

**UNIVERSIDAD DE MATANZAS
"CAMILO CIENFUEGOS"
FACULTAD DE AGRONOMIA**

AGRICULTURA SOSTENIBLE

Autores: MSc Rolando León Aguilar
Ing Isarah L. Romero Peñate
Ing Dania B. Núñez Sosa

INTRODUCCION

Inicialmente, éramos el resultado de un fantástico caldo divino, vivo en armonía biológico y dinámicamente en paz, éramos parte de una gigantesca tela de araña planetaria especialmente finita de muchos recursos, energías y fuerzas vivas mutuamente de pendientes. Ahora caminamos hacia el ecocidio, envenenamos el caldo con una acción humana ultradinámica de consumo y la capacidad de regeneración de los recursos naturales no es compatible con la voraz velocidad con que los consumimos y los destruimos. La vida gradualmente se extingue, la tierra agoniza y muere.

Con el presente trabajo hemos tratado de abordar algunas reflexiones en torno a la situación actual y la necesidad de un desarrollo sostenible de nuestros modelos de desarrollo agrícola como necesidad de garantizar la satisfacción alimenticia de las actuales generaciones sin comprometer las futuras.

LA AGRICULTURA CONSIDERACIONES GENERALES.

El término Agricultura proviene del latín ager, agri, campu, y cultura, cultivo, por lo que se puede considerar como el arte de cultivar la tierra. La Agricultura se clasifica como una industria extractiva de recursos renovables, son productos obtenidos por la explotación de la tierra a través de la metamorfosis provocada por el hombre que le permite repetir la producción tantas veces como desee, teniendo en cuenta la tecnología y las condiciones ambientales que lo rodean.

La Agricultura es un sector clave para la economía, ya que proporciona materias primas, genera empleos y mejora la distribución del ingreso, a través de la producción de alimentos. Debemos tener presente que pese al avance alcanzado por el hombre aún existen enormes problemas con respecto a la alimentación: el problema de nutrición está lejos aún de estar resuelto, ni siquiera en vías de solución.

La FAO (1992) señalaba que "Una quinta parte o más de la población del mundo en desarrollo carece de alimentos suficientes y muchos más sufren deficiencias

dietéticas. Las enfermedades crónicas relacionadas con la alimentación como la obesidad y las enfermedades cardiovasculares están aumentando y, de hecho, la malnutrición existe en todos los países de una forma u otra.

Diouf, J (2002) En su discurso inaugural de la 27^a conferencia regional de la FAO plantea que actualmente en América Latina viven más de 211 millones de personas en una pobreza total, donde la agricultura tiene una importancia estratégica para la vida social y económica de los países, advirtió que en los últimos diez años el crecimiento del sector agrícola en la región ha sido de sólo un 2,7 en el 2000 en circunstancias donde se había crecido en un 4,2 por ciento en 1999

Por otra parte, la presión demográfica aumenta, disminuyen cada vez más las tierras arables y los bosques desaparecen. Es cada día mayor la cantidad de alimentos que deben ser producidos en tierras marginales: la producción agrícola y forestal tendrá que ser más intensiva. Sin embargo, el aumento de la producción por unidad de área tiene efectos perjudiciales sobre el entorno, en especial sobre los recursos naturales, y, con nuestra tecnología agrícola "altamente desarrollada", estamos lesionando la existencia de los recursos, tanto los renovables como los no renovables.

Hace más de cien años, Marx destacó cuatro importantes esferas de la producción material: la industria extractiva, la agricultura, la industria transformativa y el transporte. Hoy tenemos motivos para hablar de la formación de una quinta esfera de la producción: la "reproducción de recursos naturales".

La misma fuente indicada anteriormente expresa: "la nutrición constituye una parte vital de la ecología humana y el mayor impacto de la humanidad sobre el medio ambiente se debe a la necesidad de alimentos de aquella (...). En los países en desarrollo, una causa importante de la degradación del medio ambiente es la profunda pobreza de las poblaciones rurales. Esta población, en su lucha por la supervivencia inmediata se ve obligada a deteriorar el medio ambiente y en este proceso socavar su propia seguridad alimentaria. Este círculo vicioso se repite sin cesar acelerando la degradación del medio y aumentando el hambre y la pobreza rural.

Acerca del concepto de agricultura existen diferentes definiciones. Puentes y otros (1982) indican que: "La agricultura es la ciencia de obtener mediante la explotación del suelo con las técnicas más avanzadas y mejores, los productos vegetales y animales útiles al hombre, de la manera más perfecta y económica

Por otra parte, Fremont (1961) nos dice: "La agricultura es el esfuerzo del hombre que recurre al ser vivo para transformar la materia inanimada en materia viva, susceptible en satisfacer las necesidades del hombre, e introducir la tierra en la cadena de transformaciones".

Como puede observarse aunque ambas definiciones tienen un enfoque diferente, en las dos están presentes explícita e implícitamente el aspecto de la racionalidad al subrayarse lo imperioso que resulta el alcanzar los objetivos esperados y que de la actividad se derive las expectativas a que se aspiran.

Entre los principales objetivos de la agricultura tenemos:

- Proporcionar alimentos a la población en la cantidad y con la calidad requerida,
- Surtir de materia prima a la industria transformativa,
- Contribuir al incremento de las exportaciones y a la disminución de las importaciones
- Consolidar de forma adecuada la autosuficiencia alimentaria.

ALGUNAS CONSIDERACIONES ACERCA DE LA IMPORTANCIA DE LA AGRICULTURA.

Como es ampliamente reconocido en la economía nacional el lugar rector lo ocupa la industria, por que es la principal portadora del progreso científico-técnico, donde se producen los medios mecánicos para el trabajo, gracias a ella se modernizan y mecanizan la agricultura y demás ramas productivas y no productivas. Pero mientras que la industria es la rama más dinámica, de la producción social, la agricultura no solo es la primaria, sino la más necesaria para la vida. Sin los productos de la agricultura no puede existir la sociedad humana, ya que la misma provee de alimentos a la población, garantiza la materia prima para determinadas ramas de la industria transformativa, y además, es fuente directa o indirecta de entrada de divisas para la economía del país.

Ahora bien, ¿ cómo puede argumentarse la importancia en la actualidad de la agricultura, tanto a escala mundial, como para el caso específico de Cuba?.

Pese a los indiscutibles adelantos experimentados por la humanidad en casi todas las esferas de su actividad, y, contradictoriamente con esto, se requiere destacar en pleno comienzo de un nuevo Siglo el mundo se enfrenta a una situación alimentaria deprimente.

La FAO (1995) señala: "La desnutrición crónica afecta a ocho ciento millones de personas, cuyo consumo de alimento es insuficiente para satisfacer sus necesidades energéticas o nutricionales. Las personas más amenazadas por el hambre apenas logran sobrevivir en condiciones normales, carecen de reservas a las que recurrir en períodos de dificultades y tiene pocas perspectivas de poder gozar de una vida prolongada, sana y activa.

Más adelante afirma: "La insuficiencia de alimentos en el ámbito familiar, comunitario o nacional indica graves tensiones sociales y económica a la vez que supone un obstáculo para el desarrollo futuro. Teniendo en cuenta los niveles proyectados de crecimiento e inversiones en la agricultura, la presión demográfica y las limitaciones ambientales colocan a muchos países ante la posibilidad cada vez más concreta de caer en una situación de hambre y malnutrición aguda y crónica, si bien se prevé, que al menos a plazo medio aumentará que gocen de seguridad alimentaria (...). La FAO destaca la importancia de la lucha contra la pobreza principal causa del hambre y la desnutrición. La mayoría de los pobres en la mayor parte de los países en desarrollo dependen de la agricultura como fuente de empleo e ingreso. Mientras se mantengan estas condiciones el incremento de la producción alimentaria y la productividad

agrícola seguirá siendo uno de los principales medios para reducir la pobreza y mejorar la nutrición.

Nuestro país no puede considerarse ajeno a esto, de donde: "El incremento de la producción agropecuaria es un objetivo y tarea importante; es una necesidad para cumplir el Programa Alimentario que se ha trazado (el cual el surgimiento del período especial ha paralizado) con vistas a incrementar los niveles de producción para satisfacer las necesidades de alimentos de la población, por lo que la producción agropecuaria deberá mantenerse, como uno de los elementos más importantes de la economía y para lo cual se requerirá que la misma crezca a ritmos más altos y sostenidos que los alcanzados hasta el presente. Este objetivo deberá basarse en la elevación de los rendimientos de los cultivos agrícolas, mediante el uso más racional de la tierra, el agua, y los recursos asignados, la rotación de los cultivos, el desarrollo de la Sanidad Vegetal así como el proceso de intensificación ya iniciado.

"Evidentemente los supuestos enunciados en el párrafo anterior han tenido una reconsideración a la luz de nuestras realidades actuales y las que se vislumbran en un futuro. La necesidad de elevar la racionalidad en el consumo de recursos, en especial los naturales y los energéticos, obligan a buscar nuevas vías para la expansión de la producción agropecuaria, no obstante globalmente se mantienen vigentes, aún cuando en cierta medida influidos por la obligación de introducir más ampliamente los principios del desarrollo sostenible. La aparición de la agricultura se constituye para la gran mayoría de los autores, en el primer gran momento culminante de las actividades humanas, siendo el aspecto determinante de la revolución agrícola.

Para nuestro país la agricultura es un sector de cuyo desarrollo depende la solución de muchas tareas de la Economía Nacional ligadas a la creación de la base técnico-material del socialismo, la elevación del nivel de las fuerzas productivas y el perfeccionamiento de las relaciones de producción.

La eficiencia económica de la economía nacional cubana está dada por la eficiencia del sector agropecuario, ella será mayor, en la medida que lo sea esta y sus ramas. Este sector suministra los productos para la alimentación de la población, materias primas para la industria y productos para la exportación. Aquí que las deficiencias en este sector son particularmente incidentes, no-solo en la evolución económica, sino en las condiciones sociales, sanitarias y políticas.

Con alarmante frecuencia se publican diversas informaciones que muestran el terrible impacto del flagelo del hambre sobre una abrumadora mayoría de los habitantes de la Tierra, los dramáticos estallidos sociales a que da origen, y las imprevisibles consecuencias para el futuro de la humanidad a que puede conducir, sino son tomadas medidas a tiempo.

El papel de la Agricultura es la solución de este problema, es de primer orden, pues la casi totalidad de los bienes que produce, son empleado en la satisfacción de las necesidades nutritivas de los hombres. La agricultura es aún con mucho la actividad económica más importante en la mayoría de los países, pese a que la proporción de

su contribución en el total de la producción disminuye lentamente. Sin embargo a contrapelo de los innumerables avances que en todas las esferas se han producido, el autoabastecimiento alimentario, es un anhelo con pocas probabilidades de ser satisfecho por muchos países.

Podemos señalar: "La Agricultura es invariablemente la ocupación fundamental de las poblaciones de las zonas subdesarrolladas y en la gran mayoría de los casos aporta también el mayor contingente de la renta bruta nacional.

HACIA UNA AGRICULTURA SOSTENIBLE

Hasta donde ha avanzado América Latina en su búsqueda de una agricultura más sostenible, y algunos factores que explican ese grado de avance. Se pretende sacar un balance global de cuanto hemos recorrido, cuáles son los obstáculos en el camino y hasta donde es realista pensar llegar. Por agricultura sostenible se entiende una agricultura que permite alimentar y vestir a toda la población a un costo razonable, ofrecer un nivel de vida aceptable para los que depende del sector y degradar poco la base de los recursos naturales.

LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y LOS INGRESOS DE LA POBLACIÓN RURAL

El comportamiento global del sector agropecuario en América Latina en las últimas décadas ha sido mediocre. Entre 1970 y 1990, la producción agropecuaria creció apenas lo suficiente para mantener el mismo nivel de producción per cápita de alimento y en los últimos cinco años, o sea más despacio que la población .

Entre 1970 y 1990, la fracción de la población que vivía en pobreza y por lo tanto tenía dificultades para satisfacer sus necesidades de alimentación y ropa, se mantuvo alrededor del 45% y el porcentaje que se consideraba indigente porque sus ingresos no le permitan comprar una canasta básica de alimentos, se redujo sólo ligeramente, de 24 a 22%. En términos absolutos, la población en la pobreza creció de 120 millones de personas a 196 millones (CEPAL, 1994).

Durante el mismo período, la proporción de la población rural que vivía en pobreza bajó de 67 a 61%, pero en términos absolutos creció de 75 a 80 millones de personas (CEPAL, 1994). La pobreza rural se concentra en el Centro y Sur de México, las laderas de Centro de América y la zona andina, el nordeste de Brasil, Haití y la República Dominicana.

El número de minifundios creció 47% entre 1980 y 1990, pasando de 7.9 millones a 11.7 millones, y el crecimiento demográfico llevó a una reducción en el tamaño promedio de las fincas (Chiriboga y Plaza, 1993). A pesar de constituir casi el 70% de las explotaciones agropecuarias, estos productores sólo controlan el 3.3% de la superficie en fincas.

Los ingresos de los agricultores han sufrido por los bajos precios internacionales por sus productos, agravados por la depreciación de las tasas de cambio y mayor competencia con bienes importados debido a la liberalización del comercio. Los

pequeños productores han perdido gran parte de su acceso a crédito bajo condiciones preferenciales y en la mayoría de los países ha habido una reducción en los salarios (FAO, 1988).

En resumen, la agricultura latinoamericana ha avanzado poco en cuanto a su capacidad de resolver los problemas de seguridad alimentaria para la población o de ingresos para la población rural. La producción per cápita de alimentos y la proporción de la población que vive en pobreza ha variado poco, mientras en términos absolutos ha seguido creciendo a una alta velocidad.

Lo que es más preocupante todavía es que a corto plazo no se perfilan cambios importantes que puedan revertir estas tendencias. Los simpatizantes de los procesos de ajuste estructural y la liberalización del comercio siempre dijeron que el modelo de sustitución de importaciones tenía un marcado sesgo contra el sector agropecuario y los sectores pobres del campo y que un modelo neoliberal favorecería a esos sectores. Sin embargo no ha sido así. La apertura comercial y la devaluación de las monedas nacionales redujeron la discriminación contra el sector agropecuario, pero la combinación de los bajos precios internacionales para los productos agropecuarios, la desprotección de la producción agropecuaria para el consumo doméstico y la presencia de monopolio y oligopolio comerciales y agroindustriales ha provocado, generalmente, un estancamiento de la situación de los productores. Además últimamente se ha revertido la tendencia general hacia la devaluación de las tasas de cambio, y eso ha perjudicado al sector agropecuario.

LA AGRICULTURA SOSTENIBLE. UNA SOLUCIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

Para la comprensión total y la aplicación exitosa de estos términos, considero oportuno establecer algunos conceptos:

- ¿Qué es desarrollo sostenible?

Desarrollo y conservación son conceptos compatibles, la finalidad del primero es proporcionar bienestar social y económico de tal forma que todos podamos disfrutar de condiciones dignas de vida, correspondiendo a la conservación mantener la capacidad productiva del planeta para sostener el desarrollo y propiciar la vida. La síntesis de desarrollo y conservación que distribuya más equitativamente los beneficios del progreso, que proteja el medio ambiente nacional y mundial en beneficio de las futuras generaciones y mejore la calidad de la vida, es lo que actualmente muchos autores llaman **Desarrollo Sostenible o Sustentable**.

La agricultura Sustentable es una respuesta relativamente reciente a la preocupación por la degradación de los recursos naturales asociada a la agricultura moderna. Hoy en día, la problemática contemporánea de la producción agrícola ha evolucionado de una dimensión meramente técnica a una más social, económica, política, cultural y ambiental. El concepto de sustentabilidad es muy importante porque une un conjunto de preocupaciones sobre la agricultura concebida como un sistema económico, social y ecológico. Con este concepto se ha promovido la necesidad de realizar ajustes en la

agricultura convencional para que ésta se vuelva ambiental, social y económicamente viable y compatible. La idea, según Altieri (1987), es desarrollar agroecosistemas con mínimas dependencias de altos consumos agroquímicos y energéticos y que propicien las interacciones entre los varios componentes biológicos de los agroecosistemas, mejorando así la eficiencia biológica y económica y también la protección del medio ambiente.

A pesar de los tantos proyectos de investigación y el impulso que se ha dado al desarrollo tecnológico para lograr la sustentabilidad agrícola, el enfoque de los mismos sigue siendo predominantemente tecnológico, enfatizado por un lado por la Biotecnología con el desarrollo de variedades transgénicas resistentes a herbicidas u otros factores, y por el otro, a una agricultura orgánica de sustitución de insumos agroquímicos tóxicos y caros por insumos alternativos (biofertilizantes y bioplaguicidas).

Altieri (1987), quien ha trabajado la agricultura sostenible, plantea que el enfoque agro ecológico tiene como principio considerar a los sistemas agrícolas, como la unidad fundamental de estudio y en ellos, los ciclos minerales, las transformaciones de la energía, los procesos biológicos y las relaciones socioeconómicas son investigadas y analizadas como un todo.

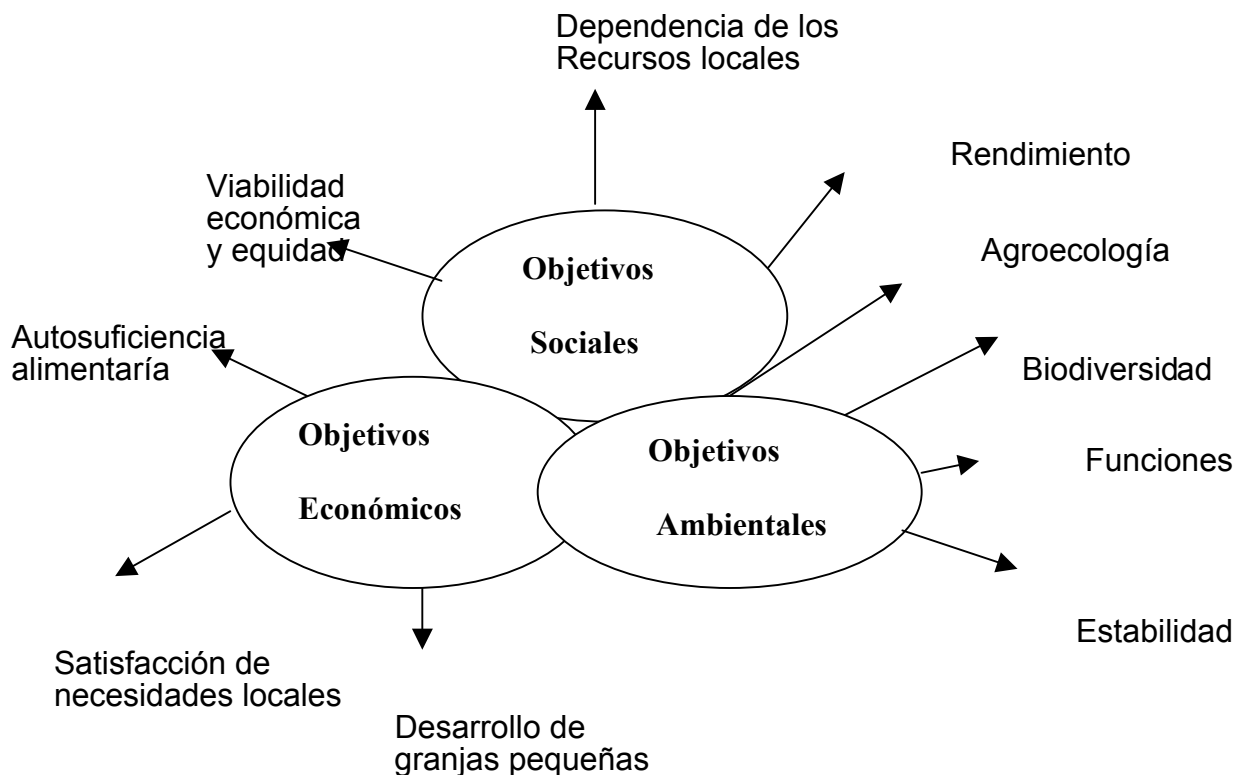
ELEMENTOS DE UNA AGRICULTURA ALTERNATIVA O SUSTENTABLE.

"Agricultura alternativa", se define como aquel enfoque de la agroecología que intenta proporcionar un medio ambiente balanceado, rendimiento y fertilidad del suelo sostenido y control natural de plagas, mediante el diseño de agroecosistemas diversificados y el empleo de tecnologías autosustentables.

En esencia, el comportamiento óptimo de los sistemas de producción agrícola depende del nivel de interacciones entre sus varios componentes. Estas interacciones potenciadas del sistema son aquellas en las cuales los productos de un componente son utilizados en la producción de otro (maleza utilizada como forraje; estiércol utilizado como abono) donde la biodiversidad funcione, potencie el sinergismo coadyuve a la activación de la biología del suelo, el reciclaje de nutrientes, el control biológico de plagas y enfermedades y la conservación del agua y el suelo.

La agricultura Sustentable se refiere generalmente a un modo de agricultura que intenta proporcionar rendimientos sostenidos a largo plazo, mediante el uso de tecnologías de manejo que integren los componentes de la finca de manera de mejorar la eficiencia biológica del sistema, la mantención de la capacidad productiva del agroecosistema y la preservación de la biodiversidad. En este tipo de agricultura se entrelazan objetivos sociales, económicos y ambientales comunes a la mayoría de las definiciones.

Figura 1. Interacciones entre los objetivos sociales, económicos y ambientales en la agricultura sustentable.



En Chile, el Centro de Educación y Tecnología ha propuesto una tecnología de pequeña granja que se adapta a las condiciones de pequeños campesinos de modo que permita su autosuficiencia además de pequeñas ventas al mercado, que supone la participación de toda la familia y consiste en media hectárea dividida en lotes productivos que se rotan entre sí que permita la producción de vegetales y animales con un ciclo completo a los seis años. El reciclaje de nutrientes, las cadenas nutritivas y los aspectos sociales son optimizado en este sistema.

Un aspecto importante planteado por relevantes científicos es el máximo aprovechamiento de la energía solar para producir biomasa en el trópico a través de sistemas diversificados y con plantas cuya eficiencia fotosintética sea elevada. Así, Preston (1988), propone sistemas que contemplen la caña de azúcar y los árboles como proveedores de energía que se utilizaría por los campesinos para su trabajo en la finca. De igual manera, Amaya (1988), Mejías (1990), Sarría (1991) y Perón (1991) y Núñez (1999), han planteado sistemas que contemplan, de una parte una amplia diversidad biológica, un optimizado reciclaje nutrientes y un eficiente aprovechamiento de espacio y tiempo junto a otros aspectos ecológicos y de otra parte, una concepción

socioeconómica que supone una distribución equitativa de los recursos con la participación de toda la familia en los beneficios del trabajo en la agricultura.

TECNOLOGÍAS DE BAJOS INSUMOS

Una característica importante de la sustentabilidad, es la capacidad del agroecosistema para mantener un rendimiento que no decline a lo largo del tiempo. Muchos investigadores han propuesto sistemas de producción de bajos insumos que han demostrado su eficiencia en el tiempo.

Hay muchos ejemplos prácticos que indican el potencial productivo de los pequeños agrosistemas, así los pequeños productores de América Latina que poseen el 78% de las unidades productivas con más del 50% de la población y que solo tienen el 18% de la tierra, producen aproximadamente el 51% del Maíz, el 61% de la papa, el 77% de los frijoles, posee el 78% del ganado porcino y el 24% del ganado bovino (Laski, 1998).

China un país que acumuló un atraso secular proseguido de serios problemas de políticas agrarias, su desarrollo agrícola basado en haciendas familiares, descentralización, apoyo al sector rural, liberación del mercado y otros, es capaz de producir alimentos y vestidos para 1500 millones de personas en solo el 7% de la tierra arable del mundo.

LA AGRICULTURA SUSTENTABLE Y LOS RECURSOS NATURALES

Si tenemos en cuenta que la población mundial está creciendo a un ritmo sostenido, la necesidad de alimentos que se requiera en el futuro para abastecerla, va a tener necesariamente, que acompañar ese incremento. Esta creciente demanda que en la actualidad ya se está dando, tanto en cantidad como en calidad, está generando una fuerte presión sobre los recursos naturales (suelo y agua) principales factores en los que se apoya la producción de alimentos.

El concepto de recursos naturales renovables incluye; suelo, agua aire, material genético, flora y fauna. Estos recursos pueden ser degradados por sobreuso contaminación, destrucción física y por el uso de sistemas de producción que perturben el balance ecológico. Algunos de los problemas más severos de degradación de los recursos naturales ligados a la agricultura son: la erosión, acidificación, salinización, compactación y contaminación de los suelos y la lixiviación y extracción neta de sus nutrientes, la sedimentación de ríos, embalses y zonas costeras, el uso ineficiente de aguas de riego, cambios indeseados en los flujos hídricos, la contaminación del agua por agroquímicos y desechos agroindustriales, la erosión genética de cultivares y razas de animales y la pérdida de biodiversidad silvestre, la pérdida de masa boscosa, la degradación de pastos por sobrepastoreo y pisoteo, la destrucción de los depredadores naturales y de los microorganismos del suelo, la emisión del dióxido de carbón por quema de madera y de metano por ganado y arroz irrigado, la intoxicación de agricultores, obreros y consumidores por plaguicidas y la resistencia creciente de las plagas a estos plaguicidas.

La producción intensiva de frutas, hortalizas, algodón y tabaco sufre sobre todo del uso excesivo de agroquímicos y de la compactación del suelo .

El término Sustentabilidad implica una agricultura racional, ya que es aquella que pretende mantener la capacidad productiva del sistema. El objetivo central no es alcanzar un rendimiento máximo sino una estabilidad de largo plazo. Es difícil definir las características que una agricultura debe reunir para ser considerada sostenible. En primer lugar debe ser suficientemente productiva pero acorde con la conservación del medio ambiente. A su vez, debe ser compatible con los intereses económicos del productor

En esto, el agricultor juega un papel fundamental, ya que el contexto social, económico y político que lo rodea, afecta y condiciona sus decisiones. De nada vale producir de manera económicamente rentable cuando se degradan los recursos. Es necesario incorporar el costo ecológico para lograr alcanzar una producción sostenible en el tiempo y que sea económicamente viable y financieramente posible. La tecnología que se emplee debe ajustarse a la realidad de la zona y ser factible de aplicación, lo cual está directamente relacionado con la capacidad y posibilidad de adopción que tengan los productores. Técnicas de manejo y conservación de suelos, agua, energía y recursos biológicos no deben estar ausentes.

Entre los puntos principales deberá tender a una menor dependencia del uso de insumos externos (plaguicidas, fertilizantes sintéticos) haciendo más eficiente el empleo de la energía (labranzas conservacionistas), minimizando la pérdida de nutrientes del suelo que se podrán reponer a través de rotaciones con pasturas perennes y fertilización. Se deben aprovechar al máximo los procesos naturales generados a partir del propio manejo como incorporación de rastrojos, reciclaje de materia orgánica y nutrientes, fijación de nitrógeno. Para alcanzar rendimientos elevados será necesario el empleo de fertilizantes en forma eficiente. Se debe aumentar al máximo el uso productivo del agua almacenada en el suelo, evitando el escurrimiento y mejorando la infiltración del agua de lluvia.

El control de plagas y enfermedades deberá basarse principalmente en realizarlo con el menor impacto sobre el ambiente, aprovechando las ventajas del denominado control integrado de plagas. La diversificación del sistema podrá ser mejorada en el tiempo mediante rotaciones y secuencias de cultivos, y en el espacio en forma de cultivos de cubierta, intercultivos, sistemas agrícola-ganaderos o forestales.

Todo esto va a permitir alcanzar una mayor estabilidad del sistema de producción, disminuyendo las posibilidades de riesgo que se presenten debido a variaciones en el clima o de mercado. En consecuencia, el objetivo futuro de alta productividad que se requiere para generar alimentos deberá estar respaldado por la conservación de los recursos y el medio ambiente. La tecnología que se genere estará incluida en este proceso de transformación que concilia mayor productividad con calidad y conservación de los recursos. La aplicación de esta tecnología será factible siempre y cuando esté acompañada por relaciones adecuadas entre los precios de los

productos, el costo de los insumos y la carga impositiva que permitan mantener la rentabilidad del sector. A su vez, será necesario contar con leyes que regulen el uso de los recursos y organismos que controlen su cumplimiento.

En consecuencia, surge la necesidad de evolucionar hacia sistemas agropecuarios sostenibles, tanto en lo ecológico, como en lo económico y social. Al nivel de los establecimientos, el cambio de una agricultura convencional hacia una agricultura sostenible implica necesariamente un esfuerzo de gran magnitud que produzca el cambio hacia una conciencia más conservacionista, utilizando la tecnología adecuada para ello. Es necesario también contar con un marco político que aliente esta nueva filosofía de producción y una acción amplia y coordinada, tanto de los organismos oficiales como de las entidades intermedias vinculadas con el agro.

La visión productivista generada en los últimos treinta años provocó aumentos explosivos de los rendimientos pero descuidando el ambiente y los recursos. En la actualidad está siendo desplazada por una visión ambientalista de la producción (agricultura Sustentable) en la cual los sistemas de producción deberán ser compatibles con la preservación de los recursos naturales y la calidad del ambiente.

Ninguna organización de investigación y tecnología agropecuaria será viable en el futuro si no contempla los problemas del ambiente.

Una segunda característica que regirá los sistemas del futuro será la globalización de procesos, principalmente los ambientales y económicos. Los problemas que antes se enfocaban localmente hoy se han globalizado a todo el planeta. El cambio climático global, la destrucción de la capa de ozono, la pérdida de identidad nacional de los capitales que circulan por el mundo, las cadenas y redes internacionales de comunicación masiva, el levantamiento de información a partir de la tecnología satelitaria.

El uso de la tierra con fines productivos sigue siendo el objetivo principal para cualquier programa de desarrollo agropecuario Sustentable. Para ello será necesario monitorear el ambiente y comprender muchos procesos básicos que lo afectan.

La información y conocimiento sobre el ambiente serán un insumo imprescindible para diseñar estrategias y tecnologías de producción

UNA NUEVA AGRICULTURA

A partir de este planteo del problema, en la actualidad se habla del desafío que se presenta para los próximos años donde la búsqueda va a estar orientada a tratar de alcanzar un aumento de la productividad de los sistemas agropecuarios en concordancia con la conservación de los recursos naturales. Actualmente las sociedades modernas tienden a buscar caminos que apuntan a mejorar la calidad del ambiente y realizar un uso más racional de los recursos naturales.

Obtener sistemas agrícolas de bajos insumos, diversificados y eficientes en el uso de la energía, resulta una preocupación para investigadores y agricultores en el mundo entero. Es importante conciliar las necesidades de corto plazo que obedecen

a la rentabilidad, con las de mediano y largo plazo que apuntan a la sustentabilidad del sistema de producción. Para ello se debe alcanzar un equilibrio entre producción y conservación.

Es necesario tomar conciencia de que no se puede continuar un proceso de deterioro de los recursos que nos van a perjudicar en el futuro, impidiendo que las generaciones que nos siguen tengan las mismas posibilidades de alimentarse que las actuales. La base del planteo estaría en generar y aplicar tecnologías que tiendan a la preservación de estos recursos para así avanzar hacia una agricultura sostenible.

Esta nueva agricultura exige un mejor conocimiento de los componentes del agroecosistema y de las interrelaciones que ocurren entre ellos. Ya no se debería avanzar hacia una tecnología de insumos,

SISTEMAS DE HORTICULTURA ORGÁNICA INTENSIVA. AGRICULTURA URBANA. UN MODELO DE AGRICULTURA SUSTENTABLE

Las prácticas de agricultura orgánica han sido ampliamente utilizadas por los agricultores urbanos. El término horticultura orgánica, se puede identificar con el término agricultura orgánica; sólo que en este caso cuando se emplea la palabra horticultura, se refiere a los cultivos hortícolas representados básicamente por hortalizas tales como vegetales de frutos, la gran diversidad de vegetales de hojas, raíces y tubérculos, legumbres, condimentos, plantas medicinales y frutas, entre otros que componen los cultivos de la huerta casera. El término se adopta en este caso para identificar el cultivo orgánico de hortalizas bajo diferentes modalidades de instalaciones o tipos de huertos.

Se puede asociar entonces al cultivo de vegetales para diferentes fines a través del uso de prácticas de agricultura orgánica, como un sistema de agricultura sostenible en el que están presentes sus atributos fundamentales.

En este tema se presentarán los elementos básicos de la producción en organopónicos y huertos intensivos sobre la base de la experiencia cubana.

PRINCIPIOS GENERALES DE LA HORTICULTURA ORGÁNICA.

La agricultura orgánica excluyente de todo tipo de elemento o insumo no natural tiene sus antecedentes en el Japón en la década de los 30 y a sus principios se debe en nuestros días el surgimiento de un nuevo mercado en ascenso para la producción agrícola: el mercado de productos de cultivo ecológico controlado, sinónimo de productos ecológicos, productos orgánicos, bioproductos, etc.

La horticultura urbana es en muchos casos uno de los casos más significativos de la agricultura orgánica. Los antecedentes de la agricultura urbana se remontan a las culturas Incas, Aztecas y Mayas en América, así como a los pueblos en los márgenes del Tigris y el Eúfrates. En nuestra época la Agricultura Urbana más avanzada se encuentra como una tradición en las ciudades asiáticas.

Si tomamos como referencia el caso de Cuba, en el que la agricultura urbana prolifera a un ritmo acelerado cada año como una alternativa para el abastecimiento de alimentos frescos a la población concentrada en ciudades (aproximadamente el 80 % de la población cubana), es posible apreciar como la falta de disponibilidad de insumos químicos, ha permitido el desarrollo de una verdadera horticultura orgánica en gran escala.

En el marco de la aplicación a las urbes de diversos sistemas agrícolas sostenibles, se inserta la permacultura, término acuñado en Australia durante la década de los 70 por Bill Mollison Y David Holmgren, que se puede definir como un sistema de diseño de medioambientales humanos sostenibles (Pérez, 1995). La Permacultura ha sido definida como un sistema de diseño práctico que trabaja sobre como vivimos y actuamos para conservar los recursos naturales. La Permacultura es un poco de todo. Para algunos es Arquitectura o Agricultura Orgánica, otros dicen que es una filosofía y una manera de vivir. Para unos terceros es nuestra última esperanza. Permacultura es una combinación de las palabras Agricultura y Permanente, pero también lo es de Cultura con Permanente.

Se reportan diferentes métodos utilizados en la Agricultura Urbana. Según citan Guzmán, Ojeda y Pozo (1995), una encuesta del PNUD identificó más de 40 sistemas agrícolas, incluyendo acuicultura, horticultura, ganado, agrosilvicultura, gusanos de seda, plantas medicinas y culinarias. También se identificaron 7 categorías agrícolas urbanas que se extienden desde la supervivencia de personas de bajos ingresos, pasando por la jardinería hogareña para personas de medianos ingresos hasta negocios agrícolas.

Las modalidades de horticultura más extendidas pueden resumirse como:

- Organopónicos
- Huertos Intensivos
- Hidropónicos y Zeopónicos
- Parcelas y patios (Huertos populares)
- Autoconsumos de Fábricas y Empresas
- Fincas suburbanas
- Cultivos protegidos
- Agricultura del hogar.

Las modalidades de Agricultura Urbana más extendidas en los últimos años en Cuba son el Cultivo organopónico y los Huertos Intensivos, siendo estas las más representativas y auténticamente exponentes de la agricultura orgánica.

Las posibilidades de producir alimentos en las ciudades aún no son explotadas en su totalidad. La agricultura popular posee un potencial muy amplio, lo cual ha sido demostrado en los últimos años.

La producción vegetal en las condiciones antes mencionadas es compatible con el uso de prácticas de agricultura orgánica por las cuales se puede prescindir de los agroquímicos y de procedimientos que conllevan al deterioro del ambiente. La horticultura orgánica a través del cultivo de vegetales bajo distintas modalidades es por lo tanto un sistema sostenible de producción.

Conclusiones

- ◆ En la agricultura cubana los efectos de la crisis económica se reflejaron de inmediato en un descenso drástico de la importación de fertilizantes y herbicidas que se redujeron en un 22% y en el combustible, en un 39%. Habiéndose provocado una brusca caída en la producción de alimentos y una mayor dependencia de las importaciones, sin embargo ante esta drástica situación nuestro país se ha insertado al bloque de los países que trabajan de forma sistemática y consciente en el desarrollo sostenible de la agricultura.
- ◆ La agricultura sostenible debe tener como objetivo priorizado la producción de alimento para la satisfacción de las necesidades alimenticias de la población, sobre la base de un uso racional de los recursos naturales y la preservación del medio ambiente.
- ◆ La importancia de la agricultura, esta dada en que es fuente de materias primas necesaria para la vida. Sin los productos de la agricultura no puede existir la sociedad humana, ya que la misma provee de alimentos a la población, garantiza la materia prima para determinadas ramas de la industria transformativa, y además, es fuente directa o indirecta de entrada de divisas para la economía del país.
- ◆ Los sistemas de horticultura orgánica intensiva. Agricultura urbana. Es sin lugar a dudas un modelo de agricultura Sustentable.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Altieri, M. (1987) Agroecología una ciencia básica en la agricultura sostenible. Publicación ligera.

Altieri, M. (1994) Manejo integrado de plagas y agricultura sustentable en América Latina. Taller sobre manejo integrado de plagas. Quito. Ecuador.

Altieri, M ; Labrador, Juana. (1994) Manejo y diseño de sistemas agrícolas sustentables. Ministerio de Agricultura. Pesca y Alimentación. Madrid.

Altieri, M. (1995) Rotación de cultivos y labranza mínima. Agroecología base científica para una agricultura sustentable. Publicación CLADES. California. Pág. 173-185.

Altieri, M. (1996) Rotación de cultivos y labranza mínima. Agroecología y agricultura sustentable. Curso para diplomado. Módulo 2. Pág. 74.

Amaya, Silvia (1998) En informes de investigaciones. CIPAV, II Semestre Cali Colombia.

FAO (1993) Educación Agrícola Superior. La urgencia del cambio Serie Desarrollo No 10 Chile

FAO. (1995) Informe del taller regional sobre tecnologías integradas de producción y protección de hortalizas. Cuernavaca. México 3-5 de octubre. Pág. 150.

Farrel, J. (1996) Sistemas agroforestales. Agroecología y Agricultura sostenible. Módulo 2. Curso para diplomado. UNAH.

Jardines, Sonia y Hernández, R. (1996) X Seminario Científico EEPF "Indio Hatuey".Matanzas. Cuba.

Laski, P. (1996) Serie desarrollo rural No 4. FAO. Oficina regional para América Latina.

Laski, P (1998) La formación de profesionales ante los nuevos desafíos del sector agropecuario. Oficina regional de la FAO. Santiago de Chile.

Martínez, R. y Hernández, G. (1995) Los Biofertilizantes en la Agricultura Cubana. II Encuentro de Agricultura Orgánica 17- 19 de mayo. La Habana. Cuba.

Núñez, M. A. (1999) Perspectiva de desarrollo rural sustentable en América Latina. CIED No 62. Año X. Marzo. Martínez, Rita. (1999) El diseño curricular: Un estudio en la carrera de agronomía en la Universidad de Matanzas. Tesis de Maestría en Ciencias de educación Superior. CEPES. U.H.

Pérez, Nilda; Fernández, E; Vázquez, L. (1995) Concepción del control de plagas y enfermedades en la agricultura orgánica. II Encuentro de agricultura orgánica 17-19 de mayo. La Habana. Cuba.

Pérez, Nilda. (1996) Manejo agroecológico de plagas. Agroecología y agricultura sustentable. CLADES ISCAH. La Habana. Cuba. Pág. 19.

Prestón, R. (1988) Pennambul Books Ltda, Armidale NSW, Australia.

Sarría, P. (1991) Informe Técnico de Proyecto Investigación y Capacitación pp. 64-73 CIPAN Cali. Colombia