

RELACIONES AGRICULTURA – AMBIENTE EN LA DEGRADACION DE TIERRAS EN COLOMBIA

Tomás León Sicard¹

La degradación de tierras puede entenderse como la acción de un conjunto de factores tanto de índole biofísico como antrópico, que desencadenan procesos de alteración de cualidades y características de la tierra, entendiendo dentro de este concepto, al conjunto de suelos, coberturas vegetales, fauna asociada y dotaciones de agua que existen dentro de determinados paisajes fisiográficos.

Por lo general los factores biofísicos se relacionan con parámetros climáticos y geomorfológicos como las variaciones en la intensidad, duración y frecuencia de las lluvias, presencia de fuertes vientos estacionales o pendientes abruptas de los terrenos. En el plano de los factores antrópicos se reconoce, por ejemplo, la presión demográfica sobre los recursos limitados de un cierto territorio, los tipos de tecnologías utilizados o las distintas formas de organización social asumidas por los grupos humanos para proveerse de alimentos.

Los efectos de tales intervenciones biofísicas o antrópicas pueden ir desde la destrucción masiva de coberturas vegetales protectoras y remoción en masa o pérdida de suelos por erosión, hasta procesos lentos de alteración de los suelos por presencia continua de contaminantes, extinciones de fauna y flora o eliminación de aguas de superficie y de acuíferos profundos, con sus correspondientes consecuencias en las posibilidades de subsistencia y bienestar de las poblaciones humanas que dependen de tales recursos.

Cuando el análisis de las causas y los efectos de la degradación de tierras se realiza dentro de esta perspectiva integral de factores biofísicos y antrópicos, se entra directamente a un análisis de tipo ambiental.

La concepción ambiental del desarrollo se basa fundamentalmente en los análisis integrales que se mueven en la doble vía sociedad - naturaleza o ecosistema - cultura. Supone que los recursos de la naturaleza se utilizan, conservan o degradan en función de la manera en que las diferentes sociedades se organizan culturalmente para apropiarse de ellos.

La organización cultural se refiere a las formas de pensar y de actuar sobre la naturaleza, es decir, tanto al cúmulo de construcciones teóricas como a las relaciones sociales y a los instrumentos tecnológicos construidos por el hombre, que le permiten modificar los ecosistemas, ajustándolos a sus necesidades económicas y a sus juegos de poder. La historia del hombre puede considerarse igualmente como una permanente disputa por la naturaleza.

Esta concepción ambiental elimina de plano las posiciones inocentes sobre la preservación de los recursos, cuando ella se realiza alejada de los conflictos sociales. El suelo, el agua o los bosques, al igual que el petróleo o los yacimientos minerales, se toman en recurso y en fuente de tensiones en la medida en que ellos afectan y son afectados por intereses económicos, políticos, científicos o militares, es decir, cuando de ellos se pueden extraer valores de uso y/o de intercambio.

¹ Agrólogo, PhD, M.Sc. Profesor Asociado Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Estudios Ambientales. Email: teleons@unal.edu.co

El recurso tierra, visto desde el ángulo de lo ambiental, no escapa a esta situación compleja y conflictiva.

El suelo como recurso

El concepto tierra es más comprensivo que el de suelo porque abarca otras características del terreno que son deseables para la producción y para la dominación política. Implica, por ejemplo, cercanías a mercados, vías de acceso, disponibilidad de fuentes de agua. Sin embargo, en aras de facilitar la discusión, en este documento los conceptos suelo y tierra se usarán indistintamente como sinónimos.

El suelo es, por una parte, el fundamento de los ecosistemas terrestres, sustento no solamente de las coberturas vegetales que hacen posible la vida sobre el planeta, sino base fundamental de la producción de alimentos en el mundo. Por otra parte, es una fuente permanente de conflictos sociales derivados de su propiedad y de su utilización, en tanto que es uno de los principales factores de producción, dispensador de rentas y medio de alcanzar otras gratificaciones sociales de acceso privado o público.

En el mismo momento en que la humanidad inició la domesticación de plantas y animales, durante el período neolítico probablemente unos 12.000 años antes de nuestra era, el suelo comenzó a considerarse como un recurso productivo y a su valor como base de los ecosistemas naturales se le adicionó el valor como fundamento de la producción agraria.

Desde esos momentos antiguos, el suelo tomó otra connotación y comenzó a ponderarse tanto por sus propias características edáficas y ecosistémicas, como por el valor de uso, de intercambio y de jerarquía social, hasta que su denominación llegó a ser sinónima del recurso tierra. Su destinación que era eminentemente agrícola, comienza a competir con otros usos posibles que se van volviendo más complejos en la medida en que avanzan las demandas sociales y los desarrollos tecnológicos.

Los usos mineros, urbanos, turísticos o como sumidero de desperdicios, disipador de gases invernadero o los de tipo especulativos o rentísticos, hacen parte de esas nuevas demandas del recurso tierra en la sociedad contemporánea. La tierra como fuente de dominación y de poder político, como medio para obtener posibilidades de acceso privado al gozo de la naturaleza también hacen parte de esos roles que se le asignan al recurso y que no siempre han sido avaladas en el mercado.

Incluso en la sociedad contemporánea el suelo se ha incluido en otros conceptos como espacio, territorio, lugar, región, paisaje o cuenca hidrográfica que implican acercamientos diferentes al recurso y que lo tornan aún más complejo y valioso en su rol social. Muchas de las discusiones planteadas sobre estos temas desbordan los propósitos de este documento.

Por sus repercusiones inmediatas, lo interesante a destacar en este aparte es que el suelo como recurso es consustancial con el concepto de producción agraria y por lo tanto se debe contar como factor esencial de los agroecosistemas. De todas maneras, por más que se quiera no se puede sembrar ni en el paisaje, ni en el territorio, ni en la región, ni en la cuenca hidrográfica. Se siembra única y directamente en el suelo.

En este nivel, el medio edáfico juega por lo menos tres roles fundamentales: factor de producción, medio para garantizar la calidad de vida de la población e indicador de la sostenibilidad de los mismos sistemas productivos.

El suelo como factor de producción

En el primer caso, la polémica sobre el valor de la tierra proviene desde los mismos economistas clásicos del siglo XIX. La renta del suelo es una manifestación de relaciones sociales y se define como "aquella parte del producto de la tierra que se paga al terrateniente por el uso de las energías originarias e indestructibles del suelo" (Ricardo, 1973).

El pago de las rentas de la tierra no puede hacerse si no existe de por medio la propiedad de la misma y si además no se entiende que toda propiedad es una relación de fuerza que, más allá que se encuentre sancionada o legitimada por la sociedad a través del Estado, presupone el monopolio de ciertas personas que les da derecho a disponer sobre determinadas porciones del planeta como esferas privativas de su voluntad privada, con exclusión de los demás. Desde la perspectiva marxista tal apropiación no es viable porque "...ni la sociedad en su conjunto, ni la nación, ni todas las sociedades que existan en un momento dado son propietarias de la tierra. Son simplemente sus poseedoras, sus usufructuarias, llamadas a usarla como boni patris familias y a transmitir las mejoradas a las futuras generaciones.." (Sanabria, 2001).

La propiedad es pues una discusión central en las consideraciones sobre el valor del suelo como recurso productivo. En este sentido, las aproximaciones de la economía ecológica descritas por Sanabria (op.cit.) se dirigen a aceptar que el tema de la propiedad privada sobre el suelo debe ampliarse a contextos superiores dado que no se trata de la gestión sobre un recurso aislado sino de la gestión de ecosistemas existentes, no solo en el predio agrícola sino en otros escenarios de tipo local y regional. Es decir, que incluso en los temas de la renta de la tierra y de su propiedad se deben introducir elementos nuevos que tradicionalmente fueron dejados de lado por los economistas.

La tierra sigue demostrando su valor como factor de producción, a pesar de los argumentos contrarios, expuestos recientemente por varios economistas. Balcázar (s.f.) afirma, por ejemplo, que la contribución relativa de la tierra como factor de producción cuenta poco y cada vez menos, habida cuenta que es el factor tecnológico el que asegura su productividad. Por lo tanto, este autor insiste en que el país no debería repartir tierras a través de una reforma agraria, sino que debería concentrar su atención en la educación y formación de los campesinos para que ingresen a la sociedad del conocimiento y de esta manera aumenten tanto sus capacidades como el rango de oportunidades para su desarrollo y progreso material y espiritual.

Estas ideas del autor citado, que pueden hacer carrera en quienes no están interesados en repartir la tierra en Colombia, pueden desbaratarse fácilmente por varios ángulos:

En primer lugar, muchas limitantes del suelo no pueden ser superadas físicamente. Si se trata por ejemplo de un suelo superficial que presenta contactos de roca dura a 30 centímetros (entisoles Uticos) o de un suelo vertisol, con contenidos de arcilla superiores al 60 o 70%, no existe ningún factor tecnológico que resuelva tales situaciones.

En segundo lugar, algunos suelos pueden ser adecuados solo a condición de invertir en ello cuantiosas sumas de dinero que haría poco rentable la producción agraria. Construir invernaderos

en la Amazonia para generar producciones sostenibles es posible, pero manteniendo subsidios permanentes de control climático y de fertilización a costos que pocos intenta-

rían asumir. Adecuar áreas cenagosas también se puede pero teniendo en cuenta las dinámicas regionales de las cuencas u hoyas hidrográficas, factor aleatorio al que pocos inversionistas le apostarían, porque tales desequilibrios hidrográficos podrían acarrear consecuencias impredecibles en los propios predios adecuados.

Cuánto cuesta, por ejemplo, recomponer la densidad aparente de suelos compactados tipo Valle del Rio Cesar? ¿Cuál es el tamaño de la inversión para recuperar los suelos que se están salinizando en el valle del rio Cauca o en la Sabana de Bogotá?

Pero es que el asunto de la tierra no puede remontarse solamente al factor tecnológico. Por lo menos en Colombia, la tierra es un factor determinante de la paz nacional por razones obvias. ¿Cuánto cuesta la paz medida bien en número de supervivientes, en magnitudes de muertos / año, en desplazados / área o en secuestros / hora? ¿En qué unidades valorarán los economistas neoclásicos la paz de Colombia para realizar sus argumentaciones en contra de la reforma agraria?

Pero sin colocar la discusión en estos escenarios, que a algunos pueden antojárseles radicales, es preciso no obstante argumentar que los modelos tecnológicos de agricultura intensiva que dominaron el agro colombiano durante el siglo XX, causaron serios efectos degradativos de erosión, contaminación y degradación física y química y biológica, que no entran en las cuentas costo / beneficio de la economía neoclásica.

Los recientes enfoques de la agricultura coinciden en afirmar que un suelo sano, con adecuados contenidos de nutrientes y de materia orgánica, bien estructurado y manejado con visión integral respetando los ciclos y las leyes de los ecosistemas, es garantía suficiente para obtener rendimientos altos y sostenibles. La literatura científica muestra cada vez con mayor claridad la veracidad de este postulado y al mismo tiempo señala las consecuencias adversas del uso indiscriminado de tecnologías no apropiadas.

Suelo y calidad de vida

De igual o mayor importancia que la cualidad anterior, lo constituye el valor dado al suelo como factor que garantiza la calidad de vida de la población. Aquí nuevamente entran varios factores generales para ser considerados:

En primer lugar, el suelo es una caja de resonancia del manejo que se le dé a los cultivos. Las ideas dominantes de los siglos XIX y XX según las cuales el suelo no podía sostener altas producciones más que a condición de aplicar subsidios masivos para reemplazar los nutrientes extraídos cosecha tras cosecha y que tales subsidios deberían provenir de fertilizantes sintéticos, solubles y simples en lugar de la aplicación de abonos orgánicos, resultó en una visión estrecha de la fertilidad del suelo que se limitó a inventariar solo los tres principales elementos (nitrógeno, fósforo y potasio), olvidando de paso la complejidad de la vida que envuelve por lo menos otros 42 elementos esenciales,

Por supuesto que este olvido no fue inocente. Respondió a las posibilidades de lucro de las primeras empresas productoras de los siglos XIX y XX que más tarde monopolizaron la industria

química, basándose en el éxito inmediato que genera la aplicación de elementos solubles en los rendimientos de los cultivos.

Los desbalances edáficos generados por esta permanente aplicación de los tres elementos NPK acompañadas de enmiendas y/o complementos de calcio, magnesio, sodio y azufre principalmente, se trasladan a las plantas y de ellas a los seres que las consumen. La teoría de la trofobiosis propuesta por el agrónomo Francis Chabousson (1967) del prestigioso Centro Nacional de la Investigación Científica de Francia (CNR, por sus siglas en francés), ofrece amplias evidencias que muestran cómo tales desequilibrios en la nutrición del suelo se traducen en que las plantas no pueden sintetizar proteínas completas, liberando dentro de sus tejidos altas cantidades de aminoácidos y azúcares libres, que constituyen fuertes atractores para plagas y enfermedades. De esta manera, los desbalances en los suelos se trasladan a los cultivos, cuyas deficiencias nutricionales causan la aparición de ataques de insectos, hongos, bacterias y virus.

La reacción posterior del sistema fue la de atacar directamente la aparición de plagas y enfermedades, sin reparar en las causas que las generaron, echando mano del mismo arsenal químico dispuesto por los avances tecnológicos en la lucha contra los insectos. De esta manera la agricultura pasó de ser un acto enteramente personal a depender exclusivamente de la aparición y venta de productos cada vez más tóxicos y por lo tanto cada vez más eficientes en su acción biocida. Solo que los límites a estas opciones tecnológicas no tardaron en aparecer, tanto en el mismo plano de la resistencia de los insectos como en los efectos colaterales sobre animales benéficos, intoxicación de seres humanos y contaminación de aire, aguas y suelos.

Pero no es solamente en relación con las biocenosis de los cultivos con las que se pueden establecer relaciones directas con la calidad de los suelos. Las enormes cantidades de sustancias químicas aplicadas a los cultivos para controlar lo que apenas son síntomas de manejos deficientes del suelo, vale decir, plagas y enfermedades, generan problemas de mayor envergadura cuando tales sustancias se trasladan a los seres humanos.

En efecto, la literatura mundial es muy amplia en la documentación de diferentes grados de toxicidades agudas y crónicas que generan severas lesiones somáticas, teratogénicas, genéticas e incluso la muerte en muchas personas comprometidas directamente o indirectamente con el manejo de los agrotóxicos. Tanto en trabajadores agrícolas que manipulan equipos de aplicación como en otros agentes de las cadenas de producción y comercialización, se han comprobado tales efectos tóxicos.

El asunto, no obstante va más allá. Los consumidores de productos envenenados tendrán mayores posibilidades de enfermarse que aquellos que se alimenten de verduras, cereales, leguminosas, frutas, leche, carne o huevos provenientes de explotaciones agropecuarias en que no se utilicen tales insumes agroquímicos.

El suelo como indicador de la sostenibilidad

Los recursos tienden a degradarse o a agravarse en función del manejo que le den los diferentes grupos humanos. En este sentido, la conservación o deterioro del suelo puede constituirse en sí mismo como un indicador de la manera en que las sociedades manejan sus agroecosistemas, tanto al nivel de factores tecnológicos como sociales o económicos.

Las respuestas más evidentes del suelo a tales manejos agroecosistémicos se expresan en sus posibilidades de conservarse físicamente como tal. La erosión, que es el nombre técnico

concedido al proceso general de pérdida por arrastre de las partículas edáficas, es un fenómeno que ocurre a través del tiempo y que presenta varios rasgos generales:

En primer lugar, se presenta a lo largo de los años de manera lenta y difícilmente perceptible a la escala humana en unos casos y de manera rápida y catastrófica en otros.

Dependiendo de las zonas geográficas y de sus condiciones climáticas, topográficas y de material parental, la erosión puede llegar a ser identificada como un fenómeno serio por los agricultores en términos de una a varias generaciones. Cuando llueve poco y se está en suelos profundos desarrollados en áreas planas o de poca inclinación, la erosión puede no ser vista como un problema serio. Tal es el caso de algunas zonas de la Sabana de Bogotá o del valle del río Cauca. En algunos sectores de relieve quebrado como en las cordilleras central y occidental, en donde los suelos se desarrollaron a partir de mantos espesos de cenizas volcánicas, la gran profundidad alcanzada por algunos tipos de suelo, tampoco permite en algunos casos detectar la gravedad de sus pérdidas por erosión.

No obstante, sabanas secas del río Cesar, que son zonas planas con bajas precipitaciones pluviales no deberían presentarse pérdidas significativas de suelo, la aparición de calvas y surcos de gran tamaño y profundidad después de las lluvias, revela un enorme problema de erosión que no es sino el síntoma exterior de graves problemas físicos del suelo obtenidos como resultado de prácticas equivocadas de manejo, llevadas a cabo desde mucho tiempo atrás.

El uso de tractores con implementos pesados en momentos en que el suelo no posee condiciones adecuadas de humedad, la destrucción completa de la materia orgánica en los horizontes superficiales, la práctica continua de voltear el suelo, el continuo paso de tractores y combinados y el uso de sustancias biocidas que afectan la biota edáfica, son los principales componentes de tales prácticas que condujeron a la aparición de fenómenos degradativos severos en las tierras del valle del río Cesar.

En otros casos concretos como las áreas desmontadas de los bosques húmedos tropicales, la erosión es un proceso rápido, que se manifiesta en horas a través de la aparición de surcos superficiales y que, en cortos lapsos de uno a cinco años puede generar la aparición de las denominadas "bad lands" o "tierras malas" caracterizadas por profundas cárcavas o huecos de gran magnitud en que el material de suelo se ha perdido para siempre. La erosión se presenta como un fenómeno físico de arranque y transporte de suelo pero sus causas al igual que sus soluciones, son culturales.

Por ejemplo, los instrumentos tecnológicos utilizados en el laboreo de los suelos colombianos, se originaron en latitudes de países con cuatro estaciones y su aplicación a nuestro entorno ha sido aceptada sin considerar las múltiples diferencias que existen entre los trópicos y las zonas templadas. Aspectos como la exposición a la radiación solar, ausencia de períodos con hielo y nieve en la superficie de los terrenos, temperaturas elevadas y constantes a lo largo del año, intensa y permanente actividad biológica, dinámica continua de transformación de la materia orgánica, lavado intenso de cationes y elementos de alta biodiversidad de flora y fauna son factores que debieron influir en el diseño de máquinas, sistemas y herramientas adaptadas al trópico pero que, en síntesis, siempre fueron soslayados en aras de intereses económicos de corto plazo.

Detrás del proceso de aplicación de instrumentos tecnológicos se encuentra, por supuesto, el aparato científico colombiano, responsable de la generación de conocimientos para la agricultura

tropical pero que a lo largo de su historia, y como fiel reflejo de una sociedad sin identidad cultural que actúa de manera remedia! y no preventiva, acosada y signada por graves problemas de corrupción y violencia, no ha hecho más que copiar modelos externos y se ha mostrado incapaz de plantear las soluciones tecnológicas requeridas dentro del contexto social y económico del país.

Y a un lado también del proceso tecnológico, se encuentran las injusticias sociales que marginaron históricamente a los campesinos y los constriñeron a las zonas de minifundio en ladera, dejando las zonas planas con mejores suelos y disponibilidad de agua a los terratenientes latifundistas que manejaron sus tierras a veces con criterios rentistas y especulativos y a veces con criterios de agricultura intensiva en insumos sin importar los efectos ecosistémicos posteriores y las externalidades económicas de tales procedimientos.

LA DEGRADACIÓN DE TIERRAS

Muchos son los procesos y fenómenos que expresan la degradación de las tierras. Algunos son de tipo físico y se refieren a la pérdida de coberturas vegetales, suelos y aguas por deforestación, erosión o desertificación y otros incluyen procesos bioquímicos que afectan su calidad en velocidades variables, como la pérdida paulatina de fertilidad de suelos vía eliminación de materia orgánica y de microorganismos, compactación o lixiviación de nutrientes.

En tales procesos se entrecruzan varias prácticas equivocadas de uso de la tierra:

- Quemadas que afectan las coberturas vegetales y los organismos edáficos, realizadas para incrementar temporalmente la disponibilidad de nutrientes.
- Tala de bosques para aumentar la frontera agrícola.
- Sobrepastoreo.
- Uso indiscriminado de plaguicidas de síntesis artificial para combatir plagas y enfermedades
- Utilización excesiva de fertilizantes solubles.
- Arado permanente de la tierra, dejando el suelo desnudo y expuesto a las radiaciones solares.
- Desperdicio de aguas para riego, drenajes deficientes y uso de aguas salinas. a Uso de maquinaria agrícola pesada en condiciones no adecuadas de humedad edáfica.
- Monocultivos limpios en áreas pendientes.
- Eliminación de cercas vivas y de protección arbórea a nacederos.

La erosión, la compactación de suelos, la desertificación o la salinización de las tierras son procesos que pueden abordarse desde el punto de vista de sus efectos apelando a la contabilidad de sus magnitudes físicas, pero que se solucionan en las dimensiones económicas, políticas y científicas, estas todas estas pertenecientes a la cultura.

En los párrafos siguientes se examinan brevemente dos de los principales fenómenos de degradación de tierras en Colombia y se discute la posibilidad de enfrentarlos con técnicas, procedimientos y principios de la agricultura ecológica.

Desertificación en Colombia

El fenómeno de la desertificación, entendida como la degradación de las tierras áridas, semiáridas y subhúmedas secas, resultantes de diversos factores y procesos que actúan en forma individual o colectiva, tales como las variaciones climáticas y las condiciones topográficas, se acentúa por la intervención de procesos antrópicos tales como la colonización, explotaciones mineras, construcción de vías, urbanismo y las prácticas equivocadas de manejo del suelo.

En Colombia se presenta con mayor intensidad en los departamentos de la Guajira (por sus condiciones climáticas se considera que constituye una verdadera región desértica), Santander, Boyacá, Norte de Santander, Cauca, Nariño, Huila, Tolima, Atlántico, Magdalena, Sucre y Cesar.

Zonas que antes estaban cubiertas de vegetación y que presentaban alta productividad agrícola, como Villa de Leyva (Boyacá), ciertos sectores de la cuenca alta del río Chicamocha y la Sabana de Bogotá, presentan síntomas claros de estos procesos degradativos. Desde 1963 Joaquín Molano Campuzano en su artículo "Zonas áridas de Colombia" identificó más de 20 áreas de "tierras muertas" en las regiones Caribe, Andina y Orinoquía.

De acuerdo con estudios recientes realizados por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), el 4.1% de los suelos del territorio nacional, equivalentes a casi cinco millones de hectáreas, presentan desertificación, de las cuales 0,45% es muy alta, 0.19% alta, 0.73% moderada, 1.77% baja y 1.12.% muy baja. Además el estudio concluye que el 7.42% del territorio nacional se encuentra en proceso de desertificación. El problema es aún más grave si a estas cifras se le adicionan los porcentajes de tierras erosionadas.

La desertificación es un proceso lento, pero que altera drásticamente las condiciones de vida locales, afectando tanto a los ecosistemas como a la sociedad humana. Enfrentar el proceso requiere unidad de propósitos, voluntad política y un acervo tecnológico adecuado para implementar soluciones que tiendan a utilizar eficientemente los recursos suelo y agua. Países como Israel y España han logrado establecer y consolidar procesos productivos altamente eficientes en condiciones de precipitación pluvial por debajo de los 500 mm anuales, con el requisito previo de una organización social que ha atendido con responsabilidad este desafío, porque se es conciente de la magnitud del problema.

En Colombia es posible que la abundancia de agua en otras regiones haga aparecer el proceso de desertificación como algo de menor importancia. Sin embargo, en muchas regiones la escasez de agua, bien sea porque sus volúmenes son escasos o porque se han contaminado las fuentes superficiales o subterráneas, comienza a ser un problema serio que desborda el mero interés académico. La pregunta es si el país está o no en capacidad de afrontar el reto que plantea la desertificación en casi el 12% de su territorio. Al parecer, por ahora la respuesta es, no.

La erosión de suelos

La erosión es el conjunto de procesos en la superficie de la corteza terrestre que producen pérdida física del suelo cultivable en grado variable. Ocurre naturalmente cuando se manifiestan las fuerzas de la gravedad en zonas montañosas o cuando el suelo queda expuesto a la acción del agua o del viento. No obstante, el hombre es el agente causal de mayor importancia en la erosión de suelos puesto que, a través de sus actividades, incide directamente en las coberturas vegetales, cambia la dinámica hídrica o modifica drásticamente las condiciones de manejo del recurso suelo, bien sea por prédicas agronómicas o construcción de infraestructura.

Las proyecciones mundiales sobre el fenómeno erosivo son preocupantes: se calcula que, al actual ritmo de degradación de suelos, la superficie cultivable del planeta pasará de los 1.500 millones de hectáreas que se poseían en 1.975 a 1.000 millones en el año 2025, es decir que la pérdida de suelos afectará posiblemente a una tercera parte de la superficie arable de la tierra (Myers, 1987).

En Colombia, las previsiones pueden ser del mismo orden, aunque el país todavía no tiene claro cuál es el volumen de suelos que se pierde por año debido al conjunto de actividades agropecuarias. Las estimaciones de las diferentes entidades encargadas de suministrar esta información son muy variables entre si.

En la tabla siguiente se puede apreciar que, mientras el IDEAM reporta que en el año 2000 el país tenía cerca del 25% de sus tierras con procesos erosivos severos o muy severos, el IGAC reportaba para esa misma época solamente alrededor del 4% con estos grados de erosión. Es decir, que una entidad estatal reporta que Colombia posee una cuarta parte de sus tierras agrícolas con problemas muy graves de erosión, en tanto que otra, igualmente calificada, presenta datos en los que la erosión casi no sería un problema serio a tomar en cuenta.

Tabla 1. Porcentajes suelos erosionados en Colombia según diferentes fuentes de información (período 1977 – 2000).

Evaluación de la erosión	INDERENA 1977	IGAC 1987	IDEAM 1998	IGAC 1998	IDEAM 2000
Sin erosión	24.8	48.5	0	14.7	52
No apreciable				44.9	4.6
Ligera	36.4	28.0	45.5	19.5	9.5
Moderada	12.8	12.9	11.1	11.3	8.9
Severa	0.6	7.8	7.8	3.3	10.8
Muy severa	1.6	0.7		0.5	14.2
Otros	23.8	2.1	35.6	5.8	
TOTALES	100	100	100	100	100

Fuente: Carlos Gómez, IDEAM. 2001

Iguals divergencias se presentan cuando se comparan las cifras de erosión ligera (19.5 % para el IGAC y 9.5% para el IDEAM) o de zonas sin erosión (14.7% para el IGAC y 52% para el IDEAM). Tales contradicciones tienen varias explicaciones:

En primer lugar, es probable que las metodologías utilizadas para evaluar la erosión por estas entidades no sean las mismas. También es posible que se utilicen clases diferentes de imágenes de satélite, radar o mosaicos de fotografías aéreas, a escalas diferentes. La participación misma de quien interpreta estas imágenes puede resultar un factor decisivo al momento de obtener y cualificar la información. A todo esto hay que agregarle la insuficiencia de personal capacitado y la ausencia de recursos económicos para establecer las respectivas comprobaciones en el campo. En las imágenes de satélite no todo lo que parece ser erosión, lo es en realidad.

Otro factor a destacar es que el país realiza esta clase de inventarios con lapsos de tiempo muy amplios. Nótese en la tabla 1 que el primer estudio sobre erosión de suelos lo realizó el INDERENA en 1977 y pasaron 10 años para que el IGAC elaborara un nuevo mapa nacional en 1987 y luego el país debió esperar otros 11 años (1998) para actualizar la información. Idealmente Colombia debería tener mapas de erosión trianual o quinquenal, elaborados con base en comprobaciones de campo, para tener mejores ideas de la pérdida de este importante recurso, seleccionar áreas que requieran intervención prioritaria e implementar las respectivas soluciones. La pérdida del suelo es un proceso lento pero irreversible, cuyo abordaje no puede aplazarse.

Es necesario aclarar que los datos de todas las entidades mencionadas se refieren a los porcentajes de erosión total del país, incluyendo en tales cálculos a la Amazonia y el Chocó Biogeográfico, regiones cubiertas por bosques o sabanas en donde la erosión o no existe o es un proceso muy débil. Si se descartaran los 33 millones de hectáreas cubiertas principalmente por bosques en la Amazonia y los casi 5.6 millones de hectáreas del Chocó, las cifras relativas de la erosión en Colombia, cambian sustancialmente.

Como puede observarse en la tabla 2, elaborada a partir de datos del IDEAM (2001), la región Caribe presenta porcentajes de erosión en sus suelos que abarcan alrededor del 94% del territorio, lo cual refleja la gravedad del problema. La región presenta casi el 52% de su superficie total afectada por procesos erosivos altos a muy altos, porcentajes que expresan la severidad del problema y que indican la magnitud del esfuerzo que la sociedad debe realizar para recuperar tierras agrícolas.

Los departamentos de la región Caribe son los más erosionados del país. La mayoría de ellos muestran cifras de degradación por erosión entre el 78% y el 100% generados por circunstancias de tipo histórico, socioeconómico y por las características propias de la región como el relieve, el clima y el viento, entre otras.

De igual manera, los porcentajes absolutos de pérdida de suelos en la región Andina muestran que el 93% de la zona está afectada por algún grado de erosión (gráfico 3 del anexo 4). La tercera parte del área total corresponde a fenómenos erosivos muy altos o altos, es decir, que se trata de superficies de difícil recuperación para usos agrarios.

Como se puede observar en la tabla 2, la segunda región más afectada por la erosión es la Orinoquia a pesar de que esta zona no se encuentra densamente poblada y que la erosión originada por procesos antrópicos es relativamente baja. Esto demuestra la fragilidad de sus suelos, los cuales son especialmente vulnerables a procesos erosivos de origen natural.

Los datos anteriores son muy preocupantes porque la erosión es un proceso lento, casi imperceptible, pero irreversible. En muchas ocasiones las áreas fuertemente erosionadas deben abandonarse y en otras su recuperación se hace muy costosa.

Tabla 2. Porcentaje de erosión por regiones en Colombia, de acuerdo con datos elaborados por el IDEAM, 2001 a partir de información propia.

Erosión	Caribe	Orinoquia	Andina	Pacífico	Amazonia
Muy alta	37	25	11	0	1
Alta	15	30	7	1	4
Moderada	20	8	12	1	4
Baja	18	8	15	1	3
Muy baja	4	6	6	0,03	4
Sin erosión	6	23	4	97	84
Total	100	100	100	100	100

Fuente: IDEAM, 2001. Subdirección de suelos.

En síntesis, las pérdidas de suelos por erosión afectan la mayor parte del territorio nacional incorporado a la frontera agrícola. El Estado colombiano no posee información continua sobre el fenómeno erosivo y existe una duplicación de funciones entre el IDEAM y el IGAC, cuyos datos no coinciden. De todas maneras, la erosión edáfica tiene que ser abordada seriamente por el país con políticas claras que incentiven la conservación del recurso. De otra manera, en el largo y mediano plazo la productividad agraria se verá severamente afectada, al igual que muchos procesos que tienen que ver con la preservación del suelo, como por ejemplo el suplemento de agua para consumo humano, la irrigación de las áreas planas y el mantenimiento de la infraestructura eléctrica del país que depende de las cuencas hidrográficas. El reto es grande y Colombia aún no se prepara para afrontarlo.

LA AGRICULTURA ECOLÓGICA: OPCIÓN REAL PARA LUCHAR CONTRA LA DEGRADACIÓN DE TIERRAS ?

Muchas propuestas alternativas para enfrentar el manejo de las tierras dentro de una concepción integral se condensan en expresiones como agricultura orgánica, ecológica o biológica que, basadas en enfoques diferentes del manejo de los agroecosistemas, promocionan prácticas agrícolas, procesos de organización, reestructuración institucional, mercadeo, comercialización, hábitos de consumo y políticas tanto estatales como privadas, tendientes a cambiar el actual modelo de desarrollo agrario.

Los principios de la agricultura ecológica

Palacios (2000) define la Agricultura Ecológica (AE) como un sistema holístico de gestión de la producción que realza y fomenta la diversidad de los ciclos biológicos y la actividad biológica del suelo. Se basa en un reducido uso de insumos externos y en la no-utilización de fertilizantes y plaguicidas de síntesis química, teniendo en cuenta que las condiciones regionales requieren sistemas adaptados localmente.²

² Códex Alimentarius. 1997.

En términos generales la agricultura ecológica se inspira, entre otros, en los siguientes principios:

- Defiende la salud humana y la continuación de la vida en los agroecosistemas, oponiéndose al uso de venenos en la agricultura.
- Considera el suelo como una conjunción íntima e indivisible de organismos que se interrelacionan de manera continua con una interfase órgano-mineral igualmente compleja. El suelo contiene vida y es vida en sí mismo. Es una interfase viviente entre lo vegetal y lo mineral.
- Otorga importancia preponderante al conocimiento y al manejo de los equilibrios naturales encaminados a mantener los cultivos sanos, trabajando con las causas y no con los síntomas, por medio de la prevención.
- Promociona el uso integral de los recursos de la finca y de la diversidad biológica evitando pérdida de especies valiosas para la humanidad
- Reduce el uso y consumo de aportes energéticos ligados a insumos externos y, en consecuencia, la dependencia exterior de los mismos, eliminando el uso de plaguicidas y fertilizantes sintéticos.
- Promueve la rentabilidad económica y ecológica de los sistemas de cultivo.
- Se basa en el rescate del conocimiento ancestral campesino e Indígena y en su simbiosis con los aportes realizados por la ciencia y la tecnología contemporánea, en un esfuerzo de síntesis en el diálogo de saberes.

Tales principios se expresan en una serie de prácticas agronómicas que constituyen alternativas, reales al modelo de agricultura de revolución verde, pero cuya implementación enfrenta todavía varias dificultades, habida cuenta que se trata de un proceso cultural complejo, en el que confluyen y se oponen diversos intereses económicos y sociales.

Por ejemplo, en la AE se promueve la labranza cero o la labranza reducida, que son estrategias para no arar los suelos, práctica que se considera no adecuada para las zonas tropicales en donde la radiación solar directa afecta la vida microbiana, la humedad del suelo y los contenidos de materia orgánica, entre otros factores edáficos.

La utilización de maquinaria pesada con implementos como arados de vertedera, rastras y rastrillos ha sido cuestionada por sus efectos sobre la estructura de los suelos y la aparición de fenómenos degradativos (compactación y pisos de arado). En su lugar, la AE promueve la denominada "labranza invertida", técnica basada en el manejo de las plantas adventicias (antiguamente llamadas malezas) y el uso de herramientas de mano o de tracción animal.

Algunas experiencias exitosas llevadas a cabo por ONGs (GTZ – CAR en la sabana de Bogotá, Fundación Agro-Biológica Colombiana en Ibagué o el CIPAV en el Valle del Cauca), aún no logran masificarse en razón de los bajos presupuestos asignados a la investigación y a la difusión de tales técnicas, que han demostrado ser muy efectivas, no solo en la conservación de suelos y aguas sino en mantener rendimientos vegetales altos y en disminuir el esfuerzo físico de las labores de cultivo.

En relación con los arreglos de los cultivos, la AE propone la diversificación de los campos agrícolas como respuesta al uso exclusivo de monocultivos, típico del modelo de revolución verde. Muchas experiencias nacionales e internacionales demuestran las ventajas de los cultivos múltiples en términos del índice de Uso Eficiente de la Tierra (que compara los rendimientos de los monocultivos con los que se obtienen en los asociados) y de sus efectos en el control de plagas y enfermedades, reciclaje de elementos y conservación de suelos.

Otras técnicas para evitar que el suelo permanezca desnudo en los momentos de preparación de los terrenos como el uso de coberturas vivas o muertas y los abonos verdes, también han sido suficientemente probados en varias condiciones agroecológicas y en la actualidad se considera que pueden ser adoptadas por los agricultores, como parte de los procesos de reconversión de la agricultura convencional a la ecológica.

Igual sucede con el uso de abonos orgánicos, aunque allí subsisten diversos tipos de intereses y obstáculos que impiden su masificación. Son ampliamente reconocidos los efectos benéficos que producen diferentes tipos de compost, residuos de cosechas y de estiércoles (fermentados o no) y caldos trofobióticos (bokachi, caldo súper 4 y caldo microbiano de rizosfera de finca) tanto en la reactivación de la actividad biológica de los suelos, en la restitución de nutrientes y en la conservación de la materia orgánica, como en los aumentos de producción de los cultivos y en su protección contra plagas y enfermedades.

No obstante, la posibilidad de reemplazar fertilizantes químicos de síntesis por abonos orgánicos no es fácil. Se trata de sortear los intereses económicos de los fabricantes, la respuesta inmediata de los cultivos a la aplicación de productos sintéticos, la escasez relativa de desechos vegetales y animales en algunas regiones geográficas y la relativamente poca investigación científica sobre algunos de estos temas, en especial los relacionados con los caldos trofobióticos.

Aún así, los abonos orgánicos utilizados como fuentes de nutrientes y mejoradores de la calidad físico-química de los suelos, han demostrado su eficiencia en varios contextos.

En relación con el manejo de plagas y enfermedades la AE reconoce que ellas se presentan como parte de los desequilibrios inducidos por el manejo que se hace de los campos de cultivo y, en particular, del recurso suelo.

Al respecto, se poseen varias aproximaciones de manejo de suelos que tienden a equilibrar su nutrición, a evitar pérdidas por erosión y a conservar todas sus funciones ecológicas. Para ello las agriculturas alternativas, además de apelar a las prácticas mencionadas anteriormente, manejan principios de aleopatía y con base en ellos definen ciclos de rotaciones de cultivos y arreglos espaciales entre plantas que son afines entre sí. Además, la AE ha iniciado el uso de extractos de plantas que se utilizan como purines o hidrolatos para prevenir y/o controlar enfermedades y plagas.

Nuevamente las principales dificultades para utilizar masivamente estas técnicas provienen de la falta de investigaciones sistematizadas sobre procesos de obtención de los biopreparados, principios activos, dosis, épocas de aplicación, estandarización de resultados y efectos ecosistémicos de los mismos. Algunas escuelas de agricultura alternativa no están de acuerdo con el uso de tales extractos, porque los consideran como parte de paquetes tecnológicos y de recetas pretendidamente universales. Otras, en cambio, avanzan en su conocimiento, antecedidas por las prácticas cotidianas de agricultores que experimentan en sus fincas.

Al menos en Colombia, el aparato científico y la academia van a la saga de tales procesos de investigación, debido a la magnitud de la tradición y a las presiones productivas generadas tanto por productores convencionales como por fabricantes de agroquímicos, que tienen en estos renglones poderosos intereses económicos.

De todas maneras, la agricultura ecológica es un modelo que se opone a la agricultura convencional basada en el uso de agroquímicos y que ha venido ganando amplia aceptación en el mundo entero, ingresando los productos ecológicos a nuevos mercados que satisfacen cada vez mayores franjas de pobladores demandantes de alimentos sanos, libres de residuos tóxicos..

Por ejemplo, en la actualidad el 67% de los consumidores europeos demanda productos ecológicos, mientras que en los Estados Unidos esta cifra se eleva al 87%, con una oferta insuficiente para suplir dicha demanda. Para 1998, el comercio de estos productos se cuantificó en US \$4.200 millones³.

Desde 1990, una encuesta de opinión mostró que el 49% de los consumidores británicos estarían dispuestos a pagar un 5% de sobre precio por productos de AE. El valor agregado de éstos productos sobre el precio normal, va desde un 20% a un 100% dependiendo del producto y del país de consumo⁴.

A nivel Internacional el crecimiento anual de los productos ecológicos es de aproximadamente 20%, mientras que el de los convencionales es del 1.2%; el valor del mercado ecológico en Europa es de unos US\$ 3200 millones de los cuales Alemania ocupa el 52% (US\$ 1600 millones), seguido por Francia y el Reino Unido (US\$ 420 millones). En este último, el 25% de la población compra alimentos ecológicos. Para el 2002 se espera que la participación del sector ecológico en Europa sea del orden del 5 al 10% (actualmente es del 1.5%).

En Argentina durante 1992, se cultivaban 5000 hectáreas con prácticas ecológicas, cifra que aumentó a 300.000 hectáreas en 1996. El 61% de la producción se exporta hacia la Unión Europea, 26% lo absorbe el mercado nacional y el 13% va a Estados Unidos y Canadá.

En 1997, el Inventario Nacional de Agricultura Ecológica arrojó resultados importantes en términos del número de iniciativas puntuales en producción ecológica en Colombia. De acuerdo con la consultaría del Convenio Proexport - Protrade, para 1999 el país contaba con 20 mil hectáreas certificadas como ecológicas, para un total de US\$5 millones en exportaciones, con un crecimiento anual previsto entre el 10 y 20%.

Uno de los productos con claras oportunidades en el mercado de productos ecológicos es el café, con un mercado potencial de US \$50 millones y un crecimiento anual del 10%. Si Colombia mantiene el crecimiento actual puede alcanzar el 30% de las ventas globales en 5 años, lo que representaría unos US \$24 millones.

Hoy existen varias empresas exportadoras como Eco-bio Colombia y Café Mesa de los Santos, que suman exportaciones por casi US \$2 millones y cuyos mercados son Estados Unidos, Europa y Japón, los cuales están dispuestos a pagar el café con un sobre precio del 15 al 40%, dependiendo de la calidad del producto.

³ Negocio de Verdes, Revista Dinero (Febrero 11 del 2000) citado por Palacios, M.T (2001).

⁴ Negocio de Verdes, Revista Dinero, Febrero 11 del 2000.

Los datos presentados muestran que es posible articular una política alternativa de manejo de suelos a las políticas actuales sobre los sistemas de agricultura. Existen, claro está, otros dos componentes que deben ser articulados a ella: 1. El fortalecimiento del sistema nacional de información ambiental que, desde un programa coordinado entre institutos como el Agustín Codazzi y el IDEAM, le suministren periódicamente al país información sobre los grandes procesos de deterioro o de conservación relacionados con el recurso (mapas de erosión y de usos de la tierra, por ejemplo) 2. El fortalecimiento de redes y procesos de investigación y transferencia sobre manejo ecológico de suelos y 3. Un proceso de ordenamiento territorial que implique la asignación de usos adecuados a las características de los suelos tropicales, bien sea por cuencas hidrográficas, regiones naturales y/o entidades administrativas que garanticen el uso sostenible del suelo.

De esta manera, las alternativas tecnológicas enunciadas en los párrafos anteriores, podrán ir conformando paulatinamente un escenario coherente de manejo del recurso suelo, relacionado tanto con sus potencialidades físicas, químicas y biológicas, como con la realidad cultural del pueblo colombiano.