo teórico y no se lleve a la práctica de esa vida misma, como el punto inicial para la elaboración de nuevas teorías.

Si se tiene en cuenta que la educación agroecológica, como premisa para el Desarrollo Sostenible, implica los saberes esenciales que desde el punto de vista teórico, práctico y metodológico se deben tener presente para el desarrollo de las labores agrícolas, bajo una concepción ecológica, entonces se puede comprender la importancia y la necesidad de la promoción de una educación agroecológica, desde la Educación Primaria.

El desarrollo del proceso de educación agroecológica desde la Educación Primaria, bajo la concepción del principio de la vinculación de la educación con la vida, el medio social y el trabajo, implica la organización de un proceso de enseñanza-aprendizaje donde la educación ambiental sea concebida a partir de las exigencias ambientales contextuales para el Desarrollo Sostenible, concebida esta como: *Las demandas de un modelo de actuación e influencias desde el punto de vista social, económico y educativo, que permita al hombre lograr patrones de desarrollo y estilo de vida en función de resolver las necesidades básicas de supervivencia, sin comprometer las posibilidades de que las futuras generaciones puedan también satisfacer las suyas*, donde juega un papel decisivo el trabajo en los huertos escolares y parcelas productivas como área principal para el aprendizaje de prácticas agroecológicas.

La sistematicidad: significa tomar muy en cuenta el enfoque de sistema en la labor docente, la revelación de los nexos, la concatenación que existe entre los fenómenos y procesos que son objeto de análisis en el proceso docente educativo.

Lo que implica que los docentes deben tener en cuenta la estructura y funcionamiento de sus elementos; lo general y lo particular, los vínculos

de organización; los objetivos y las tareas de enseñanza, formas, métodos y medios de enseñanza; profundidad del contenido y amplitud de los conocimientos, control de la asimilación, y muchos otros, en el que no se destaca un subsistema por encima de los otros, sino que se analizan de acuerdo con la relación sistema regulador sistema regulado, las que se deben organizar tanto de forma docente como extradocente.

La visión de sistema en la agricultura. Ecosistema Natural. Los agroecosistemas

La visión de sistema en la agricultura

La característica más importantes de un sistema es que está conformando por varios componentes; estos presentan a un orden y una organización, lo cual significa que sus partes o componentes no se acomodan desordenadamente si no que están articulados e interrelacionados dentro de una determinada estructura. Esto hace que aun sistema se comporte totalmente diferente a cada uno de sus partes por separado, convirtiéndose en un nuevo todo.

Existe una compleja interdependencia entre los componentes de un sistema; la capacidad de equilibrios, autorregulación y trascendencia de los ecosistemas ha posibilitado comprender que los fenómenos que percibimos no son el resultado de una simple “causa-efecto” de carácter mecánico. Toda forma de vida u organización no es comprensible con un enfoque reduccionista, normalmente utilizado por la mayoría de las disciplinas de las ciencias naturales, que ha tenido un impacto determinante en las ciencias occidentales, que incide y escudriña la especificidad, pero pierde de vista la generalidad.

Existe la tendencia de ver y analizar aisladamente los componentes de un sistema dejando de lado las interacciones existentes entre estos, que no son de suma importancia y determinantes para entender un sistema. Un sistema simple solamente existe en nuestra imaginación, en las teorías y en los mapas geográficos. En la realidad externa, en la práctica y en el campo sólo existen sistemas complejos.

La creencia en que todos los aspectos de los fenómenos complejos pueden ser comprendidos mediante el análisis de sus partes, se expresa de alguna manera, en el rumbo que ha tomado el desarrollo del sistema económico y político mundial desde sus centros de influencia.

Todo sistema siempre está compuesto por los subsistemas, cada sistema siempre es parte de un sistema más grande. Un barrio dentro de

un pueblo o un caserío de una comunidad es un sistema; asimismo, una fábrica dentro de una zona industrial al igual que la redacción dentro de una editorial. *El sistema de transporte dentro de una ciudad, el individuo dentro de la familia, el mosquito junto a la laguna, todos ellos son sistema, pero también son parte de sistema mayores con los cuales se encuentra en interacción.*

Ecosistema natural

La ecología es la ciencia que estudia la relación de los seres vivos con su medio ambiente, incluyendo la parte biótica y abiótica. El ecosistema natural, desde el punto de vista de la ecología es considerado la unidad funcional básica de estudio. Como habíamos visto anteriormente el sistema es un conjunto de elementos de interacción dinámica. Cualquier sistema depende de las características de sus componentes, el estudio con la suma aislada de ellos sólo nos pueden dar una idea de su integralidad.

Los ecosistemas naturales actuales, son el resultado de la evolución conjunta durante millones de años de una enorme diversidad de especies. En este proceso muchas especies no siempre se perpetúan y son eliminadas, posiblemente por falta de capacidad para adaptarse a las condiciones del clima, por ser muy susceptible a las plagas y enfermedades, porque no puede asegurarse suficientemente alimentos y energía o porque simplemente no compiten eficientemente con otras especies. Los ecosistemas están en frecuentes cambios y los procesos de selección natural continúan.

Un ecosistema es más estable cuanto menor sea su artificialización.

El ecosistema es un sistema abierto, por ciclo, no lineal, consiste en la interacción de todos los organismos vivos con su medio ambiente en el espacio y en el tiempo, en un área determinada. Consta de una parte biótica y otra abiótica. Por ejemplo: suelo, agua, luz y organismos.

Sobre las propiedades que viven en un ecosistema tenemos:

- Holismo o integralidad, es imposible entender su totalidad tomando sólo uno de sus componentes.
- Interacción dinámica de los componentes bióticos y abióticos del sistema.
- Complejidad, a causa de miles de interacciones mutuas.

Los agroecosistemas

Es un ecosistema artificial ocasionado por la intervención del hombre. Mediante esta artificialización se busca una mayor producción neta. De lo que se desprende que la agricultura es una actividad artificial, pero ello no significa que esta debe ser incompatible con la naturaleza. Esta artificialidad debe basarse en un modelo de producción y aprovechamiento sostenido. Es decir cualquier campo de cultivo, un conjunto de campo, una unidad agrícola y un paisaje formado por diferentes unidades agrícolas, son ecosistemas, que para su mejor estudio y entendimiento se les llama agroecosistema.

Al igual que todas las formas de agricultura, Agricultura ecológica no significa mantener un ecosistema en su forma natural. Necesariamente, agricultura, implica artificializar los ecosistemas naturales manteniéndolos en un nivel pionero, que se caracteriza por una baja tasa de respiración, lo que permite una mayor acumulación de biomasa que resulta en una alta productividad neta.

En sus estados iniciales de desarrollo las especies vegetales presentan una mayor producción de biomasa que cuando llegan a un estado de madurez. Por eso las cosechas suceden antes de que el ecosistema llegue a su maduración. Porque como en la naturaleza se observa, y aún más en condiciones tropicales, la velocidad impresionante con que un bosque lavador se regenera, pero en la medida en que este va alcanzando su madurez, su velocidad de regeneración va cayendo y con ello su producción neta de biomasa.

El arte de una agricultura bien lograda, como lo demuestra la historia a través de los siglos ha sido mantener el ecosistema en un estado tenso de producción, sin agotar los puntos en los ecosistemas naturales maduros, la productividad bruta es alta pero la respiración también lo es, por lo que la productividad neta tiende a valores cercanos a cero.

Los sistemas agrícolas son creaciones humanas, sus componentes no son sólo plantas y animales. Las expresiones conocidas de agricultura no sólo responden a las limitantes del medio ambiente, factores bióticos, y de las necesidades de cultivo, estas también expresan aspiraciones humanas de subsistencia y condiciones económicas. Factores tales como disponibilidad de mano de obra, absceso y condiciones de los créditos y subsidios, riesgos percibidos, información sobre precios, obligaciones de parentesco, el tamaño de la familia y el acceso a otro tipo de sustento, son a menudo factores críticos para la comprensión de la lógica de un sistema de agricultura.

Los científicos agrícolas convencionales han estado preocupados, principalmente, con el efecto de las prácticas de uso de la tierra y manejo de los animales y la vegetación en la productividad de un cultivo dado, usando una perspectiva que enfatiza sólo un problema objetivo, como es el de los nutrientes del suelo por los brotes de plagas. Esta forma de analizar los sistemas agrícolas ha sido determinada en parte por la limitada relación entre las diferentes disciplinas y la estructura de la investigación científica convencional, que tiende a atomizar los problemas de la investigación y tener un enfoque de la agricultura orientado a lograr un sólo producto. No cabe duda de que la investigación agrícola basada en este enfoque ha tenido éxito en incrementar el rendimiento en situaciones agroecológicamente favorables.

Un sistema agrícola difiere en varios aspectos fundamentales de un sistema ecológico natural tanto en su estructura como en su función. Los agroecosistemas son ecosistemas semi-domesticados que se ubican entre una serie de ecosistemas que han sufrido un mínimo de impacto humano, como es el caso de ciudades. Odum (1984) describe 4 características principales de los agroecosistemas:

1. Los agroecosistemas requieren fuentes auxiliares de energía, que pueden ser humana, animal y combustible para aumentar la productividad de organismos específicos.
2. La diversidad puede ser muy reducida en comparación con la de otros ecosistemas.
3. Los animales y plantas que dominan son seleccionados artificialmente y no por selección natural.
4. Los controles del sistema son, en su mayoría, externos y no internos ya que se ejercen por medio de retroalimentación del subsistema.

El modelo de Odum se basa principalmente en la agricultura moderna del tipo que se encuentra en los Estados Unidos. Hay, sin embargo, muchos tipos de sistemas agrícolas, especialmente en los trópicos, que no corresponden a esta definición. Particularmente las preguntas de diversidad y selección natural utilizadas en agriculturas complejas donde un sin número de plantas y animales semi-domesticados y silvestres figuran en el sistema de producción, son sospechosas.

Los sistemas agrícolas son una interacción compleja entre procesos sociales externos e internos, y entre procesos biológicos y ambientales. Estos pueden entenderse espacialmente a nivel de terreno agrícola, pero a menudo también incluyen una dimensión temporal.

El modelo de agroecosistema de Odum marca un punto de partida interesante para la comprensión de la agricultura desde una perspectiva de los sistemas ecológicos.

Importancia de la biodiversidad en la agricultura

La biodiversidad es la variabilidad entre los organismos vivos y los complejos ecológicos de los que forman parte, incluyendo la diversidad entre las especies (diversidad genética), entre las especies y los ecosistemas.

La biodiversidad proporciona la base para el desarrollo de la agricultura ecológica, por ello la biodiversidad agrícola es un término que incluye todos los componentes de la biodiversidad –en genética, especies y niveles de ecosistemas– que son de importancia para la alimentación y la agricultura y que apoyan el desarrollo de los agroecosistemas. Esto incluye las especies de cultivo, de animales y otros componentes que apoyan la producción agrícola. Componentes a nivel de especies que apoyan el desarrollo de los agroecosistemas, incluyendo lombrices y hongos que contribuyen a la disponibilidad y al ciclo de los nutrientes de las plantas a través de la desintegración y descomposición de los materiales orgánicos.

Es importante que se conozca, que de las 27,000 especies de plantas superiores, alrededor de 7,000 se utilizan en la agricultura. (FAO, 2004)

El suelo es uno de los hábitat más diversos en la tierra, y contiene una de las colecciones más diversas de organismos vivos, incluyendo los microorganismos como las bacterias y los hongos, y macro-organismos como los gusanos, ácaros, hormigas y arañas. El suelo de sólo un metro cuadrado de bosque puede contener más de 1000 especies de invertebrados y el número y la diversidad de microorganismos en un solo gramo de tierra puede ser aún mayor.

Los organismos de la tierra aportan servicios esenciales para el funcionamiento sostenible del agroecosistema, y por lo tanto, son recursos importantes para el desarrollo sostenible de estos. Por ejemplo, los gusanos, termitas y otros organismos que habitan en cavernas mezclan las capas superiores, redistribuyendo nutrientes y aumentando la infiltración de agua. (www.fao.org/landandwater)

Los ecosistemas de montaña, sus principales características

Cuba se caracteriza por la alta complejidad y heterogeneidad de sus ecosistemas, condicionados entre otros factores, por la situación del archipiélago en la zona neotropical, su configuración estrecha, alargada

y sublatitudinal, la constante influencia marítima, la estacionalidad climática, el amplio predominio de rocas carbonatadas, la marcada diferenciación del relieve, la preponderancia de las llanuras, el alto endemismo y la diversidad de la biota.

Por su importancia, dentro del mosaico de ecosistemas cubanos, se destacan:

- Los ecosistemas de montaña.
- Los arrecifes coralinos.
- Las playas de arenas.
- Los humedales.
- Los manglares.

Cuba posee cuatro macizos montañosos: la cordillera de Guaniguanico, en la región occidental; el macizo de Guamuhaya, también conocido como Escambray, en la región central; y la Sierra Maestra y el macizo de Nipe-Sagua-Baracoa, en la región Oriental.

Estos macizos ocupan aproximadamente el 21% de la superficie del país y están conformados por montañas bajas y medias, siendo la máxima altitud la del Pico Real del Turquino, con 1974 m. Son muy relevantes desde el punto de vista biogeográfico, evolutivo y conservacionista, en ellas se encuentra la mayor riqueza de diversidad biológica del país. Más del 37% de las áreas boscosas del país se encuentran en las zonas montañosas. La flora vascular cubana posee 6700 formas, de las cuales 51% son endémicas. Se localizan más del 70% de las plantas endémicas de Cuba, así como otros grupos taxonómicos como los hongos, estimados en más de 3400 especies, que están ampliamente representados.

La diversidad faunística, representada por más de 14 000 especies, es elevada especialmente en artrópodos, moluscos, anfibios, reptiles y aves, destacándose además su alto índice de endemismo.

Estas peculiaridades se deben a las propias características generales de los ecosistemas de montaña y a la compleja evolución geológica de estas regiones en el país, que le han conferido una gran variedad de substratos geológicos que condicionaron la elevada diferenciación paisajística de estos territorios. Un factor esencial en las características de los ecosistemas de montaña cubanos, es que el hecho de que sean estos territorios los que mayor tiempo han permanecido emergidos durante su transformación, ha posibilitado que en ellos se haya producido una evolución más prolongada de

su biota. Por esta razón las montañas de Cuba y particularmente las orientales, están consideradas entre los centros de evolución, dispersión y endemismo más importantes de las Antillas.

La alta fragilidad de estos ecosistemas, los altos valores de la biodiversidad y el papel que juegan en la producción de agua, obliga a diseñar un modelo de desarrollo sostenible para las montañas cubanas que atenúe y revierta los problemas ambientales presentes, fundamentalmente relacionados con la disminución de la cobertura vegetal, las prácticas inadecuadas en el uso y laboreo de los suelos, el manejo inadecuado de las cuencas hidrográficas, los impactos dados por la construcciones y las infraestructuras, y la explotación de recursos minerales, especialmente a cielo abierto.

TEMA 10

LOS HUERTOS ESCOLARES COMO ÁREA EXPERIMENTAL BÁSICA PARA LA PROMOCIÓN DEL DESARROLLO AGROSOSTENIBLE DESDE LA ESCUELA PRIMARIA CUBANA ACTUAL

M.Sc. AMADO MARTÍNEZ MORGADO.

Principales características agroecológicas de los huertos escolares y parcelas productivas

Selección y acondicionamiento del terreno

La primera acción dentro de las que se deben tener en cuenta, para lograr que los huertos escolares y las parcelas productivas se conviertan en un área experimental para la promoción de un desarrollo agrosostenible, está dada en la selección y acondicionamiento del terreno.

El terreno seleccionado puede estar dentro o fuera del polígono escolar, pero se recomienda que ha de encontrarse lo más cercano posible a la escuela, que permita un acceso al mismo sin riesgos para los escolares y docentes, y que permita además un uso racional del tiempo, se debe tener en cuenta otro elemento como es la ubicación, es decir que el mismo no afecte el ambiente de la escuela.

Para la selección del terreno, se deben tener en cuenta dentro de otras exigencias, las siguientes:

- Fuentes para el abasto de agua
- Características del terreno
- Formas de acceso
- Existencia de industria

Una vez elegido el terreno es conveniente cercarlo para evitar las incursiones de animales o personas ajenas al mismo, para el que se pueden emplear diversas formas como son: cercas de alambres de púas o de mallas fijadas a postes de madera dura, postes nacientes (los que deben tener una separación entre 2 a 3 metros unos de otros); a falta de alambre se pueden emplear varas de madera, bambú y caña brava, fijándolas por medio de clavos, alambre y fibras duras, tales como: majagua, guamá, etc.; también se pueden hacer los cercados con piedras recogidas en el mismo terreno; otra forma sería mediante setos vivos, utilizando para ello plantas afines.

Distribución del terreno en el Huerto

La distribución y la cantidad del terreno en el Huerto Escolar se harán en correspondencia con la disponibilidad de terreno y las condiciones reales del área. No obstante para que el Huerto Escolar se convierta en un área básica experimental para la promoción de una educación agroecológica, debe contar al menos con las siguientes áreas o secciones:

1. Área para semilleros
2. Área para siembras de asiento o directa
3. Área de canteros para trasplantes
4. Área de propagación de hortalizas de trasplantes o surcos
5. Parcelas para la siembra directa o de asiento de hortalizas en surco
6. Área de plantas medicinales
7. Área de vivero
8. Área de plantas ornamentales
9. Área para la producción de abono
10. Área para el depósito de agua

El tamaño de las diferentes áreas que se proponen en el diseño del huerto escolar, depende del tamaño del área total en que se construirá el mismo, partiendo del principio que lo más importante no es el tamaño del área, ni los niveles de producción que se alcancen, sino que se construyan todas las áreas propuestas, a partir de tener en cuenta que lo más importante es poder lograr promover en los niños un nivel de conocimientos básicos en la concepción de la Agricultura ecológica, como la base del desarrollo agrosostenible; que permitirá avivar en ellos el amor al trabajo agrícola, como parte de las acciones que debe desarrollar la escuela cubana en función de despertar en los niños, adolescentes y jóvenes sentimientos de productores y no de consumidores.

Se debe destacar además que este trabajo permitirá, incitar en los niños motivaciones para en un futuro optar por continuar estudios en la Educación Técnica Profesional, de forma particular en las carreras agrícolas.

A continuación se ofrece una explicación en el orden metodológico en cuanto a la construcción de cada área, la que se sugiere que debe ser enriquecida por la propia experiencia que tengan los maestros en cada escuela, así como del intercambio con las unidades de producción agrícola más cercanas a la escuela, mediante el apoyo de padres con experiencias y otras vías que puedan ser empleadas en este sentido.

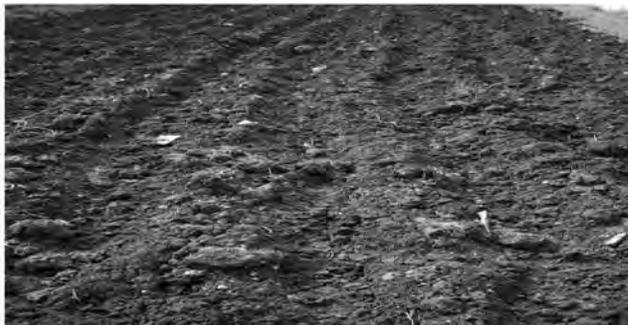
1. Área para semilleros (fig. 1): para la construcción de los canteros destinados a semilleros se tendrán en cuenta algunos elementos básicos, dentro de los que se destacan:



- Lograr una orientación siempre que sea posible en sentido norte- sur.
- El nivel entre ambos extremos del cantero, respecto al suelo, será de 1-2%.
- Para las dimensiones de los canteros y pasillos, se recomiendan las siguientes medidas:

Longitud:	Óptima de 10 - 15 m
Anchura:	1,2 m efectivo.
Profundidad:	Efectivo 0,3 m de estrato efectivo.
Ancho de los pasillos:	0,5 m.

2. Área para siembras de asiento o directa (fig. 2): Esta área transitará por un proceso de preparación del terreno para la siembra como se aborda en la tercera parte de este material, a partir de la roturación del terreno y la aplicación de materia orgánica.



3. Área de canteros para trasplantes: (fig. 3): en la preparación de esta área se tendrán en cuentas las mismas recomendaciones que en el área destinadas a canteros para semilleros, tanto en la construcción de los canteros como en la preparación del terreno.



- Área de propagación de hortalizas de trasplantes o surcos: (fig. 4), dentro de los que se destacan: (tomate, col, pimiento, etcétera).



4. Parcelas para la siembra directa o de asiento de hortalizas en surco (fig. 5): (pepino, ajo, quimbombó, berenjena, remolacha, calabaza china, espinaca etc.) así como cultivos de otro subprograma como son:



Subprograma de oleaginosas: girasol, maní, ajonjolí, etcétera.

Subprograma de granos: frijoles, maíz y sorgo, entre otros.

Subprograma de raíces y tubérculos tropicales: boniato, yuca, malanga, ñame etc.

5. Área de plantas medicinales: el campo terapéutico sobre las medicinas verdes constituye una vía para evadir los efectos adversos de la síntesis química, tanto en el plano médico como en el económico y buscar mayor acceso y aceptabilidad social. Por ello en este material se incorpora el tratamiento al cultivo de las plantas medicinales desde en el huerto escolar, con el objetivo de que estas formen parte de la cultura de la familia campesina, lo que exige que su conocimiento se divulgue desde las primeras edades, como parte de la cultura general e integral de los ciudadanos.

En esta área se cultivarán, como su nombre lo refiere, las plantas medicinales, las que se organizarán siguiendo la metodología para la confección del jardín de plantas medicinales; donde se deben tener en cuenta algunas características de estas, como: **nombre vulgar, nombre científico y la acción atribuida**. Por lo que se recomienda que el maestro en coordinación con las unidades de salud del territorio pueden organizar otras actividades, incluyendo círculos de interés, que les permita profundizar en estas plantas, fundamentalmente en las acciones farmacológicas y las indicaciones para el uso terapéutico. Para lo que se recomienda: *Normas de las especialidades médicas para el uso de fitofármacos y apifármacos y Plantas medicinales, aromáticas o venenosas de Cuba*.



a) Manzanilla



b) Ajo



c) Eucalipto.



d) Sábila

Algunos ejemplos de plantas medicinales que pueden ser cultivadas en los huertos escolares se muestran en las siguientes figuras: a), b), c) y d).

a) Manzanilla

Propiedades: Antes del descubrimiento de la quina era empleado contra las fiebres, posee propiedades carminativas y calmantes. Su infusión es antiespasmódica y estomacal, y combate las malas digestiones y los cólicos severos. Es recomendable en lavativas contra la hinchazón del vientre por gases. La infusión de manzanilla asociada con aceite de oliva es un excelente purgante. Es tónica, estimulante, febrífuga y facilita la menstruación. En gargarismos, alivia las irritaciones de la boca y garganta. Como cataplasma alivia dolores por inflamación estomacal, calma el dolor y alivia el reumatismo y la gota. La aspiración del humo alivia el dolor de cabeza. Los baños de asiento de manzanilla sirven para aliviar el frío a la vejiga y la inflamación a los testículos.

b) Ajo

Propiedades: El ajo, ayuda a prevenir y curar todas las enfermedades de las vías respiratorias; se utiliza para eliminar parásitos y en estos casos el jugo del ajo es uno de los mejores remedios, y aún en las especies difíciles de expulsar, se obtienen resultados sorprendentes.

Ayuda a quienes padecen de ácido úrico y actúa como protector en la calcificación de las arterias. Previene la hipertensión y la mala circulación. Es estimulante, diurético y expectorante. El ajo ayuda a eliminar los viejos residuos que van quedando en el organismo, sus enzimas favorecen una buena síntesis de los ácidos grasos, ayudando a bajar el colesterol malo. Tiene un alto contenido de fósforo y de azufre, por eso se destaca como un sedante especial para los nervios.

c) Eucalipto

Propiedades: Anticatarral y febrífugas. Es un excelente pectoral contra la gripe, catarro pulmonar, tuberculosis, tos, bronquitis, asma, anginas de pecho, fiebres intermitentes y dispepsia. Es aperitivo, estimulante estomacal y digestivo. Bebiéndolo continuamente cura la diarrea. En gargarismo cura las afecciones a la garganta, desinfecta la boca y en lavados nasales cura catarros. Aplicado como emplastos calientes cura enfermedades del pecho, infecciones y las úlceras.

d) Sábila

Propiedades: Para el uso por ejemplo del insomnio, problemas estomacales, estreñimiento, jaquecas y para el uso externo como son las quemaduras, lastimaduras, dolor de encías y pérdida del cabello.

6. Área de vivero: Los árboles son fuente de innumerables beneficios para el hombre, los que les aportan una diversidad de productos como alimento, forraje, madera, leña, medicinas, entre otros y una serie de beneficios, como la sombra, la protección de cultivos, la belleza de un paisaje, son sólo algunas de las bondades que brindan las diversas especies forestales.

La degradación de los bosques y la falta de árboles y espacios verdes privan al hombre de los beneficios de los árboles para mejorar su calidad de vida.

Los viveros forestales son el punto de partida del un cambio necesario para revertir la degradación de los recursos naturales y mejorar la calidad de vida de la población.

El vivero forestal es un lugar en el que se cultivan árboles hasta que estén listos para ser plantados. Donde dentro de otras medidas se debe tener en cuenta que los sitios estén bien protegidos de los vientos, sin demasiada sombra y preferentemente plano y con buen drenaje

Para la organización de esta área en el huerto escolar, la misma se dividirá en dos partes, una para los **frutales** y otra para los **maderables**, así como otras plantas con valor en el proceso de reforestación. Las que pueden ser organizadas con cobertizo o sin cobertizo en correspondencia con el tipo de planta, en la fig. 6. se muestra un ejemplo de un área de vivero con cobertizo y sin cobertizo.



Las plantas para la reforestación, se determinarán en consulta con el cuerpo de Guarda Bosques del territorio y el Servicio Estatal Forestal, los que a partir del convenio con la escuela, tendrán la responsabilidad de asesorarla directamente, así como aportar tres elementos necesarios en

este sentido como son: el diagnóstico de estas necesidades, metodología para la plantación, área para la plantación, así como otros recursos dentro de los que se destacan las semillas y bolsas fundamentalmente; no obstante en el anexo 1 se proponen algunas plantas que por las características de los ecosistemas de montañas pueden ser cultivadas.

Por la necesidad de incrementar el cultivo de frutas, así como su consumo como parte de la dieta diaria, en el anexo 2 se recomiendan algunas frutas, así como los principales elementos a tener en cuenta para su cultivo en el huerto escolar. Las que formarán parte del plan de reforestación que se elabore en cada escuela.

7. Área de plantas ornamentales: En este sentido se debe destacar que: la planta ornamental es toda planta cultivada por su belleza. Son muy usadas en la arquitectura de interiores y en el paisajismo de espacios externos. Hay indicios que desde los primordios de la humanidad, algunas especies como el lirio blanco (*Lilium candidum*) eran cultivados para ese fin (el lirio blanco, específicamente, fue registrado en pinturas de la civilización minoica, siendo este el registro más antiguo del cultivo de esta especie). (http://es.wikipedia.org/wiki/Planta_ornamental).

Las especies ornamentales fueron seleccionadas por los humanos a partir de caracteres visualmente atractivos, como flores e inflorescencias vistosas, coloridas y perfumadas, follaje de colores y texturas distintas, formato del tallo, o por su aspecto general.

El descubrimiento de América en 1492 trajo al viejo mundo una nueva fuente de plantas ornamentales completamente diferentes de las que se cultivaban hacía milenios. Bromelias, Orquídeas, Aráceas y muchas otras fueron prontamente llevadas a Europa y se volvieron extremadamente populares.

La importancia de este tipo de plantas se ha incrementado con el desarrollo económico de la sociedad y el incremento de las áreas ajardinadas en las ciudades y con el uso de plantas de exterior e interior por los particulares.

Actualmente hay más de 3.000 plantas que se consideran de uso ornamental.

Las plantas ornamentales son identificadas a partir de sus características distintivas como son:

- Flores vistosas, como en el caso de las orquídeas

- Porte llamativo, como en el caso del ciprés
- Facilidad para hacer setos, como el boj
- Hojas o brácteas llamativas, como la baugavillea
- Aceites volátiles de aroma agradable, como el romero, el jazmín y otras

En la actualidad son múltiples las variedades y tipos de plantas ornamentales, no obstante en este material se dan algunas propuestas que pueden ser cultivadas en el huerto escolar, dentro de las que se destacan:

Árboles: como el cedro y el pino

Arbustos: como el laurel y el cerezo

Trepadoras: como la hiedra, la pasionaria y el helecho trepador japonés

Acuáticas: como el loto, helecho acuático, lentejas de agua y el irupé

Palmeras: Todas las de la familia arecaceae

Bulbosas: narciso, jacinto, y el gladiolo

Tuberosas: como la dalia

Cactus: como algunas euphorbias

Helechos: como el asplenio, angiopteris, y el osmunda

Céspedes: incluye muchas de las especies de pastos poñaceos

Entre otras que son muy conocidas y que abundan mucho en nuestra comunidad.

Las plantas ornamentales desde hace muchos años son muy usadas, en este material se les propone algunos usos que estas pueden tener, no solo en el contexto escolar, sino también comunitario y familiar, dentro de los que se destacan:

Para la jardinería de la escuela y la comunidad

Para la decoración de locales

Para estimular a estudiantes y trabajadores

Para obsequiar a familiares de estudiantes y trabajadores

Área para la producción de abono: esta área se diseñará en correspondencia de las producciones de abonos que se vayan a establecer, a partir de los elementos abordados en la tercera parte de este material, dentro de los que se recomiendan las que se representan en la siguiente figura: (fig. 7 a; b y c).



Fig. 7. a) Pilas de compostaje en paralelo. Fig.7. b) Compostaje en corral.



Fig.7. c) Humus de lombriz.

8. Área para el depósito de agua: en aquellos lugares donde no exista un afluente de agua permanente que permita el regado en el huerto, se recomienda la construcción de un poso o un estanque que permita el desarrollo de las actividades de riego según las necesidades.

La división de las diferentes áreas estará determinada por un pasillo, que puede quedar la tierra apisonada o cubrirse con lajas de piedras picadas, relleno con aserrín de madera u otro material similar, los que tendrán un ancho de 1 m hasta 2 m, en correspondencia con las necesidades de transitar con algunos implementos como carretillas, carretas etcétera.

Para la mejor organización del huerto escolar como área experimental principal, que permita la promoción de una educación ambiental desde una perspectiva del desarrollo agrosostenible de los ecosistemas de montaña, desde la Escuela Primaria Cubana actual, se propone que a partir del convenio de la escuela con la dirección de la Agricultura en cada territorio, se designe a un especialista en correspondencia con las áreas que así lo requieran para su apadrinamiento directo, así como la creación de círculos de interés y el desarrollo de otras actividades como charlas, conversatorios, concursos etcétera.

Principales implementos y útiles empleados durante el trabajo en los huertos escolares

En el desarrollo de cada una de las labores agrícolas se emplean diferentes implementos y útiles, los que dan lugar a que cada una de las actividades se desarrollen con la calidad requerida y se pueda lograr el resultado esperado en cada una de ellas.

De forma general estos implementos y útiles proceden de fabricación industrial, pero se recomienda que en los casos que se carezca de algunos de ellos, la dirección de la escuela en coordinación con el Consejo de Escuela pueden organizar un donativo por parte de la familia a la escuela. Por otra parte se debe explotar la creatividad de los maestros y escolares en este sentido, a través de la construcción de implementos y útiles rústicos.

En este sentido se proponen algunos implementos y útiles de los más usados en estas labores.



Fig. 8. Machete: Se usa en la limpieza del campo y para cortar y podar las plantas.



Fig. 9. Pala: Se usa para voltear la tierra y se emplea siempre que se prepara el terreno; también se utiliza para la recogida de desperdicios y para transportar tierra.



Fig. 10. Tridente: Se usa para remover o roturar el terreno, principalmente cuando este es arcilloso; se utiliza, además para incorporar abonos.



Fig. 11. Azada o guataca: se usa para muchos propósitos: romper terrenos, preparar los canteros, limpiar las plantas indeseables y aporcar las plantas que se cultivan, así como para romper las costras que se forman sobre el terreno que se cultiva.



Fig. 12. Rastrillo: Se usa para recoger hojas y raíces que salen a la superficie al ser removido el terreno con la azada o tridente, también se emplea para alisar los canteros y pasillos.



Fig. 13. Plantador: Es un implemento que consiste en un tronco de madera encorvado, con una extremidad aguda que se clava en el terreno para abrir hoyos, se usa para plantar posturas pequeñas.



Fig. 14. Trasplantador: Es un implemento en forma de cuchara, con el limbo adelgazado para que penetre más fácilmente en el terreno; se utiliza para transportar posturas, con su mota de tierra.



Fig. 15. Pico: Se usa para la preparación del terreno, para abrir hoyos, posos, así como para remover el terreno en la preparación del terreno para la siembra, así como para remover los abonos en su fase de producción.



Fig. 16. Carretilla. Se usa para transportar abonos, desperdicios, cultivos, posturas etc.



Fig. 17. Regadera: se usa para regar las plantas sin lastimarlas.

Se deben destacar otros útiles necesarios en las labores en el huerto como son: la estaca y el cordel, estos se usan para realizar los distintos trazados en el huerto; en el cordel debemos señalar aquellas medidas que vallamos a utilizar: metro, centímetro, mangueras, etc.

Condiciones higiénicas para el trabajo en los huertos escolares

La higiene de los niños y adolescentes es un subsistema de las ciencias higiénicas que estudia la influencia de la escuela en todos sus subsistemas

sobre la salud de los educandos, teniendo en cuenta el ambiente familiar y cuantas actividades realicen los niños, adolescentes y jóvenes, así como el lugar donde estas se lleven a efecto.

Los niños y los adolescentes poseen peculiaridades anatomofisiológicas y psicosociales que los diferencian del adulto y sus condiciones ambientales de vida y educación, repercuten de manera distinta en el organismo infantil, lo que exige una higiene propia que refleje la relación con el ambiente del individuo que no ha alcanzado aún su plena madurez.

Para un mejor entendimiento de las condiciones higiénicas que se deben tener en cuenta durante el desarrollo de las actividades en el huerto escolar, se debe partir de considerar al hombre como una unidad biosocial y al ambiente como un sistema complejo de factores (bióticos, abióticos y sociales) como se explica en la primera parte de este material, donde se establece una relación dinámica entre estos, es decir hombre-ambiente.

Las condiciones higiénicas durante el trabajo en los huertos escolares, están condicionadas por múltiple elementos, los que están determinados por el grado de los escolares, en este sentido se ha querido aportar algunas, que se consideran necesarias, como son:

- La determinación de los objetivos
- Horario
- Duración del trabajo
- Distribución de la carga o contenido de trabajo
- Determinación de las herramientas de trabajo

Para asegurar un correcto tratamiento higiénico en el trabajo, se propone que al iniciar cada jornada se establezca una conversación con los estudiantes donde se le explique cada uno de estos elementos. Donde se debe profundizar en detalle las normas técnicas para el uso de cada una de las herramientas a emplear, así como las principales medidas en el desarrollo de la actividad.

Al concluir cada jornada de trabajo el docente debe tener en cuenta que cada estudiante limpie la herramienta que empleó, esta debe ser recogida por el orientador agropecuario, y luego pasar por el área designada para realizar el aseo personal, donde se debe velar por que cada escolar realice un correcto lavado de las manos.

La merienda se efectuará después de terminar la jornada, donde el docente designará un área para ello y tendrá en cuenta que la misma se realice con todas las condiciones que se exigen.

Todas las jornadas de trabajo deben concluir con un intercambio donde se precisen dentro de otros elementos:

- Algunas medidas o indicaciones incumplidas
- Incidencias dadas, si existen
- Cumplimiento de los objetivos
- Importancia económica y social de la actividad
- Estimulación a los estudiantes destacados

Sobre la base de ir formando en los escolares una conciencia de productores y despertar el interés por las demás actividades.

Otros elementos que son necesarios en la formación de los maestros primarios, para una correcta dirección de las actividades en los huertos escolares, desde el punto de vista de las condiciones higiénicas serán profundizados a partir de la asignatura Organización e Higiene Escolar, la que reciben en el tercer año de la carrera.

TEMA 11

HACIA BUENAS PRÁCTICAS AGROECOLÓGICAS

M.Sc. AMADO MARTÍNEZ MORGADO

Preparación del terreno para la siembra

En forma general la preparación del terreno, conocida también como labranza, busca crear condiciones favorables para el buen desarrollo de los cultivos, es decir, para la germinación de las semillas, el crecimiento de las raíces y de la planta, y en la mayoría de los casos, para una adecuada formación y desarrollo del fruto.

De forma general una correcta preparación del terreno para la siembra permite:

1. Generar en el suelo condiciones físicas adecuadas para el buen flujo del agua y el aire, evitando que se formen en el suelo capas duras que limiten la penetración y el crecimiento de las raíces.
2. Contribuir a que el suelo disponga de más nutrientes para la planta, incorporándole restos de cosecha y materia orgánica como abono, favoreciendo así la actividad de organismos que mejoren su fertilidad.
3. Ayudar en la eliminación de insectos y hongos, así como en el control de las malas hierbas.

Una buena preparación del terreno contribuye a incrementar significativamente la producción.

Para lograr una correcta preparación del terreno para la siembra se debe tener en cuenta, dentro de otros elementos:

1. Las características del suelo. Entre ellas, el grado de pendiente, la pedregosidad, la profundidad útil del suelo, la textura, así como la presencia de agua subterránea o de sales en él.
2. Una correcta utilización de los implementos.

3. Las características del cultivo.- Cada tipo de planta tiene un tamaño diferente de raíz, y por tanto requiere que se remueva el terreno a una determinada profundidad.

Algunas sugerencias necesarias para lograr una adecuada preparación del terreno para las siembras:

- Programar la preparación del terreno. Como cualquier otra actividad la preparación del terreno debe también ser programada, muchas veces no se le da el tiempo necesario para realizarla o se cree que el ciclo empieza en la siembra, cuando en realidad comienza con una buena labranza. Debemos considerar que esta actividad está en función del tipo de cultivo, de las características del terreno y de la cantidad de recursos que se pueda invertir.
- Identificar la humedad adecuada del suelo para la labranza. Cada terreno, según sus propias condiciones, tiene una capacidad para retener agua y una velocidad para secarse. Eso significa que luego del riego de machaco, tiene que saber identificar el momento exacto en que el terreno “está a punto” para iniciar la labranza. Ese momento se puede reconocer cuando al introducir una pala u otro implemento agrícola, el suelo húmedo no se adhiere a la misma.
- Evitar la compactación del suelo. Como se sabe, el uso frecuente de maquinaria, e incluso el tránsito de animales y personas, puede provocar la compactación del terreno, es decir, la formación de capas duras. Para evitar esta situación, es necesario definir áreas de tránsito limitadas para que los equipos y animales circulen siempre por la misma trocha.
- Acondicionar el terreno. En el caso de terrenos en ladera pueden hacerse terrazas o surcos contra la pendiente, evitando así que el agua lave el suelo. De igual forma, pueden construirse pequeños canales que recolecten y lleven el agua fuera de la parcela.
- En terrenos donde aflora agua subterránea, pueden construirse zanjas que ayuden a drenar y eliminar el agua.
- Emplear adecuadamente la maquinaria. Al emplear maquinaria debe tenerse en cuenta dos factores claves: la velocidad y la profundidad.

Finalmente, debemos recalcar que los efectos que tiene la preparación del suelo en la productividad de los cultivos son muy significativos.

La materia orgánica

La materia orgánica es esencial para la fertilidad y la buena producción agropecuaria. Los suelos sin materia orgánica son suelos pobres y de características físicas inadecuadas para el crecimiento de las plantas.

Cualquier residuo vegetal o animal es materia orgánica, y su descomposición lo transforma en materiales importantes en la composición del suelo y en la producción de plantas. La materia orgánica bruta es descompuesta por microorganismos y transformada en materia adecuada para el crecimiento de las plantas y que se conoce como humus. El humus es un estado de descomposición de la materia orgánica, o sea, es materia orgánica no totalmente descompuesta, la que tiene las siguientes características:

1. Es insoluble en agua y evita el lavado de los suelos y la pérdida de nutrientes.
2. Tiene una alta capacidad de absorción y retención de agua. Absorbe varias veces su propio peso en agua y la retiene, evitando la desecación del suelo.
3. Mejora las condiciones físicas, químicas y biológicas de los suelos. Los suaviza; permite una aireación adecuada; aumenta la porosidad y la infiltración de agua, entre otros. Es una fuente importante de nutrientes, a través de los procesos de descomposición con la participación de bacterias y hongos.
4. Absorbe nutrientes disponibles, los fija y los pone a disposición de las plantas. Fija especialmente nitrógeno (NO_3 , NH_4), fósforo (PO_4) calcio (Ca), magnesio (Mg), potasio (K), sodio (Na) y otros.
5. Mantiene la vida de los organismos del suelo, esenciales para los procesos de renovación del recurso.
6. Aumenta la productividad de los cultivos en más del 100%.

La gradual descomposición de la materia orgánica provee de nutrientes; mejora la textura del suelo; evita la pérdida por lavado, y retiene el agua.

La rotación y asociación de cultivos

La rotación es un conjunto de secuencias donde los cultivos se suceden dentro de un determinado terreno; mientras que la asociación consiste en la realización de arreglos espaciales de combinaciones de cultivos. Con ambas prácticas se trata de imitar a la naturaleza en cuanto a la diversificación de especies vegetales, en la mayoría de los sistemas de

producción, aún ecológicos, se combinan las asociaciones y rotaciones para asegurar una diversidad en el espacio y en el tiempo; por lo general las asociaciones y rotaciones comprenden cultivos no perennes. Las combinaciones de árboles y arbustos con cultivos agrícolas no perennes, son consideradas como sistema agroforestales.

Los sistemas de producción orientados al monocultivo son inapropiados. A la larga, ocasionan vagos rendimientos, disminución de la materia orgánica, lo que a su vez, trae como consecuencia el “cansancio del suelo”, agresividad de las malezas, el aumento y diseminación de plagas y enfermedades, así como una baja eficiencia en el uso del suelo.

Una diversidad bien estructurada asegura un uso más eficiente del suelo, su mejor conservación, una regulación adecuada de malezas, plagas y enfermedades, una buena fijación de nitrógeno (leguminosas), un óptimo aprovechamiento de la energía solar, mayor producción de materia orgánica, mejor regulación y represión de humedad, condiciones favorables para el fomento de un era diversificado y equilibrado, que se expresa en una buena disponibilidad de nutrientes.

Un buen plan de rotación y asociación se basa principalmente en una alternada combinación de cultivos que se han de ayudar mutuamente. Para la realización de los planes de cultivos, debe tenerse en cuenta los aportes de cada cultivo a la fertilidad del suelo, y su grado o nivel de extracción.

Al igual que en los ecosistemas naturales, se debe buscar la máxima capacidad de autogeneración y conservación de la fertilidad orgánica en la unidad agropecuaria sin recurrir a gastos y despliegue energético y necesarios, como en algunos casos pueden ocasionarse con la producción o compra de abonos orgánicos producidos externamente.

Para el cumplimiento de los objetivos de la rotación y asociación de los cultivos, es necesario tener en cuenta los siguientes elementos básicos:²¹

Es necesario conocer cuáles plagas y enfermedades atacan a los cultivos que se van a rotar.

1. Conocer las plagas y enfermedades más importantes, para determinar el programa de rotación.
2. Sembrar en la época del año más adecuada para cada cultivo.
3. Es fundamental conocer la demanda de nutrientes de todas las especies y sus efectos sobre el estado físico del sustrato, para evitar

²¹ Adolfo Rodríguez Nodals: *Manual Técnico para Organopónicos, Huertos Intensivos y Organoponia Semiprotegida*. p 124.

los problemas de nutrición y degradación por mal manejo, que influyen en la salud de los cultivos.

4. Una rotación adecuada es la que combina cultivos muy susceptibles a las plagas o enfermedades que hay que controlar, con otros medianamente resistentes y resistentes, teniendo en cuenta los elementos básicos enunciados anteriormente.
5. En el momento de planificar los cultivos que se van a sembrar en cada cantero, se debe tener en cuenta que se distribuyan de tal forma que no queden muy cerca de especies que son atacadas por las mismas plagas y enfermedades, o una misma especie con distintas fechas de plantación.

La rotación

La rotación de cultivo consiste en ocupar la tierra con cultivos diferentes que se suceden en el tiempo con la finalidad de mantener la fertilidad del suelo. Con esta práctica se trata de aprovechar el suelo manteniendo una cobertura productiva a un costo mínimo de producción durante el mayor tiempo posible, y un uso óptimo de la mano de obra de la que dispone el agricultor. La rotación de cultivos es una necesidad ante la disminución de los rendimientos producidos por rotaciones unilaterales. Un aspecto muy importante en la rotación son las fechas de siembra, de cosecha y el tiempo requerido para la preparación del suelo. De mucha utilidad resulta la elaboración de un plan de rotación y asociación, de esta manera podemos planificar el orden en el espacio y en el tiempo, además de poder tomar en consideración áreas, volúmenes de producción, etcétera.

La planificación adecuada de un plan de rotación permitirá que esta se ajuste a los requerimientos del suelo en los lotes respectivos. Por ejemplo, un plan de rotación puede iniciarse con un abono verde o un cultivo forrajero de gran aporte de biomasa y nitrógeno (leguminosas) para así generar las condiciones de rentabilidad que requiere el cultivo posterior. Con estos criterios, se combinan cultivos generadores de fertilidad con efectivos y poco atractivos; se puede completar un ciclo a la vez que se garantiza la suficiente diversidad. Es conveniente que la planificación esté asociada, en lo posible, a los cultivos atractivos con cultivos generadores de fertilidad, como es en el caso tradicional de la asociación maíz más frijol.

La asociación

Consiste en la instalación de dos o más cultivos en un mismo campo, no establecidos necesariamente en el mismo tiempo, el cual, como ya se ha indicado, debe estar integrado a un plan de rotación. Como es el caso del: maíz, calabaza y frijol.

Así la sesión maíz más frijol más calabaza, es una práctica común entre las culturas de América Latina.

Hay asociaciones de gran valor comprobadas y conocidas y muchas son parte de sistemas tradicionales de producción. Sin embargo, estos no siempre cuentan con la estructura y distanciamiento necesarios que la agricultura ecológica, sobre la base del principio de la diversidad ordenada, busca para posibilitar el adecuado desarrollo de las labores culturales e incremento de la productividad. En la determinación de las asociaciones debe ponerse especial consideración en los aspectos de: compatibilidad, beneficio mutuo, distanciamiento, características aéreas y radiculares de las plantas.

En lo posible, debe asociarse cultivos que presenten características vengativas y desarrollo radicular diferentes para aprovechar los diferentes niveles, tanto en la superficie como dentro del suelo y así utilizar mejor la disponibilidad de los nutrientes y la humedad en los diferentes estratos del suelo. La parte aérea de la planta debe permitir el mejor aprovechamiento de la luz, así como del espacio disponible en lo vertical y en lo horizontal. El ordenamiento estructural del sistema debe buscar también una máxima cobertura del suelo. Algunos sistemas tradicionales emplean determinadas asociaciones como por ejemplo: maíz más frijol en continua rotación; esto no es recomendable, pues una secuencia continua año tras año puede ser peligroso y hasta contraproducente, porque como dijimos, las plantas excretan determinadas sustancias radiculares que estimulan a una y reprimen a otras, lo que puede ocasionar un gran desequilibrio en el edafón y, con ello, fomentar determinados patógenos.

Un ejemplo de asociación, incluso muy conocida puede ser maíz más frijol más calabaza: el maíz aprovecha la luz en la parte más alta, le sigue el frijol en la parte media y uso del maíz como tutor, y la calabaza con menor requerimiento de luz en la parte inferior. Igualmente, si observamos el enraizamiento superficial del maíz y la calabaza, que enraizan a mediana profundidad, por lo que el aprovechamiento de nutrientes se realiza a diferentes niveles. Otra consideración importante es el aporte de múltiples excreciones radiculares que favorecen una actividad diversa y equilibrada del edafón. Una asociación con estas características permite

además izar en nitrógeno el suelo, aprovechar la humedad de las capas más profundas, mejorar su bioestructura, mayor aporte de biomasa que volverá al suelo etcétera.

El ejemplo señalado constata lo nocivo de la práctica en la agricultura convencional de sembrar, por ejemplo el maíz en monocultivo, que por su enraizamiento superficial genera compactación del suelo, desequilibrios nutricionales, susceptibilidad a plagas y enfermedades, ineficiencia en el uso del agua, baja producción de materia orgánica etcétera.

Otro ejemplo de asociación puede lograrse también con pastos o forraje: es el caso de la alfalfa más trébol más gramíneas en la que se consigue un mejor aprovechamiento en la parte aérea como en la zona radicular y además es conocida por sus buenas propiedades en el incremento de la fertilidad y su buen valor nutritivo en la alimentación animal.

En las asociaciones de cultivo, la agricultura ecológica recurre al principio de la diversidad ordenada, esta diversidad le ayuda a equilibrar las poblaciones de plagas, enfermedades y sus controladores.

Las ventajas de la asociación de cultivos pueden resumirse en los siguientes aspectos:

- Se hace un mejor uso del suelo, agua y del espacio que en los monocultivos.
- Los problemas de plagas y enfermedades son menores.
- Se regulan mejor las malezas.
- Algunas especies se benefician mutuamente.
- Las producciones son siempre mayores.

Tipos de asociación de cultivos

Cultivos intercalados: en la siembra simultánea de dos o más cultivos en el mismo terreno, en surcos independientes, pero vecinos.

Cultivos mixtos: consiste en sembrar simultáneamente dos o más cultivos en el mismo terreno, sin organización de surcos.

Cultivos en franjas: consiste en la siembra simultánea de dos o más cultivos en el mismo terreno, pero en franjas amplias. Esto permite un manejo independiente de cada cultivo.

Cultivo de relevo: consiste en la siembra de dos o más cultivos en secuencia, sembrados o trasplantados el segundo antes de la cosecha del primero. Luego de la cosecha del primer cultivo el segundo aprovecha el mayor espacio y los residuos para su desarrollo.

Cultivos de relevo para abono verde: una forma importante de asociación lo constituye los cultivos de relevo, especialmente con

leguminosas que pueden servir de abono verde e incluso de forraje, además de las bondades que poseen en favor del suelo por su buena cobertura así como en el control o la presión de plagas, enfermedades y malezas. La ventaja acelerada en el bajo costo de producción.

Como cultivos de relevo se pueden usar leguminosas de cobertura, cultivos de forrajeros o asociaciones de estos. Son instalados sin preparación especial, por ejemplo dentro de dos cereales. No existen reglas fijas que determinen el momento de siembra. Este depende de las características de la planta, del ambiente, de las prácticas culturales etcétera. Debe evitarse que por competencia, el cultivo de relevo limite al cultivo principal.

Algunas reglas básicas para la rotación y asociación de cultivos

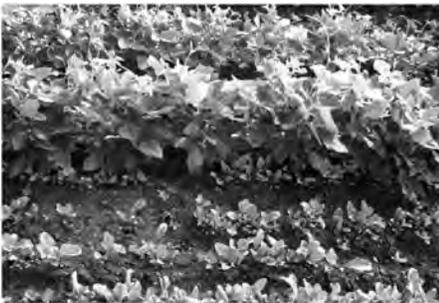
- Cultivos de enraizamiento profundo, después y junto a los de enraizamiento superficial.
- Rotar y asociar plantas de reducido desarrollo radicular con plantas de gran desarrollo radicular.
- Cambio secuencial y combinación de cultivos fijadores de nitrógeno con cultivos extractores de nitrógeno (40% de la proporción de cultivo como mínimo debe ser leguminosas).
- La siembra de cultivo de largo estadio juvenil debe hacerse después de cultivos con efectos represores hacia la maleza.
- Instalar cultivos susceptibles a determinados atuendos, después y junto con aquellos que tienen un efecto represor sobre estos patógenos.
- La proporción de cereales no debe ser mayor al 60% (lo óptimo sería el 50%).
- No dejar cubierto el suelo dentro de los cultivos principales, en lo posible completar el ciclo anual con rotaciones y asociaciones (relevos de cultivos intermedios cortos, cobertura abono verde).
- Una secuencia y asociación equilibrada de cultivos es de gran importancia para el control de malezas.
- Determinados cereales (sorgo, trigo y cavaba) son cultivos altamente atractivos, por lo que debe sembrarse después y junto con cultivos, incrementando los de la fertilidad de suelos.
- Establecer planes de rotación y asociación de una duración mínima de cinco a siete años.
- Mantener la cobertura del suelo lo más posible.
- Lograr una máxima intersección de luz por área foliar mediante un óptimo aprovechamiento del espacio aéreo.

- Obtener una máxima producción de biomasa para aportarla como materia orgánica.

Teniendo en cuenta estos elementos a continuación se refieren algunos ejemplos para las posibles asociaciones de cultivos.

Cultivo Principal	Cultivo Asociado
Tomate	Cebolla, perejil, zanahoria, lechuga, rabanito, acelga, y cebollino.
Pepino	Lechuga, rabanito, cebolla, y frijol.
Frijol	Zanahoria, pepino, col, y las mayorías de las hortalizas.
Ajo y cebolla	Remolacha, lechuga, y tomate.
Col	Cebolla, remolacha, y plantas aromáticas.
Espinaca	Lechuga, rabanito.
Rábano	Lechuga, zanahoria, tomate, habichuela, pepino, y pimiento.
Zanahoria	Lechuga, rábano, tomate, cebolla.
Habichuela	Lechuga, acelga, y rabanito.
Berenjena	Col, lechuga, rabanito, y acelga

Ejemplos de asociaciones. Fig. 1. a), b), c)



a) Habichuela con rabanito.



b) Habichuela con acelga.



c) Berenjena con col.

La diversidad de cultivos basada en la rotación y asociación conducida económicamente asegurará lo siguiente:

- uso más eficiente del suelo
- mejor conservación del suelo.
- Regulación adecuada de malezas, plagas y enfermedades.
- Buena fijación de nitrógeno (leguminosas).
- Óptimo aprovechamiento de la energía solar.
- Mayor producción de materia orgánica.
- Mejoramiento de la bioestructura del suelo.
- Máxima estimulación de la actividad del edafón.
- Buena movilización de las reservas de nutrientes en el suelo.
- Mejor regulación de retención de humedad.

La labranza y no labranza del suelo

La agricultura ecológica busca a través de las fuerzas biológicas tener un efecto positivo. Por ejemplo, la acción de la lombriz de tierra y las raíces de los cultivos ayudan a lograr condiciones físicas, químicas y biológicas en el suelo, óptimas para el desarrollo de las plantas.

El alto costo y despliegue energético que ocasiona la mecanización y la labranza en la agricultura convencional, están disminuidos en la agricultura ecológica mediante el aprovechamiento de las fuerzas biológicas. Estas son la base de muchos sistemas de agricultura tradicional y son a la vez expresión de avances recientemente desarrollados por científicos y agricultores. Diversas experiencias demuestran que es viable lograr sistemas de producción que requieren poca o ninguna labranza. Sin embargo, bajo determinadas condiciones del suelo, clima, tipo de cultivo como agresividad de malezas, aspectos socioculturales etc., la labranza es necesaria y en la agricultura ecológica debe buscarse la más apropiada. En muchos casos, la labranza mejora las condiciones del suelo en cuanto a su capacidad de retención, de humedad, erosión, capacidad de infiltración, temperatura, evaporación, etcétera.

Para la conservación de la actividad del edafón es necesario seleccionar prácticas de labranza apropiadas, de tal manera, que no se alteren los procesos bioestructurales del suelo, para lo cual debe considerarse:

1. Baja presión sobre el suelo.
2. Corta duración (poco tiempo).
3. Bajo requerimiento energético (poca energía)

La preparación del suelo debe contribuir a la actividad del edafón y al mejoramiento de las propiedades físicas y químicas del suelo con el fin de favorecer la germinación y el desarrollo de las plantas. Los suelos de estructura migajón o granular brindan óptimas condiciones para las plantas, por consiguiente, la preparación del suelo y labores culturales realizadas mecánicamente debe, en lo posible, causar el menor daño a la estructura del suelo.

No hay una receta pública para una labranza apropiada. Esta debe estar en función del suelo y sus propiedades. La cercanía y la relación del agricultor con el suelo permiten “sentir” el tipo de manejo y los requerimientos para la labranza. Condición básica para ello es la observación y cuanto mayor sea esta mejores serán las decisiones. Para ello, debe considerarse la estación, el clima, el suelo, el tipo de cultivo, los implementos de labranza, la energía, el tiempo, la diversidad de los ecosistemas, etcétera; varían de región a región. En líneas generales se debe partir de los siguientes principios:

- Invertir la capa superficial del suelo como una mínima alteración o mezcla de los diferentes horizontes. Cuánto más pesado sea un suelo más superficial debe ser su remoción. Su mejora estructural debe lograrse al combinar la actividad biológica y la labranza.
- Evitar el exceso de labranza en suelos pesados.
- En lo posible, utilizar implementos que no causen efectos nocivos de importancia en la actividad biológica del suelo.
- En periodo de desarrollo vegetativo intensivo se debe limitar la labranza a labores superficiales.
- Evitar la labranza en suelos secos, duros e impermeables (pegajosos) en estado de humedad. Operar en estas condiciones ocasionaría gran consumo de fuerza y energía, además de daños a la estructura del suelo.
- Debe prepararse el suelo de la manera más rápida posible, para que la actividad del edafón se disturbe lo menos posible.
- Coberturas vivas o mulch en el suelo protegen las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo (amortiguan la precipitación, evitan su lavado y lo protegen contra la insolación).
- Una labranza para aflojar el suelo y más aún si es profunda, sólo es efectiva si las raíces de cultivo a instalar cumplen la función de soporte bioestructural lo más pronto posible.

La compactación del suelo

La compactación del suelo es causada por la presión de las ruedas e implementos del tractor, carretas u otros equipos pesados. El efecto de las labranzas inapropiadas es la destrucción de la estructura y la reducción de la porosidad del suelo.

La presión que se produce es de proyección vertical y horizontal. La compactación del suelo puede también llegar a capas muy profundas. Al trabajarse los suelos con humedad excesiva o al dejarlos sin cobertura que los proteja los agregados, se favorece la compactación.

La prueba de pala

Antes de proceder a cualquier operación de labranza es necesario conocer el estado de desarrollo del suelo (estructura, penetración, distribución de raíces, etcétera). La prueba de pala proporciona datos muy útiles para la toma de decisiones y desarrollar un manejo apropiado del suelo.



Fig. 2. Aplicación de la técnica de la pala.

Esta prueba consiste en:

1. Introducir una pala recta de aproximadamente 20 cm, verticalmente al suelo, demarcando un cuadrado.
2. Se realizan cortes sucesivos para la formación de un prisma o bloque.
3. Se extrae el bloque cuidando que no se desagregue.

La realización de esta prueba permite, de manera rápida, evaluar el color, la textura, la estructura, la asistencia de agregación granular, la compactación, los horizontes, el desarrollo de penetración radicular (vertical y horizontal) a través del perfil, etc. Estas características son de gran aplicación. Un conteo de lombrices en esta prueba sirve de indicador de la actividad biológica del suelo.

En ciertos casos, donde por efecto del continuo monocultivo, sobre todo de enraizamiento superficial y excesivo uso de maquinaria agrícola, se produce la formación de capas endurecidas puede ser conveniente el uso de un subsolador o de una aradura más profunda. Ello puede evitarse si se tienen en cuenta las siguientes consideraciones.

- Evitar el uso excesivo de maquinaria pesada.
- No realizar labranza del suelo en estado muy húmedo.
- Incluir cultivos de enraizamiento profundo en las rotaciones y asociaciones.
- Evitar el sobre pastoreo por ganado cuando el suelo es de anegado o una excesiva humedad.

¿Por qué una labranza apropiada?

El suelo es el factor de producción más importante para las plantas y, a la vez, el más influenciado por el hombre en forma positiva correlativa.

La agricultura ecológica busca un suelo de óptimas condiciones-físicas, químicas y biológicas, mediante prácticas apropiadas que imitan en lo posible a la naturaleza (suministro de materia orgánica, cobertura vegetal, mulch, labranza apropiada, etcétera) evitando una aradura muy profunda, el uso excesivo de maquinaria pesada, el uso de productos agroquímicos, etcétera.

Los suelos de estructura granular son los que presentan las mejores condiciones para el desarrollo de las plantas. A diferencia de la agricultura convencional, las labores agrícolas no deben ser de gran despliegue energético. Es necesario buscar un costo mínimo y esto se logra con el mejoramiento y conservación del suelo en su globalidad.

La mayoría de las “modernas” maquinarias agrícolas no responde a la exigencia de la agricultura ecológica.

La labranza demasiado profunda que afloja el suelo en demasía, al igual que labranza en suelo pesado y seco daña la estructura. Al mezclarse los diferentes horizontes se afecta a los microorganismos, se profundiza la materia orgánica y se fomentan las malezas. Las operaciones deficientes hacen necesario nuevas y costosas operaciones para lograr una condición física más favorable para el desarrollo de las plantas.

Las prácticas de la agricultura ecológica permiten la generación y conservación de una estructura física y biológica del suelo sin grandes requerimientos de labranza y con una disminución considerable de despliegue energético. En las condiciones de la mayoría de los pequeños

agricultores de América Latina, estos requerimientos se cubren, generalmente con un uso adecuado de la tracción animal y hasta con labores manuales, como se muestra en la fig. 3. El rescate y desarrollo de tecnologías agrícolas apropiadas pueden ser de gran utilidad para mejorar los conocimientos y prácticas actuales.



Fig. 3. Preparación manual del terreno.

Voltear la superficie y soltar a profundidad

Esta es una recomendación común en la agricultura ecológica ampliamente reconocida. Con el volteo o la remoción superficial se busca no alterar la valiosa capa de humos y de materia orgánica, que no debe entremezclarse con los horizontes más profundos (30-50 cm), como se hace muchas veces en la agricultura convencional. Al enterrar los restos de la cosecha o abonos orgánicos a demasiada profundidad, pueden generarse efectos de citotoxicidad por las condiciones anaeróbicas a las que son sometidas. La remoción superficial busca que la capa orgánica de 10 a 20 cm cumpla la función de piel del suelo, protectora y alimentadora del edafón, reguladora térmica, resistente a la erosión, etcétera.

La soltura a profundidad se refiere a que esta debe ser lograda y mantenida sin voltear o entremezclar el suelo, de tal manera que se pueda asegurar una buena aireación y regulación de la humedad sobre la base de un aporte de la mejora bioestructural del suelo que se produce por la acción de las raíces, galerías de lombrices, actividad microbiana, etcétera, como se muestra en la fig.4.

Por lo general, con arados y aperos de tracción animal puede lograrse una remoción superficial. En combinación con un régimen adecuado de rotación y asociaciones de cultivos, que permitan la generación y presencia de adecuados niveles de materia orgánica, también se logra una soltura a profundidad ya que estimula la presencia y acción de las raíces y del edafón (incluyendo lombrices). Esta tiene la suficiente capacidad para lograr un suelo suave y suelto.



Fig. 4. Método de preparación del terreno para la siembra de forma tradicional.

El abonamiento orgánico

Las plantas para desarrollarse necesitan un suelo fértil y, a su vez, este necesita de las plantas para mantener su fertilidad natural. Ello constituye una interrelación cíclica suelo-planta.

Requerimientos de la nutrición vegetal

La nutrición natural de las plantas se basa en la descomposición de los organismos en una diversidad de compuestos orgánicos y minerales. Las sustancias inorgánicas sólo desempeñan un papel complementario o secundario y son tomadas de acuerdo con los requerimientos de la planta. Por lo general, no se encuentran deficiencias minerales en la materia orgánica porque normalmente cualquier sustancia pasa por el ciclo de “dentro del suelo” a “sobre el suelo” tarde o temprano, automáticamente a él. Entonces, teóricamente, en la nutrición natural sólo se requerirían sustitutos minerales, donde se detecten deficiencias.

Con las cosechas muchos minerales (nutrientes) son enviados en mayor o menor proporción a los centros de consumo y de los cuales no regresan. Pero, como lo demuestran las diversas experiencias de agricultura ecológica, los minerales extraídos por las cosechas pueden ser sustituidos por las reservas naturales en el suelo y donde estas no estén presentes, pueden ser proporcionadas mediante el uso de abono orgánico o dosis de minerales naturales. Sin embargo, la agricultura convencional ha llegado a conclusiones muy distintas. Ella fundamenta la necesidad de la restitución de los nutrientes extraídos por las cosechas, con resultados que demuestran que las reservas de nutrientes, en la mayoría de los suelos de sus cultivos, son demasiado limitadas para asegurar una producción normal. La agricultura ecológica prueba que es posible obtener altos rendimientos y una productividad óptima, e incluso

por encima de la agricultura convencional, sin conocer una carencia de nutrientes minerales. La nutrición con sustancias sintéticas produce automáticamente la pérdida del equilibrio de los nutrientes en el suelo.

Dentro de las principales ventajas de la nutrición natural mediante fertilización orgánica del suelo, se pueden destacar:

- Las plantas obtienen dosis óptimas de nutrientes según sus requerimientos.
- Evita la aplicación excesiva o deficitaria de nutrientes.
- Dificulta el lavado e inmovilizado de los nutrientes.
- Mejora en la agregación y estabilidad estructural del suelo. Aflojamiento de las capas superficiales e inferiores del suelo.
- Poco a poco el requerimiento de fertilizantes orgánicos disminuye. Se hace innecesario el uso de fertilizantes técnicos.
- Se mejoran las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.

Los abonos

El suelo nutre a las plantas y estas al morir alimentan al edafón, el cual mediante su actividad mineraliza los residuos de cosechas y devuelve al suelo los nutrientes extraídos, lo que contribuye a fomentar los ciclos naturales. De acuerdo con este principio, el agricultor al cosechar, retira sustancias nutritivas de los ciclos biológicos, y con el manejo orgánico se incrementa la vida y la fertilidad del suelo mediante la generación de biomasa y suelo de los residuos productivos en la misma finca; pero también cuando sea factible, proveniente de fuentes externas que no afectan su sostenibilidad. Muchas experiencias han probado que las prácticas menos costosas y de fácil aplicación han tenido mayor éxito y multiplicación. Bajo criterios de sostenibilidad conviene una evaluación concienzuda para decidir sobre formas y fuentes de abonos. La simple sustitución de un insumo externo sintético por otro externo no sintético, de costosa y complicada elaboración y transporte, e irregular disponibilidad, puede impedir una producción sostenible y además puede crear una disidencia con desequilibrios en otro lugar.

Algunos abonos que pueden ser usados en la agricultura ecológica

En el desarrollo de una agricultura ecológica o agroecológica, son muchas las variedades de abonos orgánicos que pueden ser usados. Teniendo en cuenta el objetivo de este material, se refieren algunos ejemplos:

- Cultivos: abonos verdes, cultivo intermedio, rotación de cultivos, cultivos de cobertura y mulch, descanso (barbechos) intensivo, etcétera.
- Residuos de animales en estados sólidos, líquido y fresco: estiércol (con y sin bajas, restrojos, virutas, etcétera), purín (orina fragmentadas), estiércol semi-líquidos (excremento más orina fermentada).
- Compost: de estiércol y residuos vegetales, de residuos domésticos orgánicos.
- Fertilizantes comerciales (para mejoramiento del suelo): Bentonita (arcilla), escorias vegetales de las industrias del alcohol, cenizas de madera, harina de huesos, magnesio, potasio, cuernos y cascos de animales triturados, subproductos de la industria aceitera, roca fosfórica, polvo de cantera (su producto de la industria del cemento) y polvo de basalto.
- Productos estimulantes: compost de estiércol de vacunos.

El abono verde y cultivos de cobertura

El cultivo de plantas, con el propósito de abonar, enriquecer y mejorar la fertilidad del suelo se emplea especialmente en el trópico y sub-trópico como principal opción para la agricultura ecológica. Por lo general, se entiende como abonos verdes los cultivos de corto periodo vegetativo que se incorporan en un estado de poca lignificación. Las coberturas, mayormente son plantas que llegan a una mayor lignificación y, por lo general, no son incorporadas al suelo y se mantienen como mulch dada su mayor maduración (lignificación). En el trópico y sub-trópico los residuos lignificados, por tener una mayor acumulación de energía (carbonos), permiten una mayor biointensidad del suelo.

Ventajas del abono verde y los cultivos de cobertura

Además de enriquecer el suelo con nitrógeno, el cultivo de abono verde tiene las siguientes ventajas:

- La masa orgánica producida.
- El aflojamiento profundo del suelo.
- La reducción del lavado de nutrientes.
- La reducción de la erosión.
- El mejoramiento de la estructura del suelo.

El mulch

Consiste en cubrir el suelo desnudo con material orgánico, basado en la inexistencia de suelos descubiertos en la naturaleza, que siempre tienden a formar un manto verde de plantas protectoras.

Algunas ventajas del mulch

- Inhibe la germinación y el desarrollo de las malezas
- Regula la humedad y la temperatura (Hd-To) al reducir la evapotranspiración.
- Regula el lavado del suelo, amortigua la lluvia e incorpora al suelo sustancias nutritivas por acción de la precipitación.
- Una cobertura de mulch evita la formación de costras en el suelo por desecado.
- Actúa como termorregulador a los cambios de la temperatura.
- Mantiene una humedad y temperatura que favorece a los organismos del suelo.
- Protege a determinadas hortalizas de ser atacadas por algunos hongos y mantiene la planta con sus frutos limpios y secos.

Estiércol y compost

A pesar de que se discute mucho sobre las ventajas y desventajas del estiércol y del compost, ambos son buenas fuentes de fertilizantes. Su uso está determinado por las condiciones de su obtención y manejo, en especial con una pequeña agricultura de América Latina, porque encontramos condiciones poco favorables como la escasez de animales grandes, o por el tipo de crianza, es imposible acumular estiércol.

El estiércol de corral

La aplicación del estiércol fresco en la agricultura ecológica se practica con gran éxito, consiste en la aplicación de una capa delgada y superficial de estiércol fresco sobre el terreno de cultivo de manera uniforme.

No es recomendable incorporar el estiércol con el arado a mucha profundidad, es preferible dejarlo sobre la superficie, ya que al incorporarlo muy profundo no se descompone, se pudre y afecta el edafón. El estiércol fresco tiene un efecto rápido y evidente en el crecimiento vegetal a causa de su elevado contenido de nitrógeno. La agricultura ecológica no busca un crecimiento acelerado, sino un crecimiento armónico y uniforme que sólo puede ser garantizado por un suelo sano. Es importante que el estiércol sirva de alimento, primero a los microorganismos del suelo y

no directamente a las plantas. Los suelos sanos con adecuada humedad pueden asimilar el estiércol en dos a tres semanas. Sin embargo, las aplicaciones superficiales de estiércol fresco pueden ser arrastradas por efecto de la escorrentía durante el riego o por las lluvias.

Manejo del estiércol en rumas

Cuando el estiércol no puede ser llevado directamente al campo y se desea mantenerlo en un estado óptimo se recomienda la formación de rumas, las cuales no deben sobrepasar los 50 a 80 cm. de altura (según la proporción de restos entremezclados) para que se produzca una adecuada descomposición y no la pudrición del estiércol, que fomenta las poblaciones de malezas persistentes así como la conservación de patógenos por varios meses. Este manejo comprende dos fases.

- Fase aeróbica: se amontona el estiércol. En estas condiciones se estimula la población de bacterias y procesos de oxidación. La temperatura sube a unos 50 a 60 grados centígrados y los organismos patógenos son eliminados. Este estado de descomposición debe ser mantenido de tres a cinco semanas (según la temperatura ambiental).
- Fase aeróbica limitada: se lleva a cabo con un mínimo de oxígeno. Resulta cuando al haber culminado la fase anterior se pone una siguiente capa de estiércol que genera una especie de conserva con un bajo contenido de oxígeno y causa una descomposición aeróbica limitada. Esto produce una disminución de la temperatura y de la evaporación, si el proceso es correcto. Un nivel adecuado de humedad es importante para mantener la temperatura a niveles óptimos, que puede descender demasiado si los residuos vegetales secos, como la paja de los cereales, conservan el agua en demasía.

La presencia de moho indica déficit de humedad. Asimismo, si la temperatura no baja después de tres capas de estiércol (en la ruma de 50 a 80 cm) es necesario subir la humedad, la cual puede lograrse agregando purín a la ruma. En el caso de corrales de animales al aire libre, se presentan efectos contrarios en épocas de lluvia. El estiércol puede absorber tanta humedad hasta convertirse en una pasta o fluido y se recomienda entremezclarlo con residuos secos de cosecha para regular la humedad.

El Compost

La elaboración de compost consiste en aprovechar ciertos desperdicios transformándolos en un abono rico en nutrientes (fig. 5). En realidad, la técnica del compost imita un proceso de la naturaleza para la regeneración del suelo. El suministro adecuado de compost, aún en suelos pobres durante dos a tres años, mejora sus propiedades y características.



Fig. 5. Compost.

Los microorganismos descomponen los residuos vegetales y animales. Si este proceso es anaeróbico se conoce como “pudrición”, a diferencia del compost que es un material con buen olor y de excelentes cualidades, pudiendo ser de tres clases:

1. Compost de residuos de cosecha: compuesto por restrojos, malezas u otros residuos vegetales o mulch.
2. Compost de desperdicios domésticos e industriales: compuesto por desperdicios domésticos con y sin desechos industriales orgánicos.
3. Compost de estiércol: se prepara a base de excrementos y orina de animales domésticos, agregado restrojos u otros residuos vegetales.

El éxito del compost depende de la mezcla de materiales, de la manipulación en el proceso de fermentación y el tratamiento.

La atención cultural después de la siembra. Regulación de malezas

Regulación de malezas

La industria agroquímica ofrece una larga lista de herbicidas, inclusive para cada tiempo de malezas, por lo que ya no debería existir ni representar un problema en la agricultura moderna.

El surgimiento de las malas hierbas es una autodefensa de la naturaleza y tienen por objeto compensar los desequilibrios en el suelo y hacer reverdecer el suelo descubierto. Este mecanismo no se puede desactivar

fácilmente. Otra forma de compensación de la naturaleza es la formación de distensión de las malas hierbas a los productos químicos.

La agricultura ecológica se resiste a la aplicación de productos herbicidas químicos, ya que muchas malas hierbas también son útiles como son: plantas medicinales, abastecedoras de polen, cobertura del suelo o puente de materia orgánica, como plantas indicadoras de tipo y estado del suelo así como de prácticas agrícolas inadecuadas.

Cuánto mejor sea el equilibrio en el suelo así como el manejo de la diversidad en los cultivos, menor será el problema de las malas hierbas. No se trata de tener cultivos completamente libres de malezas sino, más bien, de mantener una regulación de las malezas, de tal manera, que funcionen como plantas de acompañamiento de los cultivos; decidiendo para cada caso, cuál se debe dejar crecer o cuál debe ser reprimida o destruida.

Generalidades sobre la biología de las malezas

Las malezas, generalmente, viven en estrecha asociación con determinados cultivos y tienen ciertas ventajas frente a las plantas cultivadas:

- Crecen en forma asociada y no en monocultivo.
- Tienen una alta variabilidad genética, que le confiere gran capacidad de adaptación.
- Producen en corto tiempo muchas semillas y forman estolones, son precoces por su escaso requerimiento de calor.
- Las semillas presentan adaptaciones que favorecen su propagación.
- La mayoría de las malezas son menos susceptibles a enfermedades y plagas que los cultivos.

Mediante las prácticas convencionales (estrecha rotación de cultivos, altos niveles de fertilización, la balanza intensiva del suelo, aplicación de herbicidas, etcétera) se han seleccionado malezas de mayor adaptabilidad. La preparación del suelo desempeña un papel tan importante para la propagación de las malas hierbas como en el desarrollo de las plantas cultivadas.

Debido a su universalidad, algunas veces se ha mantenido el término malezas, sin embargo, no se comparte la visión ni la concepción convencional de este término. La presencia de malezas no sólo tiene efectos nocivos, sino que, cumplen un papel importante en la movilización y reciclaje de nutrientes, cobertura del suelo, indicadores del estado de fertilidad etcétera.

Tipos de propagación

Malezas anuales y bienales de propagación sexual: son plantas que favorecen una sola vez, se propagan únicamente a través de la semilla cada año o segundo años. No tienen órganos subterráneos de almacenamiento.

Malezas perennes o de raíz: se propagan mayormente de modo vegetativo, poseen órganos subterráneos de almacenamiento (rizomas, estolones, bulbos, tubérculos) de los cuales vuelven a crecer en cada ciclo y aún después de ser arrancados. Los estolones se encuentran en las capas superiores del suelo (grama, hierba buena, ortiga). En cambio, los rizomas penetran en las capas más profundas del suelo (cardos, campanilla, poquito, grama china, kikuyo, etcétera).

Daños causados por malezas

Pueden causar daños muy variados, entre ellos:

- Obstaculizan el desarrollo de los cultivos al competir con ellos por espacio, luz, agua, aire y nutrientes.
- Dificultan la labranza del suelo, las labores culturales y las cosechas.
- El forraje puede mezclarse con plantas tóxicas.
- Pueden constituirse en hospederas de enfermedades.
- Crean un microclima favorable para las enfermedades.

Utilidades de las malezas.

Todas las plantas que crecen espontáneamente, incluyendo las malezas, tienen su razón de ser y en la naturaleza son de gran importancia debido a que:

- Dan rápida protección al suelo y a los microorganismos porque cubren el suelo.
- Producen polen para los insectos.
- Contrarrestan un deterioro mayor del suelo (ejemplo: la acidificación, erosión, etcétera.).
- Aporta materia orgánica.
- Movilizan y reciclan nutrientes.

Las llamadas malas hierbas son auxiliares de la naturaleza que ayudan a compensar los desequilibrios en el suelo, pueden absorber ciertos nutrientes oligoelementos del suelo con mayor facilidad que las plantas cultivadas. Esto significa que las malezas pueden servir de indicador de algunas características de los suelos (acidez, reservas de nutrientes,

materia orgánica, temperatura, etcétera) porque muchas de ellas prevalecen según el tipo de suelo por lo que también pueden llamarse plantas indicadoras.

Control preventivo de malezas

Las prácticas agrícolas son de suma importancia para un económico y efectivo control de malezas, entre éstas tienen:

1. Evitar la dispersión indirecta de la semilla.

Se recomiendan las siguientes reglas:

- Limpieza y control minucioso de las semillas.
- Preparar el compost correctamente con los residuos vegetales que contengan semillas de malezas para que al terminar sean destruidas por la alta temperatura o por los microorganismos. El estiércol mezclado con cantidades grandes de malezas debe ser adecuadamente preparado en compost o utilizarse para fertilizar pastizales.
- Cortar periódicamente –o pastar si es posible– las malezas que crecen en orden en los campos, caminos y acequias.
- Medidas culturales que retengan las semillas y malezas en los bordes del camino, limitan la invasión de malezas.

2. Mejoramiento general del suelo.

El mejoramiento de la estructura del suelo se puede lograr al incrementar el contenido de unos mediante una adecuada labranza y una apropiada rotación de cultivos. Estos factores son condicionantes de suma importancia para un buen control de malezas ya que la actividad intensiva de los microorganismos destruye las semillas de las malezas. Con la eliminación del mal drenaje se eliminan también muchas malezas.

La pasada de rastra con el fin de eliminar las malezas se facilita en suelo suelto. A diferencia de las malezas, los cultivos no prosperan también en suelos de baja calidad en suelos buenos algunas predominancias de malezas más dóciles.

3. Debilidad liberada principalmente orgánica.

En cultivos bien abonados la compatibilidad es mayor, los cultivos crecen con más rapidez, desarrollan tallos y obras de mayor vigor, lo que aumenta su capacidad de dar sombra frente a las malezas. Un abonamiento equilibrado con materia orgánica, ocasionalmente completado con abonos minerales lentamente soluble, estimula el edafón y garantiza una nutrición armónica.

Control de malezas con abonos verdes

Los abonos verdes y cultivos de cobertura se pueden usar para el control de malezas en cultivos intermedios. Se siembra en altas densidades de tal manera que a las malezas les es difícil desarrollarse por la reducción del espacio, la absorción de agua, nutrientes y de luz, y de esta manera, se genera una competencia entre el abono verde y la maleza. La especie de abono verde o cultivo de coberturas debe seleccionarse para garantizar un soldado favorable a ella.

Rotación y asociación de cultivos en el control de malezas

Una buena rotación y asociación de cultivos influyen en la germinación, desarrollo y regulación de las malezas. En cambio, el monocultivo estimula el desarrollo de determinadas malezas. En el cultivo de forrajes, las asociaciones ayudan a reducir la proliferación de malezas resistentes, propias de cultivos específicos. Determinados cultivos requieren un buen deshierbe, por ejemplo, papa, maíz, etcétera, para facilitar el control de malezas. En los cereales, la dificultad de las operaciones de deshierbe o limpieza es mayor, sin embargo, determinadas malezas pueden ser reprimidas por efectos de competencia por ejemplo, la asociación de cereales con el trébol carretilla y otras leguminosas parecidas. Otras prácticas que ayudan a regular las malezas son:

- Deshierbe oportuno.
- Preparar el suelo en la oscuridad.
- Cortes antes de la población o producción de semillas.
- El uso de cultivos que compitan con las malezas por luz y agua (ejemplo, cultivos forrajeros: gramíneas más leguminosas).
- Registro de frecuencia y densidades de las malezas son de utilidad para la regulación de malezas.
- Las medidas de regulación deben planificarse con el tiempo.

El diseño de los planes de rotación

Un plan de rotación adecuado, ejerce un efecto de represión hacia las malezas en grado variable, por ejemplo, la papa tiene un efecto de represión mejor que el maíz, remolacha o berenjena, que son cultivos de lenta germinación y desarrollo inicial. Por lo que se debe procurar mantenerlo limpio, si se usan como cultivo previo al de los cereales.

El cultivos de forrajes de varios años de duración, por ejemplo: trébol más gramíneas, ayudan a controlar y hasta a eliminar malezas muy persistentes –por competencia de luz y agua principalmente– que

Normalmente se propaga a través de sus raíces y estolones. También los cultivos intermedios y de abono verde cumplen esta función.

El establecimiento de los planes de rotación requiere cierta flexibilidad, de tal modo que sobre la base del registro de observaciones de la densidad de malezas pueda aumentarse la eficiencia en su control.

Labranza general del suelo

La elección del momento oportuno para las operaciones de labranza cultivo, así como el número de pasadas, influyen en el desarrollo de las malezas por lo que debe buscarse que cada una de estas operaciones cumpla también con la función de reprimir las malezas.

Algunas modalidades para controlar las malezas se exponen a continuación:

- Es conveniente inducir la germinación y desarrollo de las malezas coincidiendo con la época de frío o seca. Ello facilita su regulación.
- Es conveniente que durante las labores de aradura, rastreo o reparación se deje el tiempo suficiente para la germinación y desarrollo de las malezas. Posteriormente, pueden ser controladas con pasadas de rastra o cultivadores.

Por ejemplo, después de una cosecha de cereales, una aradura o volteos superficial inmediato induce a la germinación de muchas semillas de malezas –a diferencia de una aradura profunda que las entierra–, conservando las que puedan ser eliminadas durante las labores de preparación previa a la siembra del próximo cultivo (intermedios, abono verde o posterior).

Técnicas y momentos de siembra

Es conocido, el efecto de represión de los cultivos de cobertura sobre las malezas asimismo, los cultivos o rastreo en el primer estado vegetativo de una plantación controlar a las malezas. Es necesario recordar que en la agricultura ecológica se utiliza aproximadamente 10% más de semilla que en la agricultura convencional. También, el momento de siembra desempeña un papel importante, por ejemplo, las siembra de maíz demasiado tempranas en zonas templadas favorecen el enmalezamiento.

Control directo de las malezas

Para un control efectivo es necesario considerar:

- Aprovechar los ritmos de crecimiento entre el desarrollo inicial y la acumulación de reservas propias de cada maleza.

- Eliminar las malezas cuando aún presentan hojas cotilodenaes y enraizamiento superficial.
- Eliminarlas en la fase comprendida entre la formación de botones y los pistilos, ya que sus reservas han sido agotadas.
- Segar las malezas antes de la formación de semilla. Ante cultivos forrajeros o de pradera, las malezas no tiene la suficiente vitalidad para imponerse.

Implementos para el control directo de las malezas

Importante para una buena aradura es un estado óptimo del suelo, que depende mucho de la cantidad y calidad del humus y del tipo de labranza. En la agricultura ecológica, tiene mucho valor utilizar implementos que permitan araduras superficiales que no dañan la estructura del suelo y más bien estimulen su germinación, para controlar las malezas durante su crecimiento inicial.

Control anual de las malezas

La agricultura ecológica no descarta las labores manuales. Durante la eliminación de los retoños debe aprovecharse también para eliminar las malezas o realizar algunos deshierbe. Asimismo, una medida muy importante es la extracción selectiva de algunas malezas persistentes en las primeras etapas del desarrollo del cultivo.

El equilibrio ecológico en la regulación de plagas y enfermedades

En los ecosistemas no intervenidos por el hombre, las plantas débiles son atacadas por organismos que conocemos como plagas y enfermedades, originando la supervivencia sólo de aquellas plantas fuertes y resistentes; los responsables de esta selección son aquellos organismos que usualmente llamamos agentes patógenos: hongos, bacterias, insectos, virus, ácaros, etcétera.

A los agentes patógenos se enfrentan enemigos naturales denominados “organismos benéficos” que actúan regulando la población patógena. En general, la naturaleza tiende a mantener el equilibrio ecológico, para la cual se sirve de los siguientes mecanismos de regulación:

1. Protección y selección de las plantas no infectadas. Mediante la descomposición y eliminación de plantas débiles y enfermas por medio de agentes patógenos.
2. Control de los patógenos por organismos benéficos. Un ecosistema es más estable cuanto mayor sea la diversidad de organismos

existentes. Cada vez más, se presentan como enfermedades y plagas organismos que hasta hace algún tiempo atrás no eran problema.

La industria química difunde como única alternativa el control químico, ofreciendo infinidad de productos, prácticamente para cada enfermedad y para cada plaga presentando al control químico como la única alternativa al hombre. Sin embargo los productos químicos tienen muchas desventajas, ya que a la larga causan graves problemas tales como: desequilibrio en la salud humana, contaminación del medio ambiente por residuos de los pesticidas, selección de los patógenos resistentes al control químico, etcétera.

La resistencia a los pesticidas obliga al uso de productos cada vez más tóxicos, volviendo más susceptibles a las variedades de cultivos menos resistentes; así, también los organismos benéficos son deteriorados.

La fácil y cómoda aplicabilidad de los pesticidas, la poca eficiencia de conocimientos y su aparente efectividad favorece el uso de ese método químico para el control de plagas y enfermedades. Estos pueden ser aplicados en diferentes formas: en polvo, líquido, granulados, gas, etcétera, sin embargo, no debe olvidarse que este método de protección vegetal atenta contra la naturalezas y perjudica al hombre mismo.

Medidas aplicables para favorecer la sanidad vegetal

En la agricultura se debe hacer lo posible para tener plantas resistentes, capaces por sí mismas de soportar y repeler plagas y enfermedades. Las condiciones del medio ambiente influyen en el desarrollo de enfermedades fungosas así como en su patogenicidad, casi no existen organismos que controlen el desarrollo de los hongos, cuyas esporas se encuentran por todas partes. La presencia de los hongos es importante para la desintegración de los residuos vegetales y animales en la naturaleza. Cuando los hongos salen de su hábitat natural que es el suelo e invaden semillas, hojas, frutos, etcétera, se convierten en agentes patógenos.

El calor y la luz tienen efecto represivo en el desarrollo de los hongos. En la agricultura ecológica se busca enfrentar las causas de las plagas y enfermedades mediante técnicas y métodos apropiados de cultivos que no altere al medio en el que se desarrollan.

Prevenir es mejor que curar, reza un viejo dicho. Este principio aplicado en la agricultura ecológica mística, nos aconseja que hay que orientar el máximo esfuerzo hacia el cultivo de plantas sanas y fuertes, para que estas, por sí mismas, puedan resistir a plagas y enfermedades; la

constitución del vegetal, además de las condiciones del medio ambiente es especialmente vital para la resistencia a las enfermedades.

Una buena condición y aplicación del conjunto de principios de la agricultura ecológica, permite lograr una situación de equilibrio de las plagas y enfermedades con sus controladores. La generación de un hábitat adecuado hace que estas dejen de ser un dolor de cabeza para el agricultor. Las mayoría de los experimentos en el mundo han comprobado que, en algunas ocasiones, en una etapa de implantación inicial se hace necesario el uso de productos biodegradables no sintéticos; pero en la agricultura ecológica no se concibe sólo sustituir productos fitosanitarios sintéticos por naturales. Si el agricultor no logra establecer el equilibrio ecológico del agro ecosistema y el vigor de sus cultivos ni el control químico, ni los extractos naturales, ni las trampas y mucho menos el control biológico, podrán atenuar el problema a través del tiempo en forma sostenida. Ya que estas prácticas son en su mayor parte tediosas y costosas.

Muchos extractos botánicos tóxicos, al igual que los sintéticos, también afectan la fauna benéfica y crean resistencia en los patógenos, por lo que su uso debe ser restringido. La creación de resistencia a los extractos naturales volverá esta propuesta más tediosa y costosas para el agricultor. Tendrá que buscar nuevos extractos vegetales, aumentar su dosis y frecuencia cada vez más, hasta llegar a ser una práctica insostenible. La falta de refugio y condiciones para la reproducción *In situ* de los controladores biológicos creará una dependencia hacia quienes realizan la cría de estas especies. En muchas partes del mundo, esta práctica, así aislada, sólo ha tenido éxitos mínimos a costa de gran demanda del tiempo y de recursos.

Suelo sano

En la agricultura ecológica es importante la auto generación de una fertilidad natural sostenida. Si bien es cierto que muchos científicos han



determinado la importancia del uso de abono orgánico para aumentar la fertilidad del suelo, es necesario considerar que el propio sistema o unidad productiva debe poseer la capacidad de autogenerar y/o mantener su propia fertilidad, para ello, además de los

excrementos animales, son muy importantes el uso de restrojos vegetales, asociaciones y rotaciones especialmente con leguminosas debido a que fija el nitrógeno asimilable por las plantas, como se aprecia en la fig. 6 suelo sano.

Nutrición vegetal armónica

Es importante asegurar el abastecimiento de nutrientes en especial con oligoelementos, porque las plantas absorben del abono orgánico sustancias sumamente complejas (aminoácidos, antibióticos, entre otros) que participan en la formación de anticuerpos contra enfermedades. El abonamiento químico sintético, por su alta solubilidad hace que la planta absorba grandes cantidades de nutrientes, más allá de lo que la planta realmente puede metabolizar. Esto produce una apariencia de verde intenso en la planta, que se vuelve más succulenta a consecuencia del sobredimensionamiento de las células. Esto provoca el desarrollo de plantas grandes, bien nutridas y conformadas, pero en realidad la planta se enferma, y es presa fácil de organismos fitófagos y patógenos, su débil conformación hace que sea muy poco resistente a los vientos.

El mal uso de abono orgánico en especial el estiércol de aves, puede producir el mismo efecto que los abonos sintéticos solubles, por su contenido de nitrógeno.

Métodos apropiados de cultivos

Cuanto mayor es la diversidad de especies cultivadas, menor es la presión de plagas y enfermedades. Los ecosistemas naturales funcionan equilibradamente sobre la base de una diversidad que complementa la artificialización excesiva del ecosistema con el monocultivo –incluso la eliminación casi total de las malezas que son parte de la regulación del ecosistema– provoca tal inestabilidad que para evitar su destitución por la naturaleza hay que recurrir a grandes dosis de agroquímicos con toda la secuela de daños que ello ocasiona.

El distanciamiento adecuado, cultivos asociados, abonos verdes, coberturas del suelo con materiales orgánicos, permiten una mayor diversidad en los cultivos y la formación de un microclima favorable para una óptima regulación predador-presa, por ofrecer condiciones para el hábitat y reproducción de los organismos benéficos.

La falta de asociaciones y rotaciones, determina el monocultivo, que entre otros efectos negativos, afecta la estabilidad del ecosistema, dentro de los que se destacan:

- Induce al incremento de las poblaciones de organismos patógenos.
- Determina la extracción de nutrientes en forma muy específica y a un solo nivel del suelo.
- Disminuye el nivel de humus, agotando suelo con determinados elementos y desaprovechando otros.

Muchas de las plantas que se pueden usar en las rotaciones tienen efectos repelentes, es el caso del ajo y la cebolla que ayudan a disminuir el ataque de thrips en el tomate.

La diversidad, por sí sola no asegura el equilibrio de las poblaciones de patógenos y plagas con sus controladores y no se considera una nutrición armónica de la planta.

El aprovechamiento directo de enemigos naturales y organismos benéficos

Los enemigos naturales pueden ser predadores o parásitos.

En la agricultura ecológica se aprovecha los enemigos naturales de las plagas para regular las poblaciones patógenas de tal modo que no representen daños económicos. Una cabal comprensión de las interrelaciones ecológicas, condiciones ambientales, clima, densidad de población, fertilidad, etcétera, son la base indispensable para una regulación natural de plagas y enfermedades.

El control biológico puede constituir una medida complementaria. En la agricultura ecológica se busca una regulación del sistema productivo. El control biológico requiere condiciones, servicios y conocimientos especializados que pocas veces están al alcance del pequeño agricultor, por ello se los ofrecemos en este material para que sean del conocimiento que deben tener las personas para el logro del desarrollo agrosostenible; conocimiento que a juicio del autor de este material debe introducirse desde la Educación Primaria, como parte de la formación integral de los niños. Esta práctica comprende:

- La introducción de nuevas especies de enemigos naturales a una zona donde no es originaria.
- La liberación o reintroducción periódica de enemigos naturales, para reforzar su actividad depredadora o parasitaria natural incluye también insectos genéticamente modificados o esterilizados.
- La liberación de hongos, bacterias o virus, que controlan determinados insectos causándoles la muerte.

Con este método de control de insectos y plagas no se genera efectos secundarios (resistencia, contaminación, etcétera). Se requiere que el insecto benéfico sea recolectado o criado para poder liberar millones de individuos.

Control directo de plagas

Métodos mecánicos

- Recolección de insectos, especialmente en áreas de cultivo pequeño.
- Retiro de las partes afectadas de las plantas para evitar la dispersión de enfermedades fungosas.
- Uso de trampas: preparados con atrayentes, objetos de colores, luz, etcétera.
- Mantener entre los cultivos, plantas-trampas que permitan concentrar grandes poblaciones de insectos patógenos para recolectarlos en ellos.
- Soltar aves de corral como patos y gallinas durante la preparación del terreno, en lo posible de vez en cuando adentro de algunos cultivos, procurando que estas aves no causen perjuicios.

Existe en muchas prácticas más que pueden realizarse en función del cultivo y del lugar. Queda mucho por aprender sobre el control fitosanitario de la agricultura tradicional.

Preparados minerales y botánicos

Existe una gran diversidad, en lo referente a este tipo de preparados, por lo que los ejemplos de abajo citados no deben ser tomados como los únicos y contundentes en cuanto a su recomendación, ya que sólo se presentan algunas recetas. La riqueza en experiencias locales y bibliográficas permitirá según los casos, encontrar el recurso más apropiado, pero antes de decidirse es necesario considerar que estas prácticas pueden ser viables en caso de horticultura o fruticultura, en pequeñas extensiones. Ante todo, se debe lograr una buena resistencia fisiológica en la planta y el equilibrio en el agroecosistema.

Los macerados de hierba tienen además los siguientes efectos:

- Fertilizante.
- Mayor prendimiento.
- Resistencia a enfermedades.
- Activan la vida en el suelo.
- Fomentan el crecimiento vegetal.

Fungicidas

Dentro de la agricultura ecológica se usan ciertos productos cúpricos y sulfúricos para el control de los hongos, estos productos afectan los conductos germinativos de los mismos. Solamente se utiliza en casos extremos, para no afectar a los organismos beneficiosos.

Azufre: se aplica en combinación con un humectante no sintético contra el OIDIUM. También puede usarse en una mezcla de azufre mojado con carbono, potasio y potasa. El silicato sódico es un líquido de efecto alcalino que contiene bastante ácido silícico y se emplea contra enfermedades fungosas en fruticultura, especialmente en vid.

Cobre: se utiliza contra el MILDIU en el cultivo de la de la papa y tomate, en forma de caldo. En la agricultura ecológica no se combina el cobre con productos sintéticos.

Permanganato de sodio: se emplea como aditivo de azufre mojado, como desinfectante de semillas y como referente.

Insecticidas

En muchas partes existen plantas cuyos efectos pueden ser usados como biocida, al igual que los “biocida químicos sintéticos”, algunos de ellos como el piretro y la rotenona afectan la fauna beneficiosa, por lo que se debe usar con mucha cautela sólo en caso extremos, aún cuando sean biodegradables y de origen vegetal, también perturban el equilibrio del agro ecosistema, en determinados niveles no son tóxicos para los animales de sangre caliente (incluye al hombre), sin embargo pueden causar daños a los peces.

Piretro: se obtiene de una especie de crisantemo. Tiene el efecto de ser veneno de contacto, penetra por la piel y afecta el sistema nervioso del insecto. Se emplea puro o en mezclas con Rotenona. A 40 °C su efecto aumenta.

Rotenona: se obtiene de las raíces del barbasco, es un veneno poderoso especialmente para insectos pequeños se utiliza para combatir los Thrips, dos pulgones, escarabajos, etcétera. Se descompone más rápido en el aire que en el agua, es un veneno poderoso para los peces.

Quassia: proviene de la corteza del árbol tropical Causía amara. Especialmente efectivo contra las larvas de insectos.

Neem: extracto de los frutos y hojas de este árbol tropical de fácil propagación y crecimiento, actúa cuando los insectos infectan las plantas fumigadas. Por ello, existe poco o ningún daño a la fauna beneficiosa.

También se utilizan otras sustancias, como emulsiones de aceite mineral, su efecto es de destrucción de la capa de cera protectora de los insectos, obstruyendo los órganos respiratorios (plagas de frutales).

Los jabones y ron de quemar tienen efectos parecidos en los pulgones y en las queresas. Se disuelve 0,5 a 2,0 kg de jabón de lavar en 100 litros de agua, agregar eventualmente tres litros de ron de quemar.

Notas: sólo se han señalado algunos ejemplos, existe en todos los lugares conocimientos y prácticas similares o hasta mejores que no contradicen a los principios de la agricultura ecológica y que pueden ser potenciados, no descuidados los principios que permiten el equilibrio ecológico para la regulación de plagas y enfermedades.

TEMA 12

PRINCIPALES CULTIVOS

M.Sc. AMADO MARTÍNEZ MORGADO

El desarrollo de la Agroecología, permite el desarrollo de varios cultivos en el agroecosistema, no obstante en la concepción de los Huertos Escolares como área básica experimental principal para la promoción de esta concepción de desarrollo agrícola desde la Escuela Primaria Cubana actual, se proponen algunos cultivos a partir de las propuestas que se ofrecen para el desarrollo de la Agricultura Suburbana en Cuba. Los que han sido organizados en diferentes subprogramas como son:

Subprograma de hortalizas

Subprograma de oleaginosas

Subprograma de granos

Subprogramas de raíces y tubérculos tropicales

Como se declara en la introducción de este material, el objetivo de esta producción no está en la concepción de planes de producción, sino en que el tratamiento a los cultivos se convierta en un verdadero proceso de aprendizaje en los escolares, que permita despertar en ellos ese sentimiento de productores, la curiosidad en descubrir los secretos de la producción agrícola a través del estudio de esta carrera, despertar el sentimiento de pertenencia a su localidad, así como el amor al medio ambiente, y convertirse en fieles protectores de este.

De cada subprograma se refieren algunos ejemplos de cultivos a partir de ciertas características propias de ellos, como ejemplos básicos, lo que permitirá a los docentes continuar profundizando en este sentido, para lo que se pueden emplear los materiales que aparecen dentro de las bibliografías básicas de este material.

Para el estudio más profundo de cada uno de estos cultivos se propone tener en cuenta otros indicadores como son: variedad, tipo de suelo, preparación del terreno, riego, métodos de siembra, atención cultural, plagas y enfermedades más frecuentes, recolección, y valor.

Subprograma de hortalizas

Una hortaliza es la porción comestible de una planta herbácea, de ciclo anual, que se consume en estado fresco, cocido o conservado.

Tienen alto valor nutritivo, con pocas calorías y proteínas y gran contenido en vitamina. Son órganos o tejidos suculentos y tiernos con alto contenido en celulosa (fibras) que facilitan la digestión de otros alimentos.

Las hortalizas poseen propiedades que mejoran la salud y previenen enfermedades. Sus particulares aportes a la dieta humana, vitaminas y sustancias de crecimiento, y las características de ellas hacen de especial interés el consumo fresco.

En el anexo. 3 se refieren algunas hortalizas que pueden ser cultivadas en los huertos escolares, en el mismo se recogen algunas características de cada una de ellas, lo que no quiere decir que son las únicas características que se deben tener en cuenta para lograr una adecuada producción de estas desde una concepción del desarrollo agrosostenible. Por lo que se recomienda que a partir de la vinculación de la escuela con las diferentes unidades de producción agrícola de la zona donde está enclavada la escuela, se profundice en otros elementos necesarios en este sentido.

Subprograma de oleaginosas

Las plantas oleaginosas son vegetales de cuya semilla o fruto puede extraerse aceite, en algunos casos comestibles y en otros casos de uso industrial. Las oleaginosas más sembradas son la soja, la palma helaseis, el maní, el girasol, el maíz y el lino. Cada planta, a su vez, puede tener otros usos económicos, como extracción de fibras textiles, harinas y semillas alimenticias entre otras.

En la extracción del aceite de las semillas oleaginosas existen dos sistemas, uno mecánico y el otro utilizando disolventes. En ambos

sistemas, las semillas deben ser previamente limpiadas, descascarilladas, troceadas y molidas.

La extracción mecánica consiste en los siguientes pasos:

- Las semillas ya molidas pasan a un acondicionador donde se obtiene una masa homogénea;
- La masa pasa a una prensa de tornillo, que en un solo paso prensa de la masa se va separando el aceite y dejando una “torta proteínica”;
- El aceite pasa a un tamiz vibratorio con el fin de proceder a una primera etapa de filtración de grandes impurezas;
- El aceite tamizado pasa a un filtro del que se obtiene el aceite crudo filtrado;
- La torta proteínica puede generar un plus de aceite siendo sometida a extracción por disolventes, o puede también destinarse a producir alimento equilibrado para animales.

La extracción por disolventes consiste en los siguientes pasos:

- Las semillas molidas son trituradas en forma de rodillos;
- El rodillo pasa a un acondicionador para su homogeneización;
- El rodillo homogéneo pasa a un molino donde es triturado en partes muy finas para facilitar la extracción;
- El rodillo dividido pasa a un extractor, donde es sometido a la acción de un disolvente de materias grasas.
- El disolvente arrastra las grasas a un evaporador donde son separadas, en tanto aquel vuelve al extractor;
- La harina restante se lleva a un separador del disolvente para eliminarlo.

Teniendo en cuenta las características de los agroecosistemas de montaña se proponen como las principales oleaginosas a cultivar, las que se reflejan en la siguiente tabla:

Cultivos	Fecha de plantación	Ciclo de cosecha en días	Distancia siembra	
			Hileras (cm)	Plantas (cm)
Soya	Julio - agosto	90 a 120	45	5
Girasol	Julio - agosto	90 a 100	70	25
Ajonjolí	Julio - agosto	100 a 110	70	10
Maní	Julio - agosto	90 a 100	70	10
Sorgo	Mayo, oct – nov.	90 - 110	70	5
Maíz	Abril – mayo Nov. – dic.	70 a 120	70	30

En la fig.1 se muestran algunos de estos ejemplos.



a) Soya

b) girasol

c) Ajonjolí

d) Maní

e) Sorgo

Subprograma de granos

En contexto mundial los granos constituyen importantes grupos de alimentos indispensables para el logro de una dieta balanceada, toda vez que aportan energía, carbohidratos, proteínas y otros elementos esenciales para la nutrición humana y animal. Los frijoles aportan al hombre entre el 25 y el 30% de las proteínas que necesita.

Las características climáticas de los ecosistemas de montañas en Cuba son muy favorables al cultivo de granos, los que como se explicó anteriormente, constituyen la base alimentaria tanto del hombre como de los animales. Los principales granos que se proponen cultivar son: soya, girasol, ajonjolí, maní, sorgo, maíz, y frijoles.

Teniendo en cuenta que la soya, girasol, ajonjolí, maní y sorgo, fueron abordados en el subprograma de oleaginosas, en este subprograma se abordará lo relacionado al maíz y los frijoles.

El maíz (*Zea mays*) es una gramínea caracterizada por poseer tallos en forma de caña, aunque macizos en su interior a diferencia del resto de otros miembros de su familia que los tienen huecos. Destaca fundamentalmente por su inflorescencia femenina llamada mazorca, en donde se encuentran las semillas (granos de maíz) agrupadas a lo largo de un eje. Como se muestra en la fig. 2. a) y b) Existen muchas variedades de maíz, pero todas ellas proceden de la especie silvestre *Zea diploperennis* que crece en México. Esta especie es muy semejante a las actuales variedades si bien presenta mazorcas más pequeñas y con menos granos. La selección de las variedades más vigorosas y las modernas técnicas de cultivo ha producido los ejemplares actuales híbridos mucho más productivos.

Las técnicas actuales se dirigen a la producción de variedades que sean más perfectas.



a) Mazorca de maíz.



b) Planta de maíz.

Restos arqueológicos revelan que el maíz comenzó a cultivarse hace casi 5000 años en América. Este alimento constituyó la base de muchas culturas americanas antiguas. Aztecas, Incas o Mayas centraban su alimentación en él. El mismo nombre deriva del vocablo mahis, que según los nativos de Haití, significaba *el que sostiene la vida*. El cultivo de este cereal ya se encontraba plenamente implantado en América cuando llegaron los colonizadores europeos.

Los nativos basaban su alimentación en él y lo complementaban con el cultivo de frijoles y calabazas. Eran unos tipos de alimentos con una elevada producción sin una dedicación exclusiva al mismo tiempo que tenían un fácil almacenaje. Los colonizadores españoles lo llevaron a España en el siglo XVI. A principios de ese siglo comenzó a extenderse su cultivo por el norte de la península ibérica para pasar a extenderse en el siglo XVIII por el resto de Europa. Hoy en día se encuentra cultivado prácticamente en todas las zonas del mundo, con la condición de que tengan un sistema de riego o de lluvias primaverales necesarias para su crecimiento.

El maíz como otros cultivos, para un uso racional del suelo, y como método agrosostenible, puede ser asociado con otros cultivos como: frijol, yuca, calabaza entre otros.

El frijol es una leguminosa cuyo grano es una fuente de alimentación proteica de gran importancia en la dieta alimenticia de la población de bajos recursos económicos, este grano contiene 22% de proteínas de alta digestibilidad, es un alimento de alto valor energético, contiene alrededor de 70% de carbohidratos totales y además aporta cantidades importantes

de minerales (Ca, Mg, Fe), Vitaminas A, B 1-Tiamina, B2-Rivoflavina, C-ácido ascórbico, también es importante, porque al ser una leguminosa tiene la cualidad de realizar la actividad simbiótica con bacterias fijadoras de nitrógeno atmosférico (*Rhizobium phaseoli*) y así contribuye gratuitamente a mejorar la fertilidad de los suelos.

El frijol es un cultivo que se caracteriza por su diversidad. En estos momentos dentro de las más cultivadas se pueden destacar:

Pinto mexicano 80.- Es una variedad cuyas características principales son: hábito de crecimiento de guía media, resistente a la enfermedad del Chahuixtle y tolerante al Tizón Común. Su grano es de forma arriñonada y presenta diferentes tonalidades, predominando las de color bayo con manchas cortas de color café claro, su ciclo vegetativo es de 95 a 98 días.

Delicias 71.- Esta es una variedad que a través del tiempo ha conservado estabilidad de producción. Sus características sobresalientes son: hábito de crecimiento de guía corta, presenta tolerancia a la enfermedad del Chahuixtle y susceptible al Tizón Común; su grano es pequeño, de color pinto bayo con café, de forma arriñonada; con ciclo vegetativo de 80 a 90 días.

Lagunero 87.- Es una variedad de tipo pinto, precoz, de alta capacidad de producción, de hábito de crecimiento de guía corta; resistente a la pudrición radicular; el grano es de tamaño medio, su ciclo vegetativo es de 72 a 77 días.

Pinto AGABE.- Es una variedad de gran capacidad de producción de tipo pinto, con hábito de crecimiento de guía media; resistente a las enfermedades de Chahuixtle y Tizón Común, con ciclo vegetativo de 90 a 100 días; su grano es de tamaño mediano, de forma cilíndrica, de color bayo con mancha café brillante. Para la región centro, algunas de las variedades recomendadas son:

Bayomex.- Es una variedad de hábito determinado (tipo 1), o de mata de ciclo precoz que logra su madurez a los 105 días; su potencial de rendimiento es de más de 1.6 toneladas por hectárea y por su precocidad es buena alternativa en siembras tardías. Se puede sembrar en la mayoría de las áreas donde actualmente se produce frijol en el Estado de México, aunque en suelos delgados arenosos y lomeríos, llega a tener problemas.

Flor de durazno.- Variedad de mata adaptada a lugares con alrededor de 500 mm de precipitación, de ciclo precoz (105 días a maduración).

De semilla tipo flor de mayo. Su potencial de rendimiento en buenas condiciones de suelo y humedad, manejo adecuado y alta densidad de población es de 1.8 ton/ha.

Negro 8025.- Variedad de semiguía que se adapta mejor a lugares con 450 a 650 mm de precipitación, con 110 días a madurez, tolerante a roya y antracnosis y susceptible a Tizón Común. De semilla pequeña tipo negro opaco. Su potencial de rendimiento con buenas condiciones de suelo y humedad y manejo adecuado, es de 2 ton/ha.

Blanco Tlaxcala.- Variedad de semiguía, adaptada a lugares de escasa y buena precipitación, con 120 días a madurez (tardía); tolerante a las enfermedades más comunes. Su semilla es de color blanco y tamaño grande, de brillo intermedio. Su potencial de rendimiento en lugares con buena precipitación y manejo adecuado, es de 2,5 ton/ha.



Fig. 3 a) Frijol negro

b) Frijol colorado

c) Frijol carita.

Teniendo en cuenta las características de los ecosistemas de montaña se proponen como principales especies a cultivar, en cada una de sus variedades las siguientes: En la fig. 3 se muestran estos ejemplos

Subprogramas de raíces y tubérculos tropicales

Los tubérculos pueden cosecharse en cualquier periodo del año. Son uno de los pocos alimentos naturales que pueden recogerse frescos durante cualquier época del año, es decir en correspondencia con su periodo de siembra.

Los tubérculos pueden cosecharse en cualquier momento de su desarrollo, a diferencia del resto de los alimentos que requieren un periodo de recolección determinado, los tubérculos pueden recogerse en cualquier periodo de su crecimiento, más pequeños o más grandes. Incluso es mejor recogerlos cuando son tiernos que cuando están muy

hechos porque algunos de ellos se vuelven demasiado fibrosos si se dejan madurar demasiado.

Para un logro exitoso de estos cultivos se recomienda tener en cuenta algunas recomendaciones, dentro de las que se destacan:

Efectuar la siembra en lugares cálidos, lo que permitirá que crezcan más y más rápido.

Los suelos se recomiendan que sean sueltos y bien drenados, ricos en materia orgánica. No deben ser plantados en terrenos arcillosos porque retienen demasiado el agua y se pudren o desarrollan enfermedades.

El riego debe ser abundante. Regar como mínimo una vez a la semana es necesario, de manera que el terreno quede bien mojado y el agua penetre unos tres o cuatro centímetros dentro de la tierra como mínimo.

La plantación debe efectuarse directamente en el suelo, a partir de las exigencias particulares de cada cultivo, como se refieren algunos ejemplos en el anexo 4.

Resulta conveniente alternar unos cultivos con otros de manera que puedan recogerse en diferentes momentos. Este tipo de plantación constituye una manera mejor de aprovechar el terreno, dado que, al recoger una especie, proporcionamos espacio a la otra.

Para un mejor uso del suelo, en los tubérculos como en otros cultivos, se recomienda la asociación de estos, donde se proponen algunos ejemplos, como se refleja en la siguiente tabla.

Cultivo principal	Cultivos asociados
Boniato	Maíz
Yuca	Maíz
Malanga	Plátano burro
Ñame	Plátano burro

A continuación en la fig.4 a), b), c) y d) se muestran algunos ejemplos de estos cultivos.



a) Boniato.



b) Yuca.



c) Malanga.



d) Ñame.

TEMA 13

TRADICIONES AGROECOLÓGICAS RECOPIADAS DE LA EXPERIENCIA CAMPESINA. REFRANERO POPULAR

COMPILADORAS: DR.C. MAYDA MORALES GONZÁLEZ, LIC. TERESITA M. MARTÍN SANTOS

Introducción

Miles de años han transcurrido desde los tiempos en que el hombre dio los primeros pasos hacia la civilización y el desarrollo de la Ciencia y la Técnica.

Muchos de los valores ancestrales se perpetúan como tradiciones debido al valor funcional y práctico que aún presentan. Resulta fascinante cómo las antiguas civilizaciones, con sus métodos aparentemente rudimentarios, obtenían grandes cosechas guiándose por los astros y las transformaciones que experimentaban la flora y la fauna, logrando así rendimientos, que según se ha podido probar hoy, eran superiores a los que se obtienen en la actualidad con la agricultura moderna.

La agricultura, se ha desarrollado en los últimos 60 años de una manera vertiginosa ignorando el acervo espiritual del campesino, sus tradiciones, creencias y aplicando estrategias que tributan a la contaminación ambiental, el empobrecimiento de los suelos, el incremento de plagas y enfermedades, y otros desastres.

Autores como Casanova y Savón (1995), opinan que durante mucho tiempo ha existido un rechazo al conocimiento tradicional campesino, sin embargo hoy día muchos especialistas se sorprenden ante la manifiesta eficiencia del campesino en la integración de las producciones agrícolas y pecuarias, en la rotación de cultivos, en el uso de policultivos, en el empleo de material orgánico y otras técnicas que ahora los centros de investigación recomiendan.

Estas opiniones hacen considerar que es hora de continuar rescatando la enorme herencia gnoseológica del campesino donde se refleja el ingenio, imaginación y sabiduría del mismo.

Criterios que justifican la necesidad de dar los primeros pasos para la introducción de estas tradiciones en el currículo del maestro primario de manera que se garantice el rescate y continuidad del tesoro más importante de la cultura: el folklore.

A continuación se ofrece una recopilación del refranero campesino y popular que puede ser de gran utilidad para el desarrollo de la asignatura La Educación Agropecuaria en la escuela cubana actual:

Relacionadas con las plantas

- Las matas se podan el Día de La Candelaria (2 de febrero), y también se cortan el pelo las personas, y en esos días las matas se ponen más bonitas. (Jerónimo Galdo Hernández, 62 años, campesino)
- A la hora de sembrar la yuca, no se debe fumar, pues salen las yucas amargas. (Juan Luis Santos, 56 años, campesino)
- Cuando se saca una cantidad de yuca, se entierra y se puede consumir varios días fresca. (Humberto Piñeiro Martínez, 40 años, campesino)
- A la calabaza no se le quita el pico porque no dura varios días almacenada. (Alexander Pérez Rodríguez, 39 años, campesino)
- El maíz cuando hay gallinas cerca, se debe sembrar los martes para que estas no se coman las matas después que nacen, ya que las hojas son amargas. (Ariel Pérez Noa, 42 años, campesino)
- La calabaza no se puede sembrar con plátano porque destruye el platanal. (Antonio Claro Rodríguez, 83 años, campesino)
- A la calabaza se le corta una guía que contenga pelos y nuditos y esa parte de la guía se entierra y la calabaza que de ahí se obtenga no tendrá semillas. (Freddy Toledo Hernández, 26 años, campesino)
- Para obtener altos rendimientos en el melón se siembra dentro de la yuca y los bichos no lo afectan tanto. (José Caridad Galdo, 72 años, campesino)
- En las cuestas de las lomas se siembra malanga a pico y se aporca con guataca y los guagüfes salen al lado y con un mayor tamaño. (Yordanis Pérez Galdo, 24 años, campesino)
- La planta de aguacate que se siembra el primer día de luna nueva, pare al primer año. (Jorge Díaz Díaz, 32 años, campesino)
- La calabaza y la malanga hay que sembrarla en menguante, porque sino, no pare. (Julio Pardo Romero, 54 años, campesino)
- La lechuga se siembra en luna nueva para que las hojas desarrollen más. (Daniel Ortega Morales, 17 años, campesino)

- El aguacate se cosecha en menguante para que madure más rápido y es más sabroso. (Juan Galdo Hernández, 79 años, campesino)
- El bejuco de boniato lo siembro en el fondo del surco, para que no ataque el Tetuán. (Edelto Amador Jiménez, 49 años, campesino)
- Cuando siembro frijoles para que no lo ataquen las plagas le quemo una goma de carro en una esquina del campo, siempre que el viento lleve el humo para encima de la siembra. (Francisco Sacarías Pérez, 57 años, campesino)
- Los semilleros de tomate y tabaco se echan en el día de Santa Bárbara, pues son plantas limpias, muy sanas y toman un color brillante. (Odalys Rodríguez Aguilar, 38 años, campesina)
- Después de cosechada la cebolla, se pone en un lugar para que todos los jugos de las ramas pasen al bulbo y se engrose más, luego se enristra. (Isidro Pérez Quintana, 51 años, campesino)
- Año de mango, año de hambre. (Gerardo Morales Carrazana, 75 años, campesino)
- El maíz si se siembra en menguante, desarrolla poco y en luna creciente se va en vicio. (Yanelis Gama Amador, 39 años, campesina)
- El plátano cuando se corta en menguante, se demora más en madurar y si se corta en luna nueva, se madura más rápido. (Maira Hernández Ortega, 60 años, campesina)
- Cuando el viento está del sur, no se debe sembrar arroz porque después da mucho vano. (Alberto Bravo Bombino, 44 años, campesino)
- El maní hay que estropearlo con el pie para que las ramas se peguen al suelo y produzcan también las raíces que brotan de ellas. (Miriam Hernández Ruiz, 41 años, campesina)
- Cuando el maíz está tierno y quieres recogerlo zarazón, agarra una mazorca tierna del campo y la asas bien, que a los tres o cuatro días, todo el maíz del campo se te pone sarazo. (Irionel Sánchez Rodríguez, 43 años, campesino)
- Las frutas se siembran el segundo día de luna nueva, a los dos años exactos, paren todas. (Lázara Campo Benítez, 39 años, campesina)
- En menguante se debe arrancar la postura en semillero y de cuatro a cinco días en el vivero, después del arranque para la siembra, por el día se riega en el suelo dentro de una casa de tabaco, separándolas lo mejor posible cogiendo aire por la noche, se acomodan paradas, y se tapan con pencas de guano. (Nelson Otero García, 70 años, campesino)

- La siembra del tabaco debe realizarse en luna nueva de poniente a Naciente, lo que hace que el mocho azul ataca menos y el sereno se le cae rápido. (Leonardo Caballero Pérez, 46 años, campesino)
- El pilón de tabaco debe tener una altura del suelo de 5 -10 cm, tapado con yagua o guano, la parte de abajo y forrado los laterales con yagua para que no pierda la humedad. (David Bravo Morales, 77 años, campesino)
- El desbotonado debe realizarse en menguante para que la yema no salga con rapidez. (Mariano Medina Hurtado, 53 años, campesino)
- Al café se le corta la raíz principal, desarrolla más y hay mayor número de ramas. (Alberto López Morales, 47 años, campesino)
- Los postes nacientes que se van utilizar para cercar hay que cortarlos en marzo para que prendan. (Felo Pérez León, 70 años, campesino)

Relacionados con los animales

- Si capas un puerco en luna nueva, no echa sangre y si lo capas en menguante, echa más sangre y se hincha. (Ángel Borroto Cauto, 40 años, campesino)
- Los animales que se carguen en días pares nacen hembras y en días impares paren macho (vacas y yeguas). (Brígido García Palacio, 60 años, campesino)
- El mulo debe domarse entre los tres y cuatro años para que no tienda a cansarse y se debe herrar antes de domarse y seguir herrándolo todos los meses, y el peso que debe cargar llega a alcanzar 2 qq sin problemas para domarlo. (Israel Cárdenas García, 37 años, campesino)
- Los puercos que se crían con maíz y palmiche dan mucha manteca y esta es más clara que si se cría con otra cosa. (Eulalio Espinosa Villegas, 72 años, campesino)
- El toro mientras más guapo y severo sea, más bueno sale para el yugo. (Segundo Urrea Ramos, 58 años, campesino)
- Cuando el ternero nace quebrado le cortas la punta de la oreja contraria al visajo dañado y a los pocos días se le quita la pelota. (Aníbal Álvarez Iglesias, 67 años, campesino)
- Cuando vayas a matar un verraco, córtale la punta del rabo y las orejas y atraviésale un palo en la boca, más atrás córtale los huevos y dale la puñalada, la peste se le va en el grito y la carne no coge peste a meao. (Pedro Sánchez Rodríguez, 67 años, campesino)
- Si quieres que una puerca se te alborote, inyéctale meao de una mujer parida o dale maíz en grano. (Yosbel Rodríguez Oviedo, 24 años, campesino)

- El caballo de trabajo bueno, es el machorro de trote y de paso. (Reinaldo Gómez Zamora, 68 años, campesino)
- No le echas nunca la sobra de una mujer parida a una puerca parida, porque esta le roba la leche del pecho a la mujer. (Ofelia García Palacios, 63 años, campesina)
- El buey para enseñarlo no puede estar capado, porque se resabia, se debe enseñar cuando es toro todavía. (Alfredo Iglesias García, 61 años, campesino)
- Los partos de una vaca se saben por las cruces que tiene en los tarros. (Alberto Durán Castro, 45 años, campesino)
- El huevo para que saque normal se echa en marzo, porque ese es el pollo que se cría fuerte y a los cuatro meses está de comer. (Reidel Claro García, 47 años, campesinos).

Relacionadas con el clima y las plantas

- La tierra que se roture en los meses de sequía coge mejor sazón que la que se rompe en los meses de primavera. (Julio Pérez Corcho, 71 años, campesino)
- Siembra maíz de abril y acuéstate a dormir, siembra maíz de mayo y será maloja pá tu caballo. (Armando Pérez Vega, 64 años, campesino)
- El plátano manzano lo cortan a las 9 a.m. para que no tenga pelotas. (Andrés Pérez Hernández, 43 años, campesino)
- La yuca de julio se ablanda todo el año y no es amarga, hay que picar el cangre en menguante y sembrarlo en luna nueva. (Ramón Águila López, 35 años, campesino)
- Año de frío año de papa. (Miguel Reyes Acosta, 34 años, campesino)
- La yuca se siembra en canteros para que el agua no la mate y sea fácil de sacar. (Emérito Reyes Acosta, 78 años, campesino)

Relacionadas con el clima y los animales

- El mes de capar es de septiembre a octubre porque no hay moscas y no dan sangre, ya que la hierba está hecha y son meses frescos. (Carlos Morales Águila, 83 años, campesino)
- Los carneros nunca los saques a comer antes de las 10 de la mañana, porque el rocío les pudre los cascos, se ponen cojos y enflaquecen en pocos días pudiendo llegar a morir. (Yosmel García Pérez, 25 años, campesino)

- En octubre y noviembre se dejan echar las gallinas, porque en julio y agosto, las tronaderas matan los pollos en los huevos. (Iraida Sánchez Rodríguez, 57 años, campesina)

Relacionadas con el clima

- Cuando la luna nueva tiene la parte de abajo virá para el sur, en ese mes el agua es segura. (José Luis González, 47 años, campesino)
- Cielo empedrado, suelo mojado. (Juana González López, 89 años, campesina)
- En tiempo de frío si el norte amanece empedrado en el horizonte es que va a llover y en primavera cuando el sur amanece con el horizonte empedrado de un color naranja rojizo, ese día el agua es segura. (Maikel Monteagudo Brito)

Relacionadas con la vida rural en general

- Las hojas de fruta bomba ablandan las carnes. (Rafael Pérez Arteaga, 53 años, campesino)
- Cuando se corta el tallo del plátano y se abre un hueco en el tronco, el jugo que suelta se utiliza para eliminar el asma y para los diabéticos. (Luis García López, 60 años, campesino)
- Las semillas de la calabaza son antiparasitarias tanto para animales como para personas. (Yoelvis Castelló García, 25 años, campesino)

BIBLIOGRAFÍA

- ALTIERI, M. A.: *Agroecología. Bases científicas para una Agricultura Sustentable*. Ed [s.l.s.n.]. 1997. p. 18.
- _____: *Proyectos Agrícolas en pequeña escala en armonía con el Medio Ambiente. Pautas para la planificación*. Chile, 1990. Ed. CETAZ. 167 pp.
- BÁRSENAS, A.: *Acuerdos de Río. Cumbre de la Tierra. Consejo de la Tierra*. Costa Rica. 1994
- BARZEV, RADOSLAV: Economía de los recursos naturales - Manejo Óptimo de los Recursos Renovables y No Renovables. Conferencia escrita. Proyecto GEF - PNUD Sabana - Camagüey. 2006.
- _____: Valoración económica de bienes, servicios e impactos ambientales. Curso CITMA, PNUD-GEF, La Habana. 2005
- BÁXTER PÉREZ, ESTHER: “La escuela y el problema de la formación del hombre”. Esther Báxter Pérez, Amelia Amador Martínez, Mirtha Bonet Cruz. En *Compendio de Pedagogía*. 1 reimpr. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2003. 151 p.
- BENAVIDES ÁLVAREZ, VICENTE: “Elementos de Ecología”. Vicente Benavides Álvarez, Migdalia Fernández Meneses. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1982. 165 pp.
- BENITES, J. R.: “Indicadores del cambio de condición de la tierra para el manejo sostenible de los recursos”. J. R. Benites, F. Shaxson, M. Vieira Proyecto GCP/COS/012/NET, FAO (2007), Costa Rica. <http://www.fao.org/docrep/004/>.
- BETANCOURT TANG, JOSÉ RAMÓN: “Gestión estratégica: Navegando hacia el cuarto paradigma, aspectos conceptuales”. Edición de T. G. RED, 2000 (En línea), Consultado sept, 2008). Disponible en: <http://www.tgred1@mipunto.com/>.
- BIE, S. W.: “El contexto de los indicadores” en la FAO. S. W. Bie; A. Baldascini y J. B. Tschirley. FAO (2007) Roma, Italia <http://www.fao.org/docrep/004/>
- BLUMBERG, R. L.: “Females, farming and food: Rural development and women’s participation in agricultural production systems”. Washington DC., USA.
- BRINKMAN, R.: “Indicadores de la calidad de la tierra: aspectos del uso de la tierra, del suelo y de los nutrientes de las plantas”. FAO (2007). Roma, Italia. <http://www.fao.org/docrep/004/>

- BRITO RODRÍGUEZ, REINEL: "Plan de intervención extensionista para la transformación cualitativa de la CPA". Trabajo de Diploma. ISP Félix Varela. Villa Clara.
- CARRERA LEDÓN, ÁLVARO: *Elaboración de aceites vegetales*. (folleto) Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1992, 44 pp.
- CASANOVA, ANTONIO: "Siembra y Manejo de los cultivos. Agricultura orgánica". Antonio Casanova, Jesús Savón: 1995. 16 pp.
- CASTRO RUZ, FIDEL: Discurso en la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD), 1992.
- _____ : *La agricultura en Cuba*. Editora Política, La Habana, 1996. 1 t.
- _____ : Discurso en la Cumbre Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo. Programa Nacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Ciencia Tecnología y Medio Ambiente. La Habana. 1995.
- _____ : El Diálogo de Civilizaciones. Oficina de Publicaciones del Consejo de Estado, La Habana, 2005.
- _____ : "La grave crisis alimentaria". Reflexión, 31 de enero de 2011.
- CD-ROM: *Educación Ambiental para el Maestro. Hacia una cultura para el desarrollo sostenible*. GIGEA, La Habana, Cuba, [s.a...]
- CENTRO DE INFORMACION PARA LA DEFENSA, FAR: *Guía para el agricultor de la pequeña y mediana economía*. Ed. MINFAR, La Habana, 1992, 78 pp.
- CHABOOSOV, F.: *Fisiología y resistencia de la Planta. Influencia de los abonos y Plaguicidas en la fisiología de las plantas y su resistencia al ataque de plagas y enfermedades*. Barcelona. [s.n]. 984 pp.
- CHAPARRO AULAR, MARIBEL ESTHER: "Calendario Productivo: Innovación Pedagógica". Ponencia (Pedagogía 2007). La Habana: Palacio de las Convenciones, 31 de enero de 2007.
- COLECTIVO DE AUTORES: Compendios de Agronomía para los Institutos Politécnicos Agropecuarios. Ed. Pueblo y Educación
- _____ : Folleto "Fichas Pedagógicas para la Educación Ambiental". Santa Clara, 2008.
- _____ : *Fundamentos de agropecuaria*. Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 2004. 350 pp.
- _____ : *Manejo y explotación del conejo*. ACPA, 2005.
- _____ : *Manual de Avicultura*. ACPA, 2003.
- _____ : *Manual de Crianza Porcina*. Ministerio de la Agricultura. Instituto de Investigaciones Porcinas, 2001, 90 pp.
- _____ : *Manual de Fitotecnia General*, ISCAH. Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1987.
- _____ : *Manual de Organopónicos y Huertos intensivos*. INIFAT, MINAGRI, 2003.
- _____ : *Manual del caprinocultor*. ACPA, 2000. 88 pp.

- _____: *Proyectos Agrícolas en pequeña escala en armonía con el Medio Ambiente. Pautas para la planificación*. Ed: CETAZ, Chile, 1990, 167 pp.
- _____: *Zootecnia II*. Departamento de Explotación animal. ISCAH, 1989.
- “Condiciones actuales de la formación del profesorado en Cuba: Un reto a la profesionalidad pedagógica” / Nancy Chacón Arteaga... [et. al.]. 768 pp. En: *Nuevos Caminos en la formación de profesionales de la educación*. La Habana, [s.n.], [s.a...].
- CONFERENCIA DE NACIONES UNIDAS SOBRE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO, Río de Janeiro, 1992. Fomento de la agricultura y el desarrollo sustentable. Capítulo 14, Agenda 21.
- CUBA, MINISTERIO DE LA AGRICULTURA: *Temas para el Desarrollo Sostenible en las Montañas de Cuba*. Ministerio de la Agricultura, Ministerio de Educación, Instituto Central de Ciencias Pedagógicas, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1995. 2 t.
- _____: *Congreso Forestal Nacional*. Dirección Forestal, Consorcio Latinoamericano sobre Agroecología y Desarrollo Social (clases). Agroecología y Agricultura Sostenible. [s.l.s.n.], 1997. 3 t.
- _____: *Los Biofertilizantes*. Folleto. Centro de Información y Documentación Agropecuario, La Habana, 1994. 3 p.
- _____: *Plantas medicinales, aromáticas o venenosas de Cuba*. La Habana, 1945.
- CUBA, MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE: *Estrategia Nacional de Educación Ambiental 2010-2015*. La Habana, 2010.
- ENCARTA, ENCICLOPEDIA. Soporte Magnético. 2000. FAO: La extensión rural en América Latina y el Caribe, Ed. Roma. 1971. 225 pp
- “Estructura y funciones de los agroecosistemas. Sistemas alternativos de producción agrícola”. Curso de Postgrado en Agroecología y Agricultura Sostenible. Conferencia # 2 Guantánamo, 2000. 12 h.
- FAO: *Proyecto Evaluación de Tierras Secas (LADA)*. Roma, 2008.
- _____: *Año Internacional de la Montaña. Documento de conceptos*. Naciones Unidas. [s.n.], Roma, 2000, 28 pp.
- _____: *Desarrollo Agropecuario. De la dependencia al protagonismo del agricultor*. Serie de Desarrollo Rural, No 9. 3. [s.l: s.n.], 1993.
- _____: *Desarrollo de Sistemas Agrícolas: Conceptos, Métodos, Aplicaciones*. [s.n], Roma, 1990, 44 pp.
- _____: *Proyecto Evaluación de Tierras Secas (LADA)*. Roma, 2008.
- _____: *Sistema de seguimiento de proyectos agropecuarios y desarrollo rural*. Estudio FAO: Desarrollo Económico y Social, No. 22. [s.l:s.n.], 1985, 264 pp.
- FIGUEROA, VILDA y JOSÉ LAMA: *Manual para la conservación de alimentos y condimentos en el hogar*. Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1987.
- FIITER, RICHARD: “La flora y la fauna, vitales para el hombre”. En: *Correo de la UNESCO*, Francia, febrero, 1988, pp. 18-21.
- GACETA OFICIAL DE LA REPÚBLICA DE CUBA: *Ley 81 del Medio Ambiente*. La Habana, 1997.

- GARCÍA BATISTA, GILBERTO: “Consideraciones fisiológico-higiénicas para la instrumentación del principio estudio-trabajo”. En: *Compendio de Pedagogía*. Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 2003, pp. 215-231.
- GAREA ALONSO, JOSÉ M.: El Servicio Estatal Forestal (SEF): garante de la GCP/COS/012/NET, FAO, Costa Rica. <http://www.fao.org/docrep/004>, 2004.
- _____ : “El Servicio Estatal Forestal (SEF): garante de la protección al patrimonio forestal de la nación y de su desarrollo sostenible”. Congreso Forestal Nacional. Dirección Forestal, Ministerio de la Agricultura, 2004.
- GONZÁLEZ DE ARMAS, CECILIO: “Los Huertos Escolares y las Parcelas Productivas, Manual Práctico para el maestro”. Ed. De libros para la educación, [et.al.], La Habana, 1981, 110 pp.
- GUARDADO, J. A.: “Sistemas a ciclo cerrado, Una alternativa para la Agricultura Sustentable” J. A. Guardado; Pedro Urbina. IPIAT-Falcón, en el marco de la Conferencia Latinoamericana de Agricultura Sustentable. Venezuela. 1995.
- _____ : «El arte del biogás en Cuba». Taller CUBASOLAR 2006. Villa Clara-Cienfuegos, 2006.
- _____ : *Diseño y construcción de plantas de biogás sencillas*. Ed. CUBASOLAR, La Habana, 2007.
- _____ : “Materiales de los diez talleres celebrados anualmente en diferentes provincias de Cuba” (1995-2005).
- _____ : Taller nacional con participación extranjera “Actualización y perspectivas para la producción de biogás en Cuba”. Sancti Spiritus, 2006.
- GUIBERTEAU, A.: “Técnicas de Cultivos en Agricultura Ecológica”. A. Guiberteau, J. Labrador. Madrid. [s.n.: s.a.] 44 pp.
- INTA: “Un Juicio a nuestra agricultura. Hacia el desarrollo sostenible”. Buenos Aires.
- ISCAH. “Agroecología y agricultura sostenible. Consorcio Latinoamericano sobre agroecología y desarrollo social”. 1996, 166 pp.
- JONES, G. E.: “The Claredon Letter: Progress in rural extension and community development”. Vol.1, extension and relative advantage in rural development. Reino Unido. 1982
- KOLMANS, ENRIQUE: “Manual de Agricultura Ecológica: una introducción a los principios básicos y su aplicación”. La Habana, [s.n.] 1999, p 37.
- LACKI, PAUL: “Los agricultores necesitan un sistema educativo que les ayude a resolver sus problemas”. Educación y Extensión, FAO, 2002.
- LADA - WOCAT: “Where the land is greener”. Roma. FAO, 2007.
- LEYVA, A.: “Metodología para la aplicación de los principios de la Agricultura Sustentable. Sus Resultados en el Norte Amazónico”. Libro Resumen III Simposio de Agricultura Sustentable. INCA. 1998. 54 pp.
- “Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución. VI Congreso del Partido Comunista de Cuba”. 18 de abril de 2011. La Habana, (Comité Central del PCC).

- MARTÍNEZ MORGADO, AMADO: “Papel de la escuela en función de contribuir al desarrollo de una Cultura Agroecológica en los escolares serranos”. 1999. 41 h. Trabajo de Diploma (Licenciatura en Educación Primaria). Instituto Superior Pedagógico Raúl Gómez García, Guantánamo, 1999.
- _____ : “Programa para la capacitación agroecológica de las maestras y maestros del segundo ciclo en el municipio Yateras”. 2002. 78 pp. Tesis (opción al grado de master). Instituto Superior Pedagógico “Raúl Gómez García”, Guantánamo, 2002.
- MIYASAKA, SHIRO: “Agricultura natural, un camino a la sustentabilidad”. Módulo de formación ambiental básica. Proyecto: Acciones prioritarias para consolidar la protección de la biodiversidad en el Ecosistema Sabana-Camagüey. CUB/98/G32-CAPACIDAD 21. 1994.
- MONTERO, H.: *Desarrollo agropecuario sustentable*. Recopilación de textos. República Argentina. 1994. 85 pp.
- MONTES DE OCA FUENTES, MANUEL: Material impreso de Industria Rural para su utilización en los Institutos Politécnicos Agropecuarios de Villa Clara. Manuel Montes de Oca Fuentes; Marila Borrell Espinosa e Elmes T. Hidalgo mesa. 2005. 45[51] h. Tesis (Trabajo de Diploma). ISP Félix Varela, Villa Clara, 2005.
- MONZOTE, MARTHA: “Agricultura y Educación Ambiental”. En: *Memorias, I Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo*. Ed. Academia, La Habana, 1998. 328-33p.
- MORFI, RÓGER: “Elementos de Extensionismo Agrario”. Róger Morfi, Yoel Machado. Trabajo de Diploma. UCP “Félix Varela Morales”, Villa Clara, Cuba, 2005.
- OLDEMAN, L. R.: “Bases de datos globales y regionales para el desarrollo de indicadores del estado de la calidad de la tierra: los enfoques de SOTER y GLASOD”. Centro Internacional de Referencia e Información de Suelos. (ISRIC), Wageningen, Holanda. FAO (2007) <http://www.fao.org/docrep/004/>.
- PLANAS, TERESA: “Búfalos, animales multipropósito”. Teresa Plana Pérez; Elier López Orta; Joaquín Rodríguez. ACPA. 116 pp.
- PORTO, MARCIO: “Seguridad Alimentaria Sostenible: Una necesidad”. Artículo, consultado en http://es.wikipedia.org/wiki/Seguridad_alimentaria, 2009.
- “Proyecto de Lineamientos de la Política Económica y Social. VI congreso del Partido Comunista de Cuba”. 1ro de noviembre de 2010. La Habana (Comité Central del PCC).
- QUINTERO, EDILIO: *Ecología Agrícola* / Edilio Quintero, Antonio Alonso. Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1987, 191 pp.
- RADOSLAV, BARZEV: “Economía de los recursos naturales. Manejo Óptimo”. 2006
- _____ : Valoración económica de bienes, servicios e impactos 2005.
- RAMÍREZ VICTORIANO. LIBERIO: “El Pensamiento Agrario y la cuestión Agroecológica en el Ámbito Curricular de la Universidad Autónoma de Chapingo”, México. En: Revista *Desafío Escolar*, Año 1, Vol. 3 n-d. 1997, pp 34- 37.
- RIVERÓN, S.: *El manejo de nuestros conejos*. Asociación Cubana de Producción Animal, Serie cunícola, 2000.

- RODRÍGUEZ MORALES, S.: Conferencia titulada ¿Qué agricultura estamos haciendo? impartida en la jornada inaugural del VIII Encuentro de Agricultura Orgánica y Sostenible, celebrado del 11 – 14 de mayo de 2010, p.9.
- Rodríguez Nodals, Adolfo: *Manual Técnico para Organopónicos, Huertos Intensivos y Organoponia Semiprotegida.* [et al.].-- La Habana, 2007. 184 p.
- RODRÍGUEZ SEIJO, ISBEL: “Material Bibliográfico básico para la asignatura Bases de la Producción Agropecuaria II”. Dpto. Agropecuaria UCP Félix Varela. Villa Clara. Material en soporte digital.
- ROMERO CLARO, S.: Vinculación de las tradiciones agroecológicas de los campesinos al plan de estudio de la especialidad agropecuaria. Santiago Romero Claro, Abel Sánchez García. UCP “Félix Varela Morales”.TD. 2003.48 p.
- ROQUE MOLINA, MARTHA G.: La educación ambiental: Acerca de sus fundamentos teóricos y metodológicos. La Habana, Soporte digital, 2004. 13h.
- SAENZ, R.: Reuso de Aguas Residuales Preparadas en Agricultura y Piscicultura. Lima. Perú. 1986.
- SANTOS ABREU, ISMAEL y GEORGINA VILLALÓN LEGRÁ: Ficha del Programa Ramal 11: La educación ambiental para el desarrollo sostenible desde la institución escolar. MINED. La Habana .2007
- SANTOS ABREU, ISMAEL: “Concepciones pedagógicas para la formación del docente en educación ambiental”. Ismael Santos Abreu, Margarita McPherson Sayú. Curso 22 (pedagogía 2007). Palacio de las Convenciones, La Habana, 29 de enero, 2007. 36 pp.
- SASSE, L.: *La Planta de Biogás.* 1997.
- SHIRO, MIYASAKA: *Agricultura natural, un camino a la sustentabilidad.* Asociación Mokita. Okada, Brasil, 1994
- SOTER y GLASOD: Centro Internacional de Referencia e Información de Suelos. (ISRIC), Wageningen, Holanda. <http://www.fao.org/docrep/004/>
- TORRES TORRES, FELIPE y YOLANDA TRÁPAGA: *Seguridad alimentaria, seguridad nacional.* Editorial Plaza y Valdés, 2003. ISBN 9707221879
- TSCHIRLEY, J. B.: “Consideraciones y limitaciones para el uso de indicadores en la agricultura sostenible y el desarrollo rural”. FAO (2007), Roma, Italia. <http://www.fao.org/docrep/004/>
- VALDÉS VALDÉS, FRANCISCO ORESTES: *La Educación Ambiental para el desarrollo sostenible en las montañas de Cuba.* Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1995. 85 pp.
- VIGLIZZO, E.: “El INTA frente al desafío del desarrollo agropecuario”. Ministerio de Obras y Servicios públicos. 1994. Agricultura, desarrollo rural, tierra, sequía y desertificación: obstáculos, lecciones y desafíos para el Desarrollo Sostenible en América Latina y el Caribe, 2007: En: Foro sobre; la Aplicación Regional del Desarrollo Sostenible. Santiago de Chile 351, pp.

ANEXOS

Anexo. 1

Sugerencias de plantas para la reforestación que pueden ser cultivadas en el huerto escolar

Especies	Uso potencial
Cedro	Maderable
Caoba antillana	Maderable
Bijáguara	Maderable
Caoba de Honduras	Maderable
Ocuje	Maderable
Lanero	Maderable
Pino	Maderable
Casuarina	Maderable, forrajero
Eucalipto	Maderable
Caoba africana	Maderable
Roble	Maderable
Fuego	Maderable
Algarrobo del país	De sombra, forrajero
Algarrobo de olor	De sombra, forrajero
Leucaena	De sombra, forrajero
Caoba del país	De sombra
Búcare	De sombra, forrajero
Algarroba de la India	De sombra
Almendro	De sombra
Piñón florido o Júpiter	Para cercas vivas, forrajero
Piñón de pito	Para cercas vivas, forrajero
Piñón de botija	Para cercas vivas
Palma real	Forrajero
Guásima	Forrajero

En correspondencia con las características de los ecosistemas de montañas cubanos se proponen el cultivo de algunas especies de frutales.

Especies	Marco de plantación (m)	Época de plantación
Aguacate	9 x 9	Julio – agosto
Toronja	7 x 7	Octubre – marzo
Lima	6 x 6	Junio – octubre
Mandarina	6 x 6	Octubre – enero
Naranja dulce	6 x 6	Septiembre – abril
Naranja agria	6 x 6	Septiembre – enero
Limón	5 x 5	Junio- noviembre
Guayaba	4 x 2	Julio – noviembre
Guanábana	6 x 6	Junio – noviembre
Anón	5 x 5	Junio – octubre
Cereza	4 x 2	Abril – mayo
Ciruela	5 x 5	Enero – mayo
Coco	7 x 7	Enero – diciembre
Mango	9 x 9	Mayo – agosto.
Fruta bomba	3 x 3	Enero – diciembre
Pomo rosa	7 x 7	Enero – mayo

Anexo. 3. Calendario del Huerto Escolar

Familia	Cultivos	Variedad	Época de siembra		Duración del ciclo económico (días)	Rendimiento (Kg/m ²)	Distancia siembra		Tipo de siembra	
			Normal	Óptima			Hileras (cm)	Plantas (cm)	Directa	Trasplante
		Ever Green	Sep - mayo	Oct- enero (2 cortes)	75 a 80 días	0,7 a 1	4 a 10	Chorrillo	X	
	Cebollino	INIFATC-1	Todo el año	Cortes c/30d.	15 a 20	1 a 1,2	10 a 15		X	
		Criollo	Oct- Nov.	15 de Oct - Nov.	120 a 150	1 a 1,2	15	6	X	

Aliáceas	Ajo	Vietnamita	Oct. – Nov.	Oct. – Nov.	100 a 120	0,8 a 1	15	6	X	X	
	Ajo puerro	L-A-F	Sep. – Marzo	Oct. – Enero	140 a 150	1,8 a 2,2	10	15	X	X	X
		Chino	Sep. – Marzo	Oct. – Dic.	Por cortes	0,3 a 0,5/cortes	10	Chorrillo	X		
	Cebolla de corajo o multiplicadora	Corajo	Todo el año	Oct. – Feb.	90- 100	0,8 a 1	20	10	X		
		DC- 2	Todo el año	Oct. – Feb.	90- 100	1,0 a 1,2	15	10	X		
	Cebolla	Caribe	Oct. – Enero	Oct. – Dic.	120 a 150	1,8 a 2	15	5			X
		71(Morada)									
		Jaguar (Blana)		Enero – Marzo.			15	5			X

	Ajo de montaña.	Criollo	Todo el año	Oct.- Dic.	Cortes c/30 d	1,2 a 1,3	10	10	X
--	-----------------	---------	-------------	------------	---------------	-----------	----	----	---

Cont.

Familia	Cultivos	Variedad	Época de siembra		Duración del ciclo económico (días)	Rendimiento (Kg/m ²)	Distancia siembra		Tipo de siembra	
			Normal	Óptima			Hileras (cm)	Plantas (cm)	Directa	Trasplante
Fabáceas	Habichuela	Lina	Todo el año	Mayo- cot	60 a 90	2,5 a 3,5	2	20 a 25	X	
		Cantón 1	Feb- oct	Marz- agost.	60 a 90		3	20	X	
	Bondadosa	Todo el año	Abril	60 a 80	1,3	2	20 a 25	X		

Habas Lima	Tropical F - 15		65 a 70	0,7			X	
	Elizabeth	Sept - feb	67 a 90	2,7	2	40	X	

Cont.

Familia	Cultivos	Variedad	Época de siembra		Duración del ciclo económico (días)	Rendimiento (Kg/m ²)	Distancia siembra		Tipo de siembra	
			Normal	Óptima			Hileras (cm)	Plantas (cm)	Directa	Trasplante
	Cilantro de castilla			Oct - Nov.	120 a 140	Cortes	15	15	X	
	Culantro Cartagena		Todo el año		Perenne	Cortes	15	15	X	
		Talian Dark	Sep - Abril.	Oct - Dic.	Cortes c/30d.	0,6 a 0,8	10	8	X	X

Apiáceas	Perejil	KD- 77	Todo el año		Cortes c/30d.	0,6 a 0,8	10	8	X	X
	Zanahoria	Brasilia	Sept.- Feb.	Oct.	90 a 100	1,8 a 3,4	15	10	X	
		Tropical CH- 4	Sept.- Feb.	Oct.	90 a 100	0,18 a 0,30	4 hileras	6 a 8	X	
Quenopodiáceas	Remolacha	Nueva Zelanda	Sep - May	Oct- enero			10	15	X	X
		Crosby	Sept - mayo	Oct - enero	80 a 90	1,6 a 2,2	10	15	X	X
	Asteráceas	Lechuga	Riza- 15	Sept- enero	Nov- dic	50 a 60	1,5 a 2	15	15	X
BSS - 13			Sept- mayo	Oct-dic	40 a 50	1 a 1,2	20	15		
Chile 1185-3		Sep - abril	Oct-dic	45 a 50	1,2 a 1,5	20	15	X	X	X

	Comino criollo	Sep - marzo					3	30	X	
	Caléndula	Nov- dic			45		35	30		

Familia	Cultivos	Variedad	Época de siembra		Duración del ciclo económico (días)	Rendimiento (Kg/m ²)	Distancia siembra		Tipo de siembra	
			Normal	Óptima			Hileras (cm)	Plantas (cm)	Directa	Trasplante
	Rabanito	PS- 9	Todo el año	Oct- feb	25 a 28	0.5 a 0,8	10	3 a 5	X	
		INIFAT-88	Todo el año	Oct- mayo	40 a 45	1,2	20	3 a 5	X	

Familia	Cultivos	Variedad	Época de siembra		Duración del ciclo económico (días)	Rendimiento (Kg/m ²)	Distancia siembra		Tipo de siembra	
			Normal	Óptima			Hileras (cm)	Plantas (cm)	Directa	Trasplante
Solanáceas	Tomate	Mariela		Oct.dic	90 a 110	3,0 a 6,4	2	25		X
		Amalia		Oct.dic	90 a 110	2,2 a 6,7	2	30		X
		Vyta	Sep - marzo	Nov-enero	90 a 110	3 a 3,5	2	25 a 30		X
Aji	Berenjena	FHB-1	Sep-febrero	Oct-nov.	130 a 140	3,5 a 4,5	2	50		X
		Cachucha	Todo el año	Oct-enero	70 a 80	0,8 a 1	40	39		X
		Chay	Todo el año	Oct-enero	75 a 150	2 a 3	40	25		X

Familia	Cultivos	Variedad	Época de siembra		Duración del ciclo económico (días)	Rendimiento (Kg/m ²)	Distancia siembra		Tipo de siembra	
			Normal	Óptima			Hileras (cm)	Plantas (cm)	Directa	Trasplante
Apiáceas	Culantro castilla			Oct – nov.	120 a 140	cortes	15	15	X	
	Cilantro Cartagena		Todo el año		Perenne	Cortes	15	15	X	X
Malváceas	Quimbombó	Clemson Spinless	Todo el año	Marzo - Julio	50 a 60	0,6 a 0,8	1	25	X	
		Tropical C-17	Todo el año	Marzo- Julio	45 a 125		1	20 a 25	X	

Principales tubérculos que se proponen para el cultivo en ecosistemas de montaña.

Cultivos	Clones	Fecha de plantación	Ciclo de cosecha	Hileras (cm)	Plantas (cm)
Boniato	CEMSA 78-354	Marzo - mayo	120 a 135 días	90	20 a 25
	CEMSA 74-228	Marzo - mayo	120 a 135 días	90	20 a 25
	YABU 8	Marzo - mayo	135 a 150 días	90	20 a 25
	CEMSA 78-326	Marzo - mayo	120 a 135 días	90	20 a 25
	CAUTILLO	Junio- agosto	90 a 100	90	20 a 25
	INIVIT B- 88	Junio- agosto	100	90	20 a 25
Yuca	CEM- 40	Nov. – dic.	Junio – oct.		
	CEMSA 74- 6329	Nov. – dic.	A partir de los 7 meses de plantada y hasta 12.	90	90
	Señorita	Nov. - feb.	Dic. – may.	90	90
	CEMSA 74- 725	Nov. - feb.	Oct. – enero.	90	90
Malanga	Morado	15 de may.- 30 de junio.	Entre los 12 y 14 meses después de plantada	90	40
	Blanco	15 de may.- 30 de junio.	Entre los 11 y 12 meses después de plantada	90	40
	Amarillo	15 de may.- 30 de junio.	Entre los 11 y 12 meses después de plantada	90	40
Ñame	Belep	Marzo - abril	De 9 a 11 meses después de plantado	90	50 y 70
	Blanco	Marzo - abril	De 9 a 11 meses después de plantado	90	50 y 70
	Pelú	Marzo - abril	De 9 a 11 meses después de plantado	90	50 y 70
	Blanco trepador	Marzo - abril	De 9 a 11 meses después de plantado	90	50 y 70
	Amarillo	Marzo - abril	De 9 a 11 meses después de plantado	90	50 y 70

Acción de la escuela rural

TEXTOS Y FOTOS DE SAMUEL FEIJÓO



La Escuela Rural es una de las instituciones más importantes de nuestro país. Desgraciadamente, en Cuba no existe una verdadera Escuela Rural. Los maestros que actualmente educan en los campos no han recibido la preparación técnica que los capacite para impartir una enseñanza rural idónea. Y ese grave error trae como consecuencia que la educación rural cubana sea deficiente, sin que llene el cometido para el cual fue creada. La carencia de Escuelas Normales Rurales, que produzcan maestros especializados para entrar en el agro y sus graves problemas, origina esta falsa educación que se da al niño campesino, quien carece de un efectivo maestro rural, identificado con el medio, profundo conocedor de este y de sus urgencias.



Monta la maestra su cabalgadura y avanza de nuevo hacia su escuela

Es muy común contemplar cómo maestras recién graduadas en las Escuelas Normales Urbanas llegan ilusionadas al campo y ante el desastre que contemplan, la casa escuela en ruinas, los niños desnutridos y haraposos, el guajiro sin tierras, el abandono oficial, la falta de higiene, la soledad, etc., se sienten intimidadas y quieren regresar a las ciudades y sus alicientes. Porque esas maestras no son de extracción campesina y no aman nuestras duras regiones rurales. ¿Cómo una joven maestra puede internarse por meses en las soledades de las montañas, sola y sin sus acostumbradas diversiones? No es por cierto

una enseñanza meramente libresca o de técnica de manuales la que necesita el niño rural. Es ya muy conocido en la pedagogía moderna que a este niño corresponde un tratamiento distinto al que recibe su compañero educándose en la ciudad, pues entre ambos existen grandes diferencias.

Debe ser RURAL la “escuela rural”, afincada en las exigencias que el medio origina. Debe vibrar, esta: deseosa de alcanzar propósitos de progreso para el lugar en que se erige y de provechosas perspectivas para el campesinado alrededor. No hay que olvidar que el papel del campesinado en el rendimiento nacional es más importante que el desempeñado por la burocracia. Esta verdadera Escuela Rural impartirá una enseñanza adecuada, prácticas agrícolas, tecnología agrícola, construcciones rurales, salubridad rural, enfermedades de los animales domésticos, veterinaria, abonos, maderas, ciencias naturales, higiene, apicultura, arboricultura, horticultura, carpintería, industrias rurales, hidráulicas, problemas de la tierra, erosiones, etc. (...)



Rodeada de los niños que ya le esperaban la maestra aparece ante su escuela. Es la tercera que ella ayuda a construir en su vida, con la cooperación de los vecinos de la zona.



En nuestra visita a la escuela le preguntamos a los guajiritos si recibían Desayuno Escolar y nos respondieron así, mostrando sus pequeñas latas y jarritas vacías.



He aquí parte de la cooperativa de padres y vecinos que ayudó a levantar la escuela.

La maestra colectó fondos entre ellos.

Como la rica tierra nuestra hace tan miserable al campesino que la trabaja, a causa del latifundismo, el monocultivo, el abandono oficial, la carencia de sabias leyes agrarias, etcétera, es natural que el campesinado no quiera su tierra y desee emigrar a las ciudades. La Escuela Rural ha de llenar esa función de entregar al guajiro cuanta enseñanza pueda, de modo que su miseria no sea mayor, creando fuentes de trabajo que corten al campesinado el impulso a abandonar medio tan ingrato. Capacitará al alumno a vivir democráticamente y le formará una conciencia cívica que le hará: comprender y luchar por sus derechos sociales, abriéndoles los ojos ante el rapaz politiquero, el geófago siempre alerta y el abandono de su gobierno.



No, no es esta una escuela desahuciada, aunque lo parezca. Se trata de la limpieza que la maestra Esnolia Monteagudo de la Escuela No. 27, Reparto Macusa, Santa Clara, da al mobiliario de su aula única. Banquitos, mesas, escritorio, pizarrón, etc., los mandó a hacer ella con su dinero propio. Y lo que es mayor: ¡paga el alquiler de la escuela y el sueldo de la conserje!



Con su propio dinero compra la maestra lápices y libretas, ya que, como es costumbre de todos los gobiernos hasta hoy, a los maestros no se les entrega el material escolar necesario

Porque no es posible transformar la vida del campesino con la enseñanza solamente, sino también destruyendo la miseria que lo paraliza. Un niño desnutrido no puede ser un buen estudiante. Sin vivienda higiénica y alimentación adecuada, con la desocupación del “tiempo muerto”, etc., el guajiro poco puede adelantar. Muchos niños no asisten a la escuela porque están obligados a trabajar a consecuencia del hambre. Es ahí, en tan triste medio, donde el maestro rural se agiganta. Construye escuelas, fomenta pequeñas granjas modelos, combate el curanderismo asesino, el alcoholismo, el vicio del juego, las prácticas antihigiénicas, cura, resuelve problemas, compra zapatos, hace colectas para los más pobres, organiza cooperativas de fines benéficos, visita alcaldes, procurando

ayuda, etc. Luchan los mal pagados maestros rurales porque los derechos del niño campesino a recibir una educación y un trato justos del Estado puedan realizarse, lucha por reformas agrarias que impidan que el niño sea arrebatado a la escuela para obligarlo a trabajar, porque el hambre es mucha y hacen falta sus brazos para ganar el escaso sustento. Pero su sola acción no basta si el Estado no le ayuda, bien mediante la creación de un organismo que ayude a la función social de la Escuela Rural, o creando una efectiva reforma agraria y no un espantajo politiquero. Estas ideas aquí expuestas han triunfado en naciones más adelantadas que la nuestra. No exponemos utopías sino hechos conocidos.



En la Escuela No. 4, finca La Natalia, Esperanza, se pueden encontrar, al fin, pupitres escolares, pero... sobre un antihigiénico piso de tierra

La Escuela Rural, además de impartir una enseñanza idónea, devendría así en una eficiente colaboradora del progreso nacional. Si esta victoria se ha logrado ya en otros países, ¿por qué no en Cuba? Para lograrla se necesitan gobernantes de buena fe y capacitados, creando leyes que auxilien de veras al campesino, extirpando rapaces latifundios, terminando con los temibles “tiempos muertos”, etc., y organizando verdaderas Escuelas Normales Rurales que proporcionen maestros excelentes, que batallen por el mejoramiento del hombre por quien deben velar totalmente: el guajiro, el campesinado todo, la zona más pura de nuestro país. Es sabido que el problema escolar rural es un problema de Estado. El gobernante que lo resuelva de veras habrá de ser uno de los héroes nacionales que siempre esperamos, un verdadero bienhechor de Cuba.