



CENAIC

**Centro Nacional de Estudios e Investigaciones Agrícolas de Cuba
"CARLOS QUINTELA"**

PONENCIA

**TITULO: RESEÑA DEL USO Y MANEJO AGROECOLOGICO DE LOS
SUELOS, SITUACION ACTUAL**

**AUTORES: Ing. Agrónomo Noel Ascanio Montero.
Especialista en Sanidad Vegetal I.S.A.A.H. 1979
Camila Pérez Reyes.
Técnico Integral de Laboratorio I.P.S.C.J.F 1984**

**EVENTO: II SEMINARIO INTERNACIONAL DE COOPERATIVAS
UNIVERSIDAD DE LA HABANA
NOVIEMBRE 13,14 Y 15, 2002**

PENSAMIENTO:

¿Será capaz la agricultura sostenible de sacar a los agricultores, tanto del primer mundo como del tercer mundo, de la larga crisis en que ha entrado la agricultura “moderna”, industrializada del estilo Revolución Verde?

Meter M Rosset, Ph. D.

INDICE:

- Desarrollo
- Recomendaciones
- Bibliografía
- Tablas y Gráficos.

DESAROLLO

Hoy, a sólo dos años del un nuevo milenio, el fantasma de la degradación ambiental ha pasado a ser familiar en la mente de muchos hombres y los peligros que su andar acarrea sobre la existencia misma de la humanidad, se acentúan a cada minuto.

Son incontables estos riegos y peligros, pero hay algunos que por su extensión e importancia deben tratarse con prioridad. Entre ellos debemos señalar el uso y manejo de los suelos agrícolas, que representan el capital máspreciado en la producción de alimentos para el hombre y los animales.

Siempre que se habla de un suelo de buena calidad se hace mención a una gama de características que lo identifican y de los cuales hoy haremos una selección de las que se consideran más significativas e influyentes en su productividad agropecuaria, entre ellas están:

- La profundidad disponible para el crecimiento de raíces.
- La contabilidad eléctrica que determina el grado de salinidad sodio y p.h del mismo.
- La capacidad de intercambio catiónico.
- El nitrógeno minerulizable.
- La textura.
- La toxicidad.
- La cantidad y calidad de materia orgánica que contiene.
- La tasa de infiltración.
- La disponibilidad de nutrientes.
- La abundancia de lombrices formadoras de humus.
- El tipo de arcilla dispersable, etc.

En un suelo de buna calidad se deben obtener cultivos sanos y de alto rendimientos, con un mínimo de impactos negativos sobre el medio ambiente. Es un suelo que también brinda propiedades estables al crecimiento y salud de los cultivos, haciendo frente a condiciones variables de origen humano y natural, principalmente las relacionadas con el clima, es decir, debe ser un suelo flexible y resistir el deterioro.

En muchos lugares del mundo, incluyendo a Cuba, los rendimientos agrícolas se encuentran en franco descanso. Para los agro-ecólogos esto es debido a que dicho efecto se debe a una constante erosión de las bases productivas de la eficiencia de los productos agroquímicos, entre ellos los fertilizantes químicos, ya que hoy que hoy es necesario aplicar dosis mayores para lograr iguales rendimientos a los obtenidos en épocas pasadas (MC GUINES, 1993) También una gran parte del personal científico dedicado a investigar estas reducciones en los resultados, plantean que la causa primaria hay que buscarla en le pérdida de la biodiversidad, que condujo al monocultivo y a la sustitución de prácticas más laboriosas, tales como la aplicación de estiércoles y la rotación de cultivos, por la utilización de un simple compuesto químico, favoreciendo de esta manera la especialización agrícola, la cual acentúa más tarde la enorme inversión en maquinarias necesarias para cosechar un solo cultivo; además la ausencia de rotaciones de cultivos y la disminución de la biodiversidad eliminó los mecanismo de autorregulación, convirtiendo al monocultivo en agro-sistemas altamente vulnerables, dependiente de insumos externos (Altieri, 1995)

Una de las propiedades que más influye en la laborabilidad de los suelos es su textura, es decir, la composición y la preparación de los elementos que la forman; estos hacen por ejemplo, que los suelos arcillos sean muy difíciles de cultivar, porque con cambios modestos del contenido de humedad pasan a ser pegajosos o duros como piedras. Los suelos arenosos por su parte, fáciles de arar, porque no se vuelven lodosos ni se endurecen al mojarse.

La mejor textura se considera la de limo o la de margas, porque ambas moderan los factores limitantes. Para optimizar todos los atributos, se necesitan las partes orgánicas del ecosistema del suelo, es decir, los detritos y los organismos del suelo.

En la tabla No 1 se exponen la relación que existe entre la textura y las propiedades de laborabilidad de los suelos.

Los suelos han sido clasificados en ocho clases, según su capacidad de uso de la tierra, dependiendo de factores físicos- químicos, como la pendiente o disponibilidad de agua (Vink, 1975). De acuerdo a esta clasificación, los suelos de la clase I y II son muy fértiles, tienen buena permeabilidad y textura, son profundos y resistentes a la erosión, siendo apropiados para muchos tipos de cultivos (Gráfico No 1)

La degradación de los suelos tiene una larga historia: tala, quema, monocultivo y abuso de la fertilidad de los mismos. Se sabe que la Naturaleza necesita cerca de quinientos años para formar, a partir de los minerales primarios, un centímetro cúbico de suelo, pero se puede perder tres veces esa cantidad en un solo aguacero.

Con la llamada "Revolución Verde" se fue al empleo masivo de agroquímicos, alta mecanización e indiscriminadas aplicaciones de técnica de riego inadecuadas, que aunque han permitido el aumento de los rendimientos agrícolas, lo han logrado sobre la base de su optimización y no sobre su maximización, con el consiguiente agotamiento edáfico.

Por su parte el uso inadecuado de la maquinaria agrícola trae en primer lugar el fenómeno de la compactación, que limita absorción de agua de riego, además de que destruye las estructuras internas e invierte los perfiles, llevando a mayor profundidad a los más fértiles y superponiendo a los menos fértiles, efecto este que incide negativamente en la micro fauna beneficiosa.

También se sabe que en las altas temporadas, típicas en los trópicos, producen efectos negativos degradantes de los suelos, como son:

- Muerte de la micro-fauna edáfica, que habita los primeros centímetros de suelo y que interviene en las transformaciones físico-química de los mismos.
 - Altas combustión de la materia orgánica, sin llegar a incorporarse como humus.
 - Roturas en las estructuras o agregados minerales.
 - Reducción de formación de la bio-estructura natural.
 - Incremento de la evaporación, y por tanto la pérdida desmedida de la humedad
 - Las sales que están a menos de tres metros de la superficie pueden acercarse a las raíces y hacen efectos tóxicos-
- Formación de costras superficiales que dificultan la infiltración del agua.

La velocidad de los vientos puede afectar los suelos, sobre todo aquellos que son secos o que alcanzan más de 100 Kms/hora, acción esta que puede ser disminuida con el uso de cortavientos.

También el uso indiscriminado de fertilizantes químicos ha traído como consecuencia otros efectos negativos para los suelos al provocar:

- Su acumulación excesiva en los coloides.
- Muerte de la biótica.
- Eliminación de la vegetación superficial (efecto herbicida).
- Contaminación de los mantos.
- Contaminación ambiental.

Para lograr un mejor manejo ecológico de los suelos es necesario, precisamente, restablecer la biodiversidad funcional de los mismos; además de tomar otras medidas, entre las que se encuentran:

- La descompactación.
- Eliminación de las costras superficiales.
- Detener la erosión artificial y minimizar la natural.
- Desminuir el uso de agroquímicos como fertilizantes y plaguicidas.
- Aumentar el uso de biofertilizantes y controles biológicos
- Mantener el uso de coberturas

La lucha contra la erosión de los suelos incluye un amplio grupo de medidas, entre las que se destacan:

- Reducir al mínimo el número de labranzas.
- Tener la tierra cubierta la mayor parte posible del tiempo.
- Implantar cultivos protectores, ejemplo: frijol de terciopelo o canabalia, e incorporarlos al suelo.
- Fomentar el policultivo de leguminosas y maíz.
- Incorporar los residuos de cosechas.
- Crear barreras vivas y muertas.

Como elemento fundamental debe crearse los llamados “bancos de semillas”, para garantizar el material genético necesario, y en tiempo.

Por otro lado, en el manejo de los suelos debe tenerse en cuenta:

- La selección genética de cultivos tolerantes a las clasificaciones o toxicidades nutricionales.
- Aumentar la eficiencia de los fertilizantes aplicados.
- Laboreo mínimo en las preparaciones de suelo.
- Uso masivo de abonos, compost, cultivos de cobertura y abonos verdes.
- Fomentar la fijación biológica del nitrógeno.
- Uso de fuentes directas de fertilizantes (Roca fosforita)

Actualmente la extensión de la desertificación es uno de los fenómenos que más afecta la utilización de los suelos poco o muy poco productivos. Esto ocurre a despecho de los conocimientos y del sentido común. Es tanta la tierra que sigue mal administrada que en muchas zonas se duda de la sostenibilidad de los niveles actuales de producción alimentaria. En la (Tabla No.2) se da una idea de esta situación en América.

Según algunos investigadores existen tres causas principales que exponen a los suelos a la erosión y aumentan el factor de la desertificación, los mismos son:

- 1-. El cultivo excesivo.
- 2-. El pastoreo excesivo.
- 3-. La deforestación.

Por tradición, el primer paso para establecer un cultivo de campo, es arar para eliminar las malezas, con la desventaja de que el suelo queda desnudo y expuesto a la erosión de los vientos y el agua. Además, el paso de los tractores y agregados compactan los suelos, creando el llamado “piso de arado” acelerando la oxidación del humus y aumentando la pérdida de agua por evaporación, entre otros factores negativos. Por eso una de las formas más eficaces para mejorar la producción, entre otros factores negativos. Por eso, una de las formas más eficaces para mejorar la producción de humus, es a partir del uso de materia orgánica degradable a corto y mediano plazo.

En el caso de Cuba, la población mayoritariamente urbana, desconoce que alrededor del 76% de los suelos del país, se consideran poco, o muy poco productivos, lo que impide que en ellos se alcancen altos rendimientos potenciales y comprometen la seguridad alimentaria presente y futura

De un total de **6 686 749 ha** de suelos agrícolas con que cuenta el país, $\frac{3}{4}$ partes están afectadas, por lo que los obstáculos se asocian preferentemente a la ineficiencia, la falta de recursos y rara vez, a la degradación de los suelos.

Once, de las catorce provincias actuales, tienen suelos afectados por la falta de materia orgánica, exceso de acidez o sales, siendo más crítica en las partes orientales, donde predominan ecosistemas frágiles, más vulnerables a los impactos negativos asociados a la sequía y las irregularidades de las precipitaciones. Esto unido a eventos temporales como, El Niño Oscilación Sur (ENOS), pueden conllevar a la aridez permanente. En ese caso están 29 municipios del norte y del sur de las provincias de Guantánamo, Las Tunas y Grama. Se calcula que en el bienio (1997-98) la influencia del Niño ocasionó pérdidas valoradas en más de 285 mil toneladas de producto, con un valor superior a los 62 millones de pesos cubanos.

Entre las principales causas de este efecto negativo se cuenta la tala de bosques, el uso de tecnologías inadecuadas, la falta de ordenamiento territorial y la incompatibilidad de las necesidades del hombre con la preservación del medio ambiente. Esto ha propiciado el avance incontrolado de estos efectos negativos en algunas del País, de forma significativa.

Esto unido a la utilización del monocultivo, fundamentalmente caña de azúcar, por más de cuatrocientos años, agravan el problema, por ser grandes extractores de nutrientes del suelo.

Cuando los suelos eran jóvenes, hace doscientos o más años, al poseer componentes muy altos de nutrientes, los cultivos respondían aunque la tierra no fuera apta para ellos. Pero en la medida en que estas prácticas se hicieron habituales y no hubo correspondencia adecuada suelos-cultivos, los rendimientos decrecieron. Ese es el caso de la caña de azúcar, introducida en Cuba en 1523 por Diego Velásquez, que fue creando una tradición agrícola, gestora de un modo de vida asociada, que ha devenido impedimento para acometer la sustitución o adecuación de su uso, de acuerdo con sus últimas potencialidades.

El desarrollo de la ganadería provocó también la de bosques y a partir de 1976 se sigue igual criterio de desmonte para producción de café en las montañas orientales. A mediados del siglo **XX** los efectos negativos del “desmoche” incontrolado afecta un alto por ciento de las áreas boscosas.

En época tan temprana como 1919, en la región occidental se comienza a aplicar grandes cantidades de fertilizantes químicos y orgánicos debido al decrecimiento de los rendimientos en las producciones cañeras. Todo esto se agrava con la “tumba”, quema y explotación con cultivos temporales extractores, que luego eran abandonados, dejando el áreas sin protección.

A pesar de que en las últimas décadas la cubierta boscosa ha aumentado hasta cerca del 21%, la situación de los suelos no ha variado significativamente.

Investigaciones recientes atestiguan que sólo alrededor del 23,2% del total de los suelos agrícolas del país clasifican como productivos o muy productivos, mientras que el 76,8% restante es calificado de poco productivos o muy poco productivos (Grafico No.2).

Entre las prácticas que combaten los efectos dañinos de la sequía -una de las principales causas de la afectación de la productividad de nuestros suelos en los últimos diez años- están: la ganadería de pequeña escala, los sistemas de acuartonamiento y la siembra de leguminosas forrajeras y soya. También el uso de barreras vivas y muertas en los contornos de los campos, perpendiculares a la pendiente, para detener el arrastre de las aguas.

El uso de cultivos protectores de la superficie del suelo o productores de grandes cantidades de hojarasca, como el café, hacen que los suelos no permanezcan desnudos y aumenten entonces la temperatura a más de 55 grados Celsius durante el verano, y afecten la fertilidad. También se debe evitar la erosión hídrica producto de las lluvias intensas y que producen daños de consideración.

Además la siembra en terrazas, utilizando las curvas de niveles de los suelos, ayudan a evitar la erosión y posibilita un mejor aprovechamiento de la humedad y alargando la frecuencia de riego.

En años más recientes, el uso de maquinarias agrícolas pesadas y algunos intentos no muy bien encaminados de diversificación agrícola pueden por otra parte, haber contribuido a la degradación de las estructuras y eventualmente, a la compactación de algunos de ellos.

En los comienzos de los años sesenta se había observado indicios de esta degradación estructural, sobre todo en aquellas áreas donde grandes arados de disco se utilizaron para preparar tierras y sustituir cultivos tradicionales por otros de reciente introducción.

En un país de alta complejidad pedológica, donde las extensiones de suelo productivo son relativamente limitadas y la productividad agropecuaria ha dependido y seguirá dependiendo, de los pequeños agricultores, la disminución eventual de la clase campesina tradicional, hará imprescindible la creación de un nuevo tipo de agricultor, que pueda implementar la futura política agraria del país, en función de rescatar prácticas y conocimientos tradicionales que posibiliten una, por ahora no alcanzable, sostenibilidad y estabilidad alimentaria.

La falta de continuidad en las tradiciones agrícolas hace previsible que las nuevas generaciones de agricultores se sientan motivadas por incentivos económicos y sociales y que a falta de una tradición heredada o aprendida, esté dispuesto a aprovechar las fuentes de información tecnológica que les permita convertir en realidad esas motivaciones. La organización y expansión de los servicios agrícolas, entre los cuales deberán incluirse un estudio sistemático de los suelos y su aplicación a varios aspectos del desarrollo agrícola, será una tarea de primer orden en una nueva estructura social y agropecuaria.

A continuación se exponen las cuatro categorías de afectaciones de los suelos de Cuba, por tipos de daño, que afectan la productividad y manejo de los mismos. (Ver gráficos 3, 4, 5, 6 y 7.

Existe un convencimiento tradicional entre los cubanos de que los suelos de Cuba están entre los mejores del mundo. Este concepto no está lejos de la verdad, aunque con frecuencia ha sido extendido a todo el territorio nacional, basándose en una parte limitada del mismo y en la habilidad antes mencionada de los agricultores inmigrantes para seleccionar las áreas más productivas.

La agricultura corresponde a un ecosistema complejo que se articula con procesos económicos, sociales y ambientales que hace que el desarrollo sostenible se entienda como aquel que atiende las necesidades de las generaciones presentes, sin poner en peligro la capacidad de atender las necesidades de las generaciones futuras.

En correspondencia con este concepto se pueden establecer interacciones complementarias en sistemas diversificados de cultivos que mejoran la fertilidad de los suelos y los protegen biológicamente. Ver ejemplo (Gráfico No.8).

Basándonos en el conocimiento que hoy se tiene para el manejo y uso de los suelos en las cooperativas independientes, formadoras de la estructura de la ANAIC, se hacen las siguientes recomendaciones, con el objetivo primario de mejorar la concepción de su uso y poder tomar medidas agro ecológicas encaminadas a frenar el proceso gradual y acelerado de deterioro actual. (Ver recomendaciones).

RECOMENDACIONES:

- 1-. Hacer un estudio pormenorizado en cada cooperativa independiente que incluya:
 - a) Clasificación de los suelos, según su intensidad de uso.
 - b) Clasificación y localización de las fuentes de abasto según la cantidad y calidad de las aguas.
 - c) Cantidad de cultivos que generalmente se plantan en un año.
 - d) Sistema de rotación, asociación e intercalamiento empleados.
 - e) Tipo de fuente que emplea de: fertilizantes y plaguicidas.
 - f) Otros aspectos de interés agro ecológicos.

- 2-. La indagación se hará mediante encuestas que llenarán los miembros del CENAIC en cada localidad y cooperativas

- 3-. Las encuestas respetarán el principio de anonimato del informante, pues sólo interesa conocer la situación agro ecológica de la entidad.

- 4- Se le llenará un modelo de encuesta a cada cooperativa independiente

- 5- Del total de encuestas se hará un levantamiento por regiones, provincias y finalmente nacional.

- 6- Las direcciones provinciales del CENAIC reproducirán las encuestas y se apoyarán en otras instituciones como son: la FLAMUR y la U.J.R.

- 7- Los levantamientos provinciales enviarán copias del mismo a la Dirección Nacional del CENAIC, quien dará a conocer la situación nacional en reuniones ordinarias.

- 8- Los resultados que se obtengan servirán de base para establecer un programa nacional de recuperación de los suelos en las entidades de la ANAIC, en coordinación con la Dirección del CENAIC y la FLAMUR.

RESUMEN:

A través de la exposición de las principales causas y consecuencias de la degradación de los suelos en Cuba y su inserción en el contexto mundial, se hace un llamado de alerta de la gravedad del conflicto hombre – naturaleza y se dan algunas de las soluciones más inmediatas para su erradicación, pasando por la concepción que sobre la agricultura sostenible se tiene hoy en día en la mayoría de los países. En el caso específico de la agricultura cubana se propone comenzar, en forma seria y escalonada, por las llamadas cooperativas independientes, a partir del conocimiento previo de sus estados agro- ecológicos.

BIBLIOGRAFIA:

- 1-Altieri, M.A.1995. Agro-ecología: Bases científicas para agricultura sostenible. Capítulo V: Diseñando agro-sistemas sustentables. Clades. E.U.A. pag. 70-72.
- 2- Cuellas Galves, D. 1996. Agricultura tropical; Algunos aspectos sobre el desarrollo sostenible. Colombia. pag . 27-35.
- 3- Durán Alvarez. J.L. 1996. Agro-ecología y Agricultura sostenible Modulo 2. Diseño y manejo de sistemas agrícolas sostenibles. Clades _CEAS_ISAAC_ACAO. Cuba, Pag. 64-72
- 4- Magdoff, F. 1995. Agro-ecología. Bases científicas para una agricultura sustentable. Cap.16; Calidad y manejo del Suelo, Clades. E.U.A. Pag .239-250
- 5- Nebel, B.J. Wright. R.T. 1999. Ciencias Ambientales; Ecología y Desarrollo sostenible Cap. 9, El Ecosistema del Suelo, México, Sexta edición. Pag 211-234
- 6- Revista Bohemia, 2002. Suelos, una mirada hacia abajo. Cuba. Pag. 24-32
- 7- Rosset, P.H.1998. La crisis de la agricultura convencional, la sustitución de insumos y el enfoque agro-ecológico. Institute for Food and Development Policy. Policy Brief No. 3, E.U.A.
- 8- Soto Hernández, G. 1994. Desarrollo Agrícola de Cuba. Cap. Estudio de los suelos y el futuro agrícola de Cuba. Colegio de Ingenieros Agrónomos y Azucareros. Tomo II. E.U.A. Pag. 49-53

TABLAS Y GRAFICOS:

Tabla # 1

Relación entre la textura y las propiedades del suelo.

TEXTURA	INFILTRACION DE AGUA	CAPACIDAD DE RETENER AGUA	CAPACIDAD DE RETENER NUTRI.	AEREACION	VIABILIDAD
Arenosa	Buena	Escasa	Buena	Buena	Buena
Limosa	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular
Arcillosa	Escasa	Buena	Buena	Escasa	Escasa
Marga	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular

Tabla # 2

Extensión de la Desertificación en América.

GANADERIA			AGRICOLA DE TEMPORAL	
ZONA	AREA	% DE DESERT.	AREA	% DE DESERT.
Sudamérica y México	250	72	31	77
E.U y Canadá	300	42	85	39

U.M: Millones de Ha.

GRAFICO No. 1

Relación entre las clases de suelo y la intensidad con que puede usarse:

INTENSIDAD DE USO DE LA TIERRA									
Clases de suelo	Vida Silv	G Pastoreo				G Cultivo			
		Forestal	Limit.	Moder.	Intens.	Limit.	Moder.	Intens.	Intens.
I	X	X	X	X	X	X	X	X	X
II	X	X	X	X	X	X	X	X	***
III	X	X	X	X	X	X	X	***	***
IV	X	X	X	X	X	X	***	***	***
V	X	X	X	X	X	***	***	***	***
VI	X	X	X	X	***	***	***	***	***
VII	X	X	X	***	***	***	***	***	***
VIII	X	***	***	***	***	***	***	***	***