

LOS SUELOS DE COLOMBIA

*Dimas Malagón Castro**

Los suelos y las tierras hacen parte de los recursos naturales de un país con igual importancia que el agua y los bosques; no obstante, en general, reciben menos atención. Muchos de sus componentes son fundamentales en el contexto de la infraestructura de datos espaciales.

El objetivo de la presentación es comprender el origen y distribución de los Suelos de Colombia, presentar experiencias relacionadas con la aplicación de este conocimiento y esbozar su problemática actual. En una primera parte, se presentan aspectos conceptuales; luego, se esbozará la geografía de los suelos del territorio colombiano y, por último, se expondrán algunas aplicaciones asociadas a la problemática del recurso.

DEFINICIÓN Y CONCEPTO

El suelo es un cuerpo natural conformado por una conexión de elementos y procesos, resultado de su localización y del contacto de la atmósfera con la superficie de la corteza. La atmósfera del planeta ha evolucionado, por lo cual ya no predominan en ella el hidrógeno y el helio, su lugar lo ocupan el nitrógeno, el oxígeno, el gas carbónico y el vapor de agua.

El clima del planeta constituye un medio de alteración actuante sobre la superficie de la corteza terrestre, que ha evolucionado tanto en su aspecto geoquímico como físico. En ella se encuentran los silicatos, grupo amplio de minerales, producidos por las reacciones del silicio, el oxígeno y el aluminio, en cantidades que fluctúan alrededor del 80%. De las múltiples interacciones que se realizan sobre la superficie de la corteza terrestre surgen organismos que actúan generando con el tiempo el cuerpo natural motivo de la presentación.

* *Agrólogo, Subdirector de Agrología IGAC*

INTERACCIONES ENTRE LA ATMÓSFERA Y LA SUPERFICIE DE LA CORTEZA TERRESTRE

LOCALIZACIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL



Fuente: IGAC

El medio ambiente, sistema integral dinámico y abierto, evolucionado en el tiempo y en el espacio, genera los procesos responsables de definir los tipos de suelos que están presentes en un espacio dado. Las causas de formación de los suelos colombianos suscita dos interrogantes. Cómo sintetizar los componentes ambientales relacionados con el suelo y cómo aplicarlos para la sociedad que los habita?.

En la segunda figura se presenta el marco conceptual general para dar respuesta a la primera pregunta, la segunda se discute en las partes central y final de la presentación.

El primer aspecto a tener en cuenta es el clima ambiental, relacionado con aspectos como la precipitación, la evapotranspiración y la temperatura, elementos coadyuvantes de la formación de los suelos.

MARCO CONCEPTUAL SOBRE LOS FACTORES (CAUSAS) QUE, EN LAS DIMENSIONES TEMPORO – ESPACIALES, GENERAN LOS SUELOS (EFECTOS)

MARCO CONCEPTUAL



- Sistema dinámico y abierto
- Aproximación integral, no reduccionista
- Causas: Factores ambientales
- Dinámica: Procesos que definen la evolución
- Efecto: Los Suelos

Fuente: IGAC

La humedad está referida a varios factores, no sólo al pluvial, también a las características del clima ambiental que genera suelos definidos por regímenes de humedad y temperatura específicos. Colombia es un país húmedo y cálido en el 80% de su territorio y seco en el 20% restante, debido a su ubicación en la zona intertropical y ecuatorial. Ejemplos de regímenes, especialmente húmedos, que obviamente predominan sobre los secos, son la Amazonia, el Andén Pacífico y muchos de los territorios ubicados en las zonas de piedemonte. Las zonas secas o con una estacionalidad seca - húmeda marcada, están representadas, por ejemplo, por algunas sabanas de los Llanos Orientales y algunas zonas de la planicie del Caribe, correspondientes en buena parte a la Guajira y áreas aledañas.

Al ser Colombia un país mayoritariamente húmedo, el exceso de precipitación lava o lixivia las bases que están en el suelo y cationes tales como calcio, magnesio, potasio y sodio. Cuando estos elementos son eliminados, los suelos pasan a tener condiciones ácidas; contrario a lo expresado y, como ejemplos, en la región Caribe y en gran parte de los valles interandinos existen condiciones básicas o alcalinas. Lo primero explica que grandes extensiones de Colombia presenten medios ácidos relacionados con el clima.

En síntesis, el clima determina no solamente la presencia de organismos relacionados con él y que tienen efectos sobre los materiales de la superficie de la corteza terrestre y, en consecuencia con los suelos, sino con varias características de ellos, entre ellas su fertilidad.

Un segundo aspecto a tener en cuenta para comprender los suelos del país, es el de los materiales a partir de los cuales se originan. Las rocas sedimentarias y los sedimentos constituyen, aproximadamente, un 80% del país; las rocas ígneas y metamórficas de las cordilleras, del escudo Guyanés, Sierra Nevada de Santa Marta y núcleos cristalinos, ocupan el resto del territorio, obviamente referidos al material expuesto en la superficie de la corteza. Las rocas metamórficas en Colombia se ubican principalmente en la Cordillera Central y las rocas ígneas en ésta y en la Cordillera Occidental; no obstante, en ellas, amplias zonas reciben cenizas volcánicas, fenómeno importante para entender los suelos y su potencialidad agrícola en la región andina.

El clima y los organismos asociados actúan sobre el suelo generando biomas fundamentales representados en el país por el bosque húmedo tropical, bosque pluvial, sabanas tropicales y páramo.

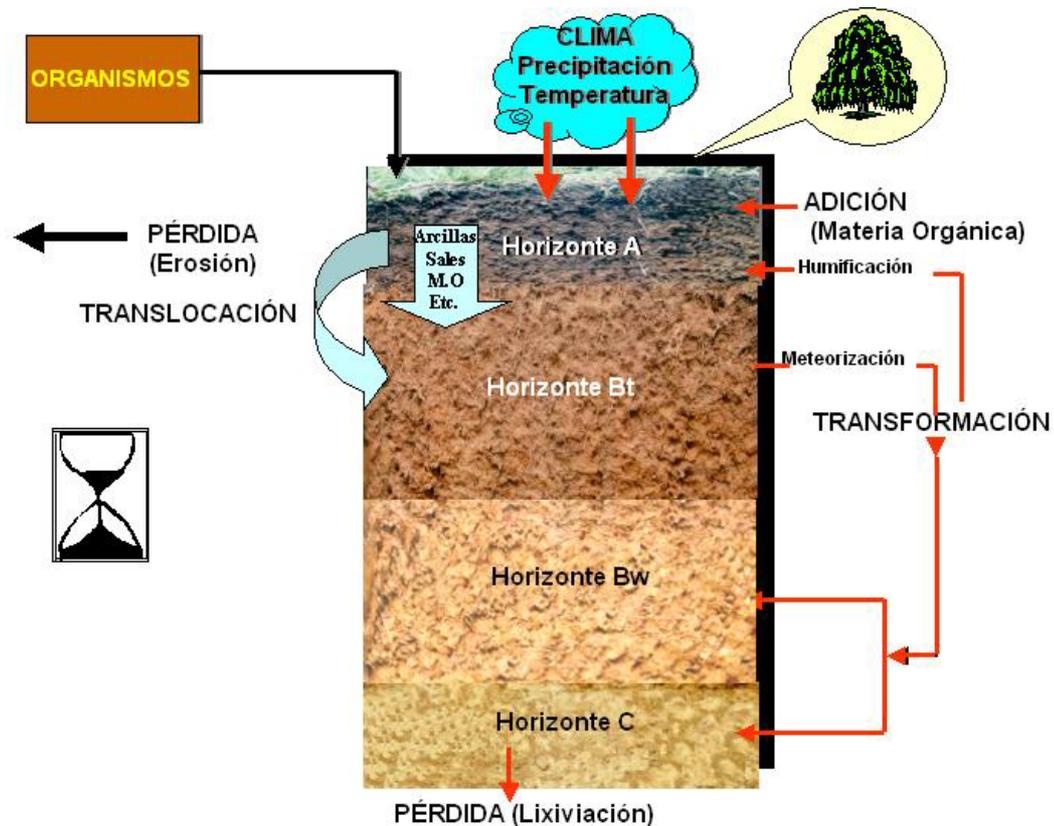
Las características climáticas descritas y sus organismos asociados ejercen su acción dinámica sobre los materiales superficiales, especialmente a partir del Terciario y Cuaternario, los períodos más importantes para la formación de los suelos. Por la acción de los organismos en la superficie comienza una adición de materia orgánica sobre los materiales de la corteza, proceso común que actúa con el paso del tiempo y que influye en la transformación de los materiales que conforman el suelo.

El agua, la temperatura y los organismos ejercen su acción alterante sobre las rocas o sedimentos, considerados materiales parentales de estos cuerpos naturales; estas interacciones, con el tiempo, generan los suelos.

Las etapas que se suceden para formar un suelo se observan en la figura. Cuando las rocas empiezan a desagregarse, los minerales presentes se alteran formando nuevos minerales y los elementos empiezan a tener su dinámica propia en el medio. Ciertos compuestos o minerales, junto con las arcillas formadas, pueden pasar de un horizonte a otro, originando acumulaciones en zonas específicas y generando otros horizontes.

Muestra la figura un perfil de suelo que empieza a enriquecerse con materiales, tanto en superficie como en profundidad, de modo que, al avanzar el tiempo, se generan horizontes de acumulación específicos. A su vez, si hay exceso de agua en el suelo, pueden presentarse pérdidas relacionadas con lixiviación; adicionalmente, si el suelo no está protegido y se ubica en pendientes pronunciadas pueden presentarse pérdidas por erosión.

PROCESOS QUE CONTRIBUYEN A LA FORMACIÓN DE LOS SUELOS, DETERMINADOS POR FACTORES ECOLÓGICO - AMBIENTALES.



Fuente: IGAC

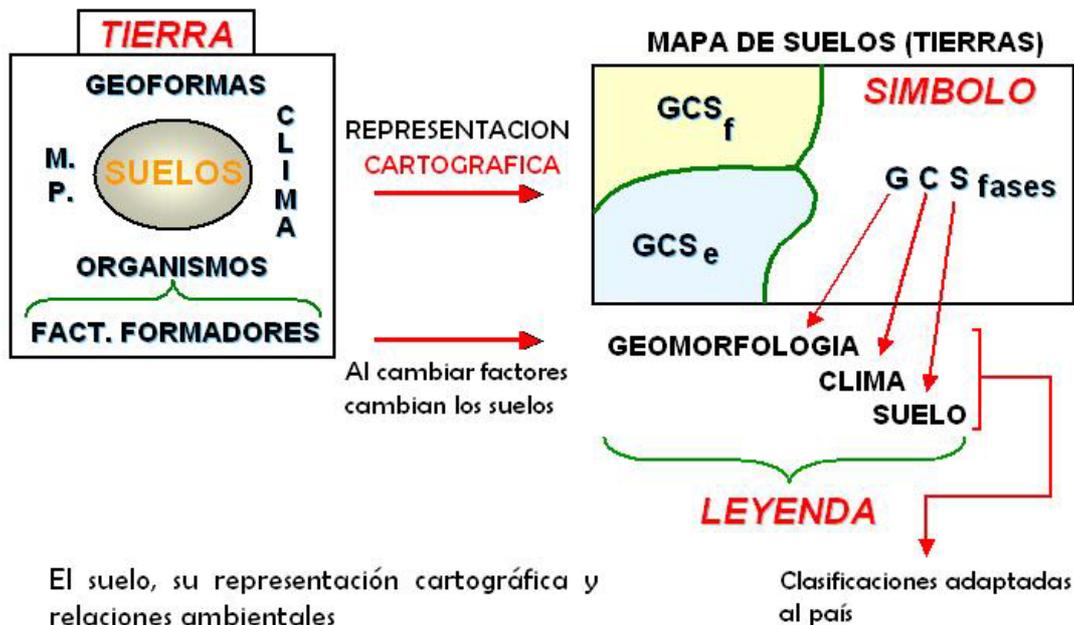
El perfil del suelo representa un área localizada en el paisaje. Los paisajes son múltiples, entre ellos, en el país se encuentran los de montaña, piedemonte, valle, altiplanicie, peneplanicie, lomerío y planicie. En los mapas de suelos los perfiles representan extensiones donde se repiten con mayor frecuencia, éstos se conocen como perfiles modales.

Como los suelos no se observan directamente en las imágenes de sensores remotos, para hacer los mapas que los muestren se recurre al paisaje - geoformas- puesto que los factores que forman los suelos son los mismos que configuran los paisajes; en los levantamientos se aprovecha esta relación suelo - paisaje, para elaborar los mapas empleando imágenes de satélite, radar o fotografías aéreas.

Los mapas de suelos – tierras tienen, para cada una de sus unidades cartográficas, una simbología que hace relación al paisaje, lo que también permite conocer el tipo de material existente, el clima, los suelos presentes, es decir su taxonomía y las fases más importantes, aspectos asociados con su aplicación al manejo. En la leyenda de los mapas se describen estos aspectos y se adicionan otros, tales como el perfil que los representa, sus características y las de los materiales que los generan, así como las referidas al paisaje y al área que ocupan. De esta manera, un mapa de suelos se constituye en un documento integral del ambiente y de sus características; en síntesis,

representa la repartición geográfica de los suelos y de las condiciones biofísicas en las que están inscritos.

MAPAS DE SUELOS: RELACIONES AMBIENTALES Y SIMBOLOGÍA DE LAS UNIDADES CARTOGRÁFICAS



Fuente: IGAC

PRINCIPALES TIPOS DE SUELOS EN COLOMBIA

El Instituto Geográfico Agustín Codazzi ha trabajado, durante 60 años, en el inventario y estudio de los suelos del país y posee un conocimiento amplio sobre el tema. El trabajo está representado en más de 350 publicaciones que hacen referencia a mapas de diferente naturaleza, calidad, tiempo y escalas. Lo relacionado con la síntesis de los Suelos de Colombia se concreta en 24 planchas digitalizadas a escala 1:500.000 conformando un SIG que permite tener información sobre los suelos más característicos de las diferentes regiones del país y de sus atributos.

La disciplina de los suelos evoluciona rápidamente, ello hace necesario actualizar los estudios y presentarlos en formato digital. En la figura correspondiente se muestra la evolución que han tenido los estudios, a escala 1:100.000, en cuanto a actualización y cobertura nacional, a partir de 1994 y lo proyectado al 2005.

Para entender los principales tipos de los Suelos en Colombia hay que hacer relación a los elementos biofísicos que conforman las regiones naturales. Por ejemplo, los suelos de la Orinoquia, -altillanura- son de alto grado evolutivo. Poseen características asociadas con procesos de mayor alteración, lo cual genera menos aporte de elementos requeridos por las plantas y mayor dependencia nutritiva de su fracción orgánica, son suelos de ciclo largo donde predominan los óxidos de hierro y aluminio. En cambio, las regiones de la Cordillera Andina tienen condiciones diferentes, muchas zonas han recibido aportes de cenizas volcánicas y por su ubicación en zonas de pendiente, presentan procesos erosivos y movimientos en masa, lo que afecta su estabilidad y desarrollo evolutivo. Por esta razón se consideran suelos más jóvenes y menos alterados que los de otras regiones como la Orinoquia o la Amazonia, son de ciclo corto, con gran influencia de los materiales orgánicos.

A continuación se comentan brevemente los suelos más característicos de la evolución alcanzada en algunas regiones del país. Los de menor grado evolutivo, Entisoles e Inceptisoles, no se discuten, dado que son conspicuos y están presentes en todo el país. Por esto en el mapa referente no se contemplan.

La región de la alta montaña ubicada en la zona periglacial, ≥ 4000 msnm, tiene como característica esencial la formación frecuente de agujas de hielo, éstas se forman al amanecer y se derriten durante el día. Al formarse aumentan el volumen del interior del suelo, fenómeno que lo destruye y desagrega. Cuando el hielo se funde, el agua, en zonas de pendiente, arrastra microagregados producidos por la destrucción de agregados mayores, generando un manto de gelifluxión que se transporta fácilmente y, al fluir, desestabiliza las vertientes. Estas zonas son muy frágiles, pueden ser desérticas, por carencia de vegetación, aunque la precipitación sea relativamente alta.

En la región andina existen amplias zonas bajo la influencia de cenizas volcánicas, otras no. En el corte que se presenta en el mapa, parte superior izquierda, se observan acumulaciones de piroplastos, es decir, de fragmentos asociados con la actividad volcánica. Las zonas más oscuras son producto de alteración, parte central del mapa, que generan suelos denominados andosoles o andisoles, la palabra ando, an: oscuro, do: suelo, originada en Japón, se refiere a su color oscuro y no a que provenga de los Andes. En esta zona se generan capas de acumulación de materiales húmicos asociadas con productos de alteración de las cenizas, alofanas.

Los productos de alteración mineral reaccionan con los compuestos producidos por la descomposición de la materia orgánica, compuestos húmicos, para formar un complejo de adsorción orgánico - mineral que se acumula, originando los horizontes oscuros. Estos son suelos relevantes en el país, muchos de ellos ubicados en la región de más alta producción cafetera: Risaralda, Quindío y Caldas.

El clima ideal para la formación de los Andisoles está asociado con precipitaciones que no alcancen a ser superadas por la evapotranspiración, o que ello se produzca en períodos cortos. Cuando el agua no es limitante, se conservan los materiales amorfos dando origen a los productos alofánicos.

Otros tipos de suelos, opuestos al comentado en los párrafos anteriores, y contrastantes en cuanto a su morfología y características físicas, químicas, mineralógicas y biológicas, corresponde a los localizados en la Amazonia y parte de la Orinoquia, altillanura colombiana.

REGIÓN ANDINA: CARACTERÍSTICAS DE LOS FACTORES Y PROCESOS QUE EXPLICAN LA PRESENCIA DE ANDISOLES EN PARTE DEL TERRITORIO.

REGIÓN ANDINA

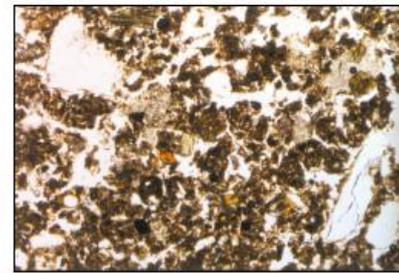
- Andisoles-



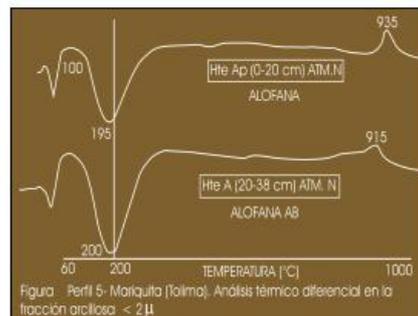
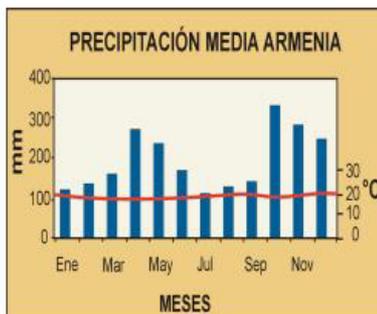
Páramo de Letras (Piroclastos)



Andisoles fosilizados
Subachoque
(Cundinamarca)



Microestructura



Compuestos Alofánicos (ATD)

Fuente: IGAC

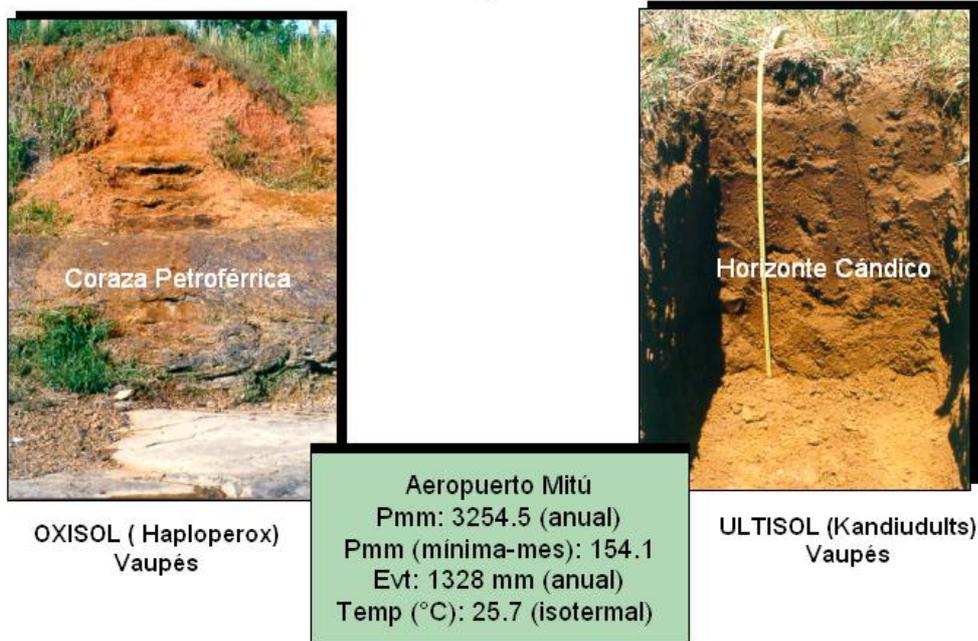
Si se hace referencia al paisaje de lomerío de la Amazonia, aproximadamente 70 - 80% de ella, y a la altillanura de la Orinoquia, los Ultisoles y Oxisoles las representarían. Estos son suelos de alta evolución, especialmente los Oxisoles, y están relacionados con climas húmedos y muy húmedos, cálidos en la Amazonia y con marcada estacionalidad de la precipitación en la Orinoquia. Estas últimas condiciones, aunadas a la limitada presencia de minerales alterables en sus materiales parentales y al avanzado tiempo de evolución, hacen de ellos los de mayor grado de alteración en el país.

Las condiciones ambientales, en especial la precipitación, determinan ecosistemas de selva húmeda en la Amazonia y sabanas tropicales en la Orinoquia. Ello está estrechamente vinculado con la importancia de la parte orgánica en su fertilidad; el mayor aporte de biomasa en condiciones selváticas y el mucho menor en las sabanas, determina estrategias de manejo diferentes:

conservación de la capa de hojarasca en la Amazonia y adaptación de especies vegetales resistentes a estas condiciones en la Orinoquia. Obviamente éstas no son las únicas consideraciones a tener en cuenta en estos sistemas.

Figura 8. ULTISOLES Y OXISOLES DE LA REGIÓN DE LA AMAZONIA COLOMBIANA, DEPARTAMENTO DE VAUPÉS

REGIÓN DE LA AMAZONIA
- Ultisoles y Oxisoles -



Fuente: IGAC

En estas mismas zonas se presentan áreas correspondientes a las arenas blancas, producto de alteración de las rocas del Escudo Guyanés, menos extensas que las anteriores, pero de gran interés. Cuando estas arenas están en condiciones de muy alta precipitación, asociado a un ambiente de reducción, el hierro forma compuestos solubles y se elimina. Como resultado del proceso van quedando capas remanentes de arena blanca, medio limitante asociado a su muy baja fertilidad. En estos casos los materiales orgánicos de la superficie migran y se acumulan en profundidad creando una zona compactada de material húmico, generalmente relacionada con un nivel freático alto que determina una vegetación limitada, no de bosque exuberante sino de caatinga.

En las zonas de sabanas de la altillanura, por el contrario, se manifiestan otras condiciones. El clima estacional es muy marcado y obra sobre sedimentos que datan del final del Terciario y comienzos del Cuaternario, es decir del Pliopleistoceno. La altillanura tiene diferentes grados de disección, suelos rojos

y amarillentos, su drástico clima genera sabanas naturales con escasa biomasa, promedios generales estimados de 30 toneladas hectárea/año, mientras que el bosque húmedo de la Amazonia puede llegar a tener 10 veces más. Esta vegetación genera una mínima capa vegetal, debajo de la cual se encuentran sedimentos considerablemente alterados por la estacionalidad imperante, en largos períodos de tiempo. El clima ha sufrido variaciones durante el Cuaternario, lo que genera, por ejemplo, una serie de corazas y materiales petroféricos.

Con base en los breves comentarios realizados es evidente la diversidad de suelos y condiciones ecológicas de estas dos regiones naturales. Las políticas y estrategias para su manejo, conservación y preservación se deben tener en cuenta dado que estas regiones del país corresponden, grosso modo, a la mitad del territorio.

Las zonas de los departamentos de Casanare y Arauca, comúnmente referidas a la Orinoquia inundable, se desarrollan sobre sedimentos cuaternarios, inundaciones variables pero marcadas, procesos de formación de compuestos ferrosos que originan coloraciones grises en sus suelos; en consecuencia, constituyen medios con características totalmente diferentes a las comentadas previamente. Ello es más notorio si se consideran los recubrimientos eólicos en gran parte de este territorio.

La Región del Caribe contrasta con las tres regiones comentadas debido a sus condiciones climáticas, a los materiales a partir de los cuales se forman los suelos y a su vegetación. En ella se encuentran variados tipos de suelos asociados a la presencia de arcillas expandibles, Vertisoles, acumulación de sales y sodio, Aridisoles, en amplias zonas, especialmente de la Guajira, y al desarrollo de suelos con características muy favorables para la producción agrícola y ganadera, Mollisoles.

En algunas áreas se presentan sabanas naturales, como en el departamento de Cesar, pero de condiciones diferentes a las de la Orinoquia. La Sierra Nevada de Santa Marta se excluye de esto debido a su naturaleza diferente y condiciones ecológicas y ambientales propias.

En la planicie caribeña los suelos se desarrollan de materiales sedimentarios del Terciario o Cuaternario que comprenden, grosso modo, dos tendencias generales: suelos con un horizonte adecuado para el manejo agrícola y de gran productividad, que constituye los Mollisoles o, por otra parte, integrados por un material arcilloso muy activo de tipo montmorillonita. Se conocen como suelos expansivos, dado que sufren procesos de expansión y contracción. Éstos, al estar en clima estacional generan grandes grietas por donde migra el material del suelo, hacia abajo y hacia arriba, son los suelos denominados Vertisoles que generan constante inestabilidad en las obras civiles efectuadas, tal como ocurre, por ejemplo, en trechos de la carretera hacia Tolú, donde su desestabilización es frecuente.

La utilización de estos suelos requiere condiciones especiales, tanto desde el punto de vista de la ingeniería como de la preparación para agricultura. La

presencia de áreas afectadas por sales y sodio, limitan en forma severa la productividad de los suelos, especialmente en la Guajira y en amplias zonas en proceso de desertificación.

ESTUDIOS DE SUELOS Y APLICACIÓN DE LA INFORMACIÓN

El IGAC, a través de la Subdirección de Agrología, adelanta a nivel nacional el Levantamiento de los Recursos Suelo - Tierra, con énfasis en la escala 1:100.000. En los últimos cinco años se ha actualizado el 50% del país y para el 2005 se contará con el 75%. Debe anotarse que estos estudios no solo corresponden al inventario de los recursos mencionados, sino que abarcan interpretación y múltiples aplicaciones.

Durante los últimos 10 años el IGAC ha centrado su labor investigativa en el análisis de los suelos amazónicos; como resultado se consignan los estudios concluidos de áreas contrastantes: Caquetá, Vaupés y Trapecio Amazónico.

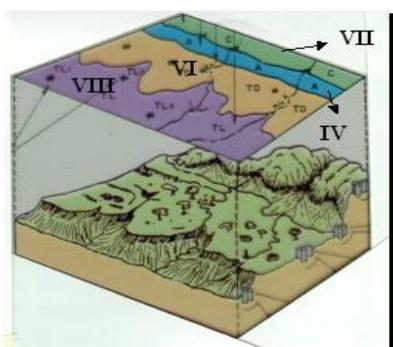
Estos estudios son integrales, es decir cada uno reúne cerca de 20 investigaciones que abarcan gran parte de los componentes del ecosistema y concluyen con una aproximación a su planificación ambiental.

El IGAC cuenta, también, con un laboratorio para el análisis de suelos. En él se llevan a cabo las pruebas requeridas para la correcta clasificación de los suelos, conocer su fertilidad y determinar todos los aspectos referidos al uso adecuado de las tierras colombianas. El Laboratorio ofrece sus servicios a usuarios tanto internos del IGAC como externos a él.

Además de laboratorio está el Museo de Suelos de Colombia con una colección de cerca de 70 monolitos, perfiles de suelos, representativos de las regiones que integran el país debidamente clasificados, analizados y con información sobre sus relaciones ecológicas y ambientales. Constituye un punto de encuentro para los estudiosos de estos temas en el país y tiene como objetivo divulgar y servir de medio de comunicación para conocer y entender los suelos patrios buscando su sostenibilidad.

La aplicación del conocimiento generado en los levantamientos de suelos e investigaciones integrales de tierras gira alrededor de determinar las limitaciones y potencialidades de los Suelos de Colombia a diferentes escalas y establecer su capacidad actual de uso sostenible y la zonificación de tierras que conduzcan a este objetivo. La clasificación utilizada, para el primer caso, está adaptada a Colombia y consta de clases, subclases y grupos de manejo según se observa en el gráfico. Las ocho clases principales establecen, en orden ascendente, las limitaciones principales de las tierras.

CAPACIDAD DE USO SOSTENIBLE DE LAS TIERRAS



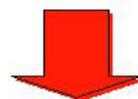
Parámetros de evaluación:

- Topografía
- Suelos
- Pedregosidad
- Fertilidad
- Profundidad efectiva
- Clima y erosión



CLASES APTITUD

- IV Cultivos manejados
- VI Ganadería
- VII Bosque protect/product.
- VIII Conservación



OBJETIVOS

- Establecer la verdadera vocación de las tierras
- Determinar uso y manejo más adecuados del recurso tierra
- Garantizar el desarrollo sostenible

Fuente: IGAC

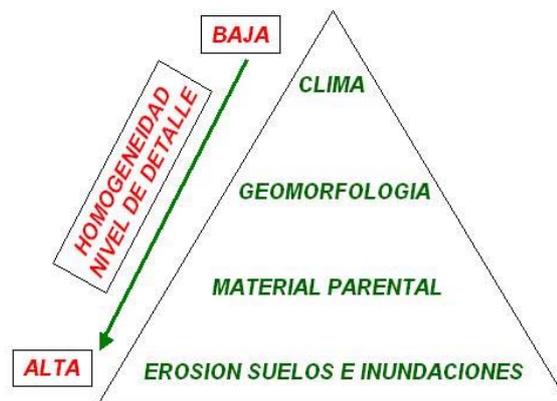
Por otra parte, el Instituto apoya los programas del Catastro Nacional con una metodología fundamentada en Áreas Homogéneas de Tierra a escala 1:25.000. Un área homogénea sintetiza clima, relieve, material de origen del suelo y características agronómicas cuantificables. Estas áreas se complementan con las Áreas Homogéneas Físicas, que definen vías y disponibilidad de aguas, éstas constituyen el marco conceptual para realizar estudios económicos, mediante los cuales los Concejos Municipales establecen los aspectos fiscales. Esta información resulta útil para formular planes de desarrollo y ordenamiento territorial al reflejar la productividad del suelo y su medio circundante.

Además, esta información tiene estrecha relación con las Unidades Agrícolas Familiares (UAF), programa que adelanta el Departamento Nacional de Planeación y que busca conocer la cantidad de tierra requerida para que una familia produzca tres salarios mínimos al mes, área que depende directamente del tipo de tierra clasificada y evaluada por su productividad.

Una tercera aplicación se concentra en la selección de áreas para riego. El país tiene aproximadamente seis millones de hectáreas con potencial de riego, pero los datos del final del año 2001 indican que sólo se cuenta con 842.000 hectáreas regadas. La adecuación de tierras está referida a las obras civiles necesarias para incrementar la producción, mediante riego - drenaje, de una zona dada. No obstante, en su conceptualización y práctica se debe incluir la calidad del agua y la calidad y productividad de las tierras, en consecuencia, la calidad de vida integral de los habitantes. En los países de alto desarrollo, las zonas productoras de comida permanecen bajo monitoreo periódico con el fin de asegurar su sostenibilidad; en Colombia se requiere incrementar este tipo de acciones.

Otra aplicación de los levantamientos de tierras es la conocida como Zonificación Agroecológica, que establece zonas homogéneas de acuerdo a los criterios presentados. Su objetivo radica en establecer zonas homogéneas, a escalas definidas, que permitan conocer, evaluar y cartografiar tierras, buscando la sostenibilidad en su uso, conservarlas, preservarlas o recuperarlas. Permite establecer mediante matrices de decisión la vocación actual de uso de las tierras y sus usos principales recomendados.

ZONIFICACION AGROECOLOGICA CRITERIOS DE DEFINICION



EN 1985 SE DELIMITARON 76 ZONAS,
EN 2001: 928 ZONAS

Fuente: IGAC

CLASES DE VOCACIÓN ACTUAL DE LAS TIERRAS Y USOS PRINCIPALES RECOMENDADOS.

VOCACIÓN ACTUAL

USOS PRINCIPALES RECOMENDADOS

AGRÍCOLA

Cultivos transitorios Intensivos Cultivos Transitorios SemiIntensivos Cultivos Semipermanentes y Permanentes intensivos Cultivos Semipermanentes y Permanentes semiintensivos
--

AGROFORESTAL

Silvoagrícola Agrosilvopastoril Silvopastoril

GANADERA

Pastoreo Intensivo y semiintensivo Pastoreo extensivo
--

FORESTAL

Producción Protección – Producción

CONSERVACIÓN

Forestal de Protección Recursos hídricos e Hidrobiológicos Recuperación

Fuente: IGAC

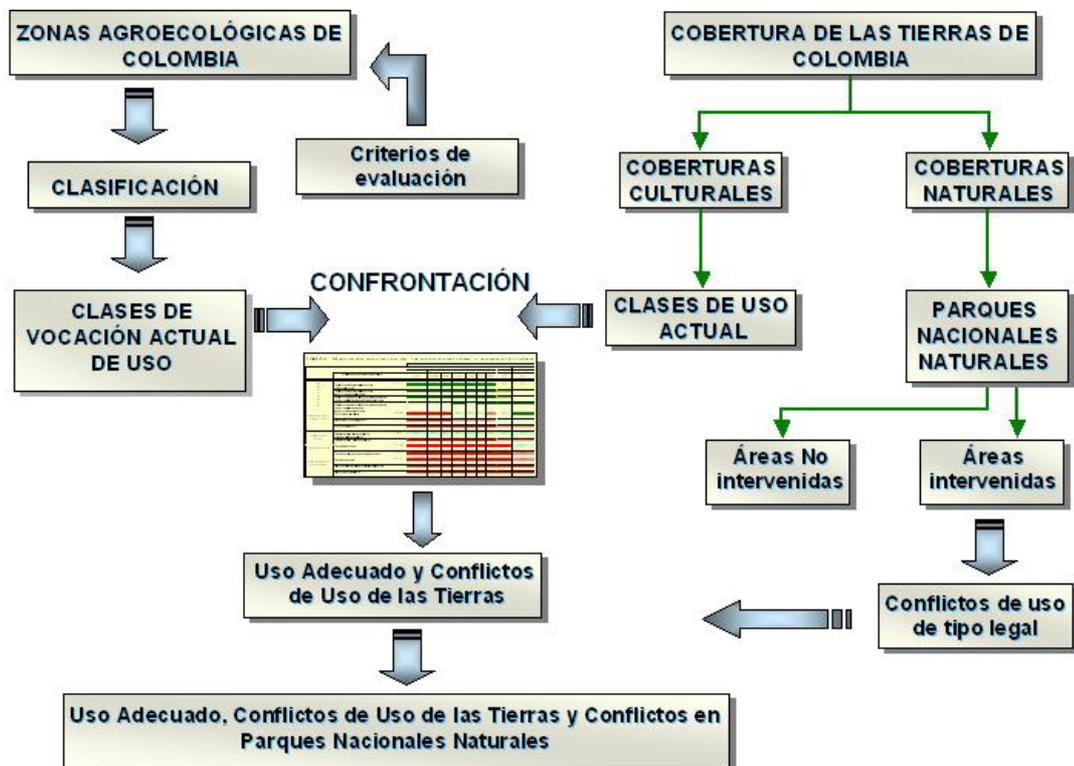
Mediante la integración de las aplicaciones se llega a la síntesis del territorio para establecer la Zonificación Ambiental que apoye los procesos de ordenamiento del territorio.

PROBLEMÁTICA DE LOS RECURSOS

El IGAC y CORPOICA finalizaron en el año 2001 una investigación tendiente a evaluar la problemática de las tierras en Colombia en lo que respecta a la presión y características de uso que hacen los habitantes sobre el territorio.

El estudio contempló la actualización conceptual y cartográfica de Colombia en los temas: Zonificación Agroecológica y Cobertura y Uso Actual de las Tierras, con base en ellos se estableció tanto la Vocación Actual de las tierras del país como los Conflictos de Uso y Uso Adecuado de las tierras.

METODOLOGÍA: DIAGRAMA DE ETAPAS SEGUIDAS PARA ESTABLECER EL USO ADECUADO O LOS CONFLICTOS DE USO DE LAS TIERRAS DE COLOMBIA



Fuente: IGAC

Los resultados del estudio anotado permiten llegar a las siguientes conclusiones, agrupadas según los temas investigados:

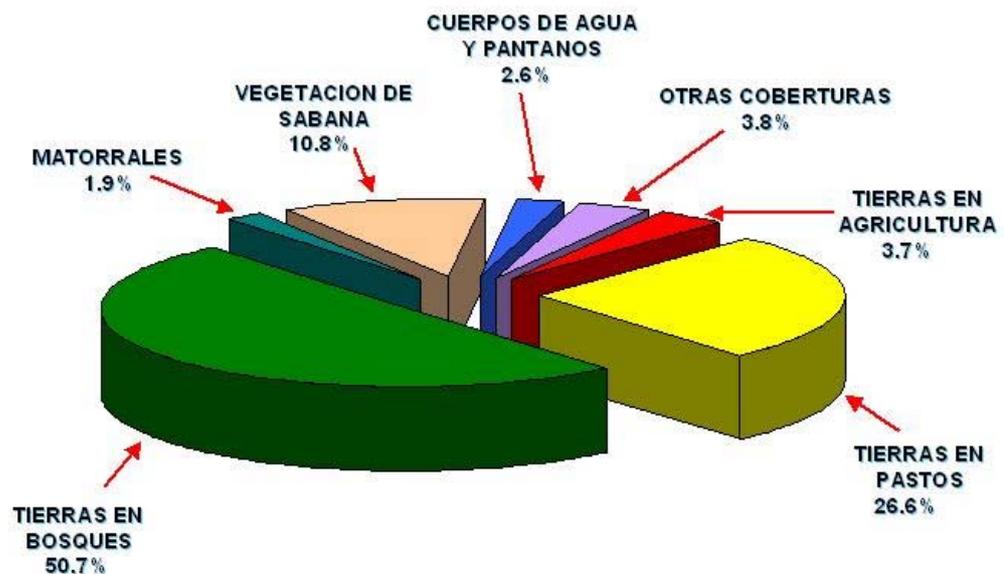
1. Zonificación Agroecológica

Se establecieron 928 zonas agroecológicas homogéneas a escala 1:500.000, en cuanto a clima, geformas, materiales que originan los suelos, erosión e inundaciones; con base en ellas se destacan los siguientes aspectos:

- ◆ Colombia se caracteriza por presentar climas cálidos en el 80% de su superficie continental, medios (1000 - 2000 msnm) en 8.9%, fríos 6.6%, muy fríos (3000 - 3600 msnm) y extremadamente fríos 2.5% y nivales y subnivales en 0.2%. Ello determina que los principales regímenes de humedad en los suelos sean el isohipertérmico (85%) y el isotérmico (11 - 12%).
- ◆ Las provincias de humedad dominantes en el país son las húmedas (53%), muy húmedas (21%) y secas (17%). La pluvial alcanza 5.7% y las áridas, semiáridas y muy secas el 1.1%. Como consecuencia, en su aplicación, a los regímenes de humedad de los suelos, el údico - perúdicico se estima entre el 65 - 70%, las condiciones ácuicas en 13 - 14% y el ústico y sus transiciones en el 13 - 14% del territorio. El régimen arídico se encuentra alrededor del 1 - 2% del país.
- ◆ Las geformas dominantes, según la clasificación adaptada para su aplicación a los levantamientos de suelos en el IGAC, son las de lomerío (35%), montaña (25-26%), planicie/llanura (15 - 16%), altiplanicie/llanura (8 - 9%), piedemonte (5%) y valle (4%).
- ◆ Las pendientes, por rangos, predominantes en las tierras continentales de Colombia son: 35 - 36% (para el rango 0 - 7%), 27% (para 7 - 25%), 22 - 23% (rango 50 - 100%) y 13 - 14% (rango 25 - 50% de pendiente).
- ◆ Las rocas sedimentarias y los sedimentos representan cerca del 82% de los materiales parentales de los suelos del país; en ellos están incluidos 6.3% de piroclastos.
- ◆ De acuerdo con los datos sobre la erosión de las tierras colombianas, del IGAC, la erosión ligera representa cerca del 20%, la moderada 11%, las gradas severo - muy severo el 4.8%: Las zonas sin erosión abarcan cerca del 15% y las que no pudieron apreciarse incluyen el 45%. Esta última cifra incluye la mayoría de las áreas de los bosques húmedo, muy húmedo y pluvial, en las cuales tanto la utilización de imágenes, para su estudio, como la verificación de campo, limitan su calificación.

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE COBERTURA Y USO ACTUAL DE LAS TIERRAS EN COLOMBIA, 2000

COBERTURA Y USO DE LAS TIERRAS EN COLOMBIA, 2000



FUENTE: IGAC

2. Cobertura y Uso de las tierras

De los resultados sobre la cobertura y uso de las tierras en Colombia se concluye que:

- Las tierras con cobertura de bosques ocupan el 50.7% del país.
- Las tierras en pastos comprenden el 26.6%. La vegetación de sabana el 10.8%.
- Las tierras en agricultura constituyen el 3.7%.
- Los cuerpos de agua y los pantanos abarcan el 2.6% y los matorrales el 1.9%.
- Las tierras bajo pastos ocupan una extensión muy amplia, las dedicadas a la agricultura muy baja y los bosques han disminuido considerablemente. Esto último es muy preocupante si se analizan regiones que, como la Andina y la Caribe, han perdido la mayor parte de ellos.
- El Uso Actual de las tierras del país está afectando tanto la diversidad biológica, como la productividad agropecuaria y la degradación del medio ambiente. Ello repercute en aspectos socioeconómicos, en la calidad de los recursos y en el fomento de la erosión de las tierras.

3. Vocación Actual de Uso de las tierras

Del estudio sobre la vocación actual de uso de las tierras se concluye:

- La importancia del componente forestal en Colombia, con carácter protector en más del 40% del territorio y productor, productor - protector en amplios porcentajes del país; estos últimos le permitirían incrementar sus bienes y servicios, controlar la degradación de las tierras y contribuir a su desarrollo económico.

Las hectáreas plantadas se estiman en 170.000 y la comparación de áreas con o sin bosques, durante los últimos 15 años, permiten calcular una deforestación cercana a 221.000 ha/año (ello constituye solo una aproximación, dado que los datos pueden variar ampliamente entre diferentes años).

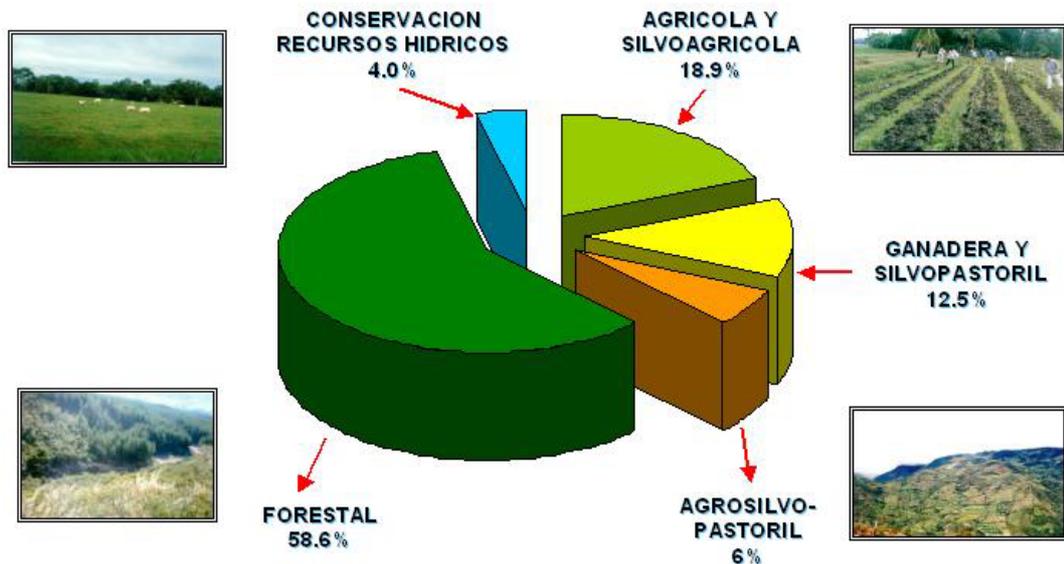
- El potencial actual agropecuario del país se aproxima al 37% del territorio y comprende tanto los sistemas tradicionales (18%) como los integrados con el bosque, es decir silvopastoriles, silvoagrícolas y agrosilvopastoriles (19%). Ello implica el desarrollo de paquetes tecnológicos, investigación y preparación profesional con la finalidad de adelantar, adecuadamente, su implantación.

Los comentarios previos permiten evidenciar el potencial del país en este aspecto, siempre y cuando se solucionen los problemas nacionales vigentes en la actualidad; a su vez, aseguraría la demanda de alimentos del país y, si se utilizan ventajas comparativas asociadas a su localización intertropical y ecuatorial, ganancias importantes vinculadas a la exportación de productos competitivos internacionalmente.

La explotación agrícola y pecuaria convencional, sin el componente silvícola, aproxima a 18% la vocación tanto agrícola como pecuaria de sus tierras (9% para cada una). Sin embargo el uso agrícola, en extensión, es del 3.7% y el pecuario del 26.6%; ello establece la disparidad entre la vocación y el uso actual de las tierras colombianas.

- La conservación de los recursos hídricos involucra, en su concepto, no solo el 4% presente en la figura 21, sino el conjunto de tierras que integran tanto el bosque protector, como los asociados al componente silvícola agropecuario y al bosque protector - productor. Estos aspectos deben resaltarse ya que involucran no solamente dicha conservación sino las relacionadas con la biodiversidad del país.

VOCACION DE USO DE LAS TIERRAS EN COLOMBIA



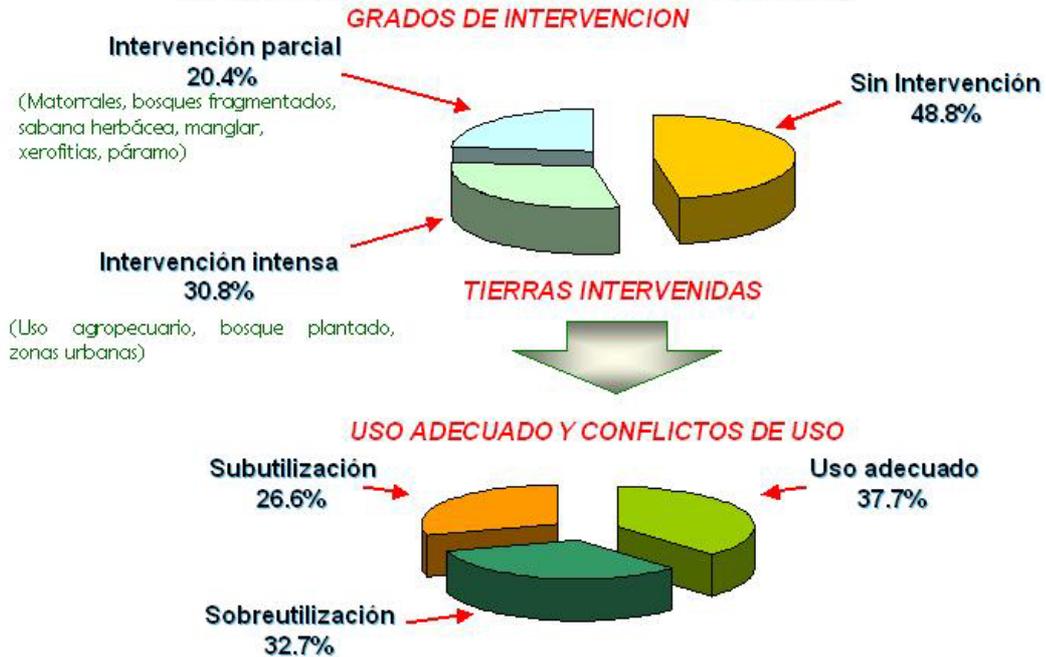
Fuente: IGAC

4. Grados de intervención, Uso Adecuado y Conflictos de Uso de las tierras en Colombia

En cuanto a los grados de intervención de las tierras del país, el uso adecuado de las tierras intervenidas y los conflictos de uso de las mismas se concluye que:

- Colombia, en general, ha intervenido en forma parcial o intensa el 51.2% de su territorio continental; el 48.8% puede considerarse sin intervención significativa. Las tierras no intervenidas se equiparan con equilibrio natural adecuado y no fueron analizadas, en el presente estudio, en cuanto a estos aspectos.

TIERRAS DE COLOMBIA **- Grados de Intervención y Conflictos de Uso -**



Fuente: IGAC

- De las tierras intervenidas las adecuadamente manejadas representan el 37.7% y las inadecuadas el 59.3% (sobreutilización 32.7%; subutilización 26.6%). Los conflictos de tipo legal, por usos prohibidos en áreas protegidas se aproximan al 8.6% del área en Parques Nacionales Naturales, única estudiada por razones de escala.
- Las consecuencias de la sobreutilización de las tierras se reflejan principalmente en la degradación de los recursos naturales, cuya expresión más evidente es la erosión ya comentada. Otras consecuencias, de igual importancia, están representadas en la disminución de la cantidad y calidad de los recursos hídricos, pérdida o disminución de la productividad de las tierras y de su biodiversidad, aumento de las amenazas por inundaciones y colmatación de embalses.
- Del análisis de la subutilización severa y moderada se puede concluir que, en alta proporción, este conflicto se asocia con tierras de vocación agrícola, en especial para cultivos transitorios intensivos y semi-intensivos, que están, en la actualidad, utilizadas en actividades pecuarias de baja a moderada intensidad. Se presentan, también, en tierras con vocación para usos silvoagrícolas, utilizadas en actividades pecuarias de tipo extensivo y, por último, en tierras de vocación agrícola utilizadas en

actividades agropecuarias menos intensas, representadas por pastos naturales y arbolados, asociaciones de pastos con cultivos, rastrojos y matorrales.

- En el país del total de tierras sobreutilizadas en grado severo y moderado, más del 60% se asocia con la presencia de actividades agropecuarias en tierras fundamentalmente recomendadas para usos forestales de protección, protección – producción y para la conservación y recuperación integral de los recursos hídricos.
- La subutilización de las tierras está referida a extensiones de las mismas que no se utilizan en el grado de intensidad que su vocación determina; conduce a problemas en el abastecimiento de alimentos, inconformidad social e influye, directamente, para que se presente sobreutilización en otras zonas, generalmente caracterizadas por constituir ecosistemas frágiles, por ejemplo áreas en pendientes pronunciadas y no mecanizables, lomerío amazónico y páramos.

La conversión creciente de tierras agrícolas y forestales en tierras ganaderas incide en la pérdida de biodiversidad, degradación de suelos, por el cambio de uso, y menor generación de empleo por hectárea ocupada. La expansión de la frontera agrícola, se relaciona, así, con el tema que se viene presentando.

REFLEXIÓN FINAL

La presentación que se ha realizado, en buena hora programada dentro de los Martes del Planetario, ciclo de conferencias organizado por la Sociedad Geográfica de Colombia, ha permitido comentar algunos aspectos asociados con los suelos y tierras del país: su origen y distribución espacial o geográfica, las aplicaciones de su conocimiento a partir de la cartografía del recurso y la problemática actual, vinculada con su uso.

La cartografía de los suelos y tierras, vale decir la distribución geográfica de estos recursos, constituye documentos de síntesis ambientales, los cuales, mediante aplicaciones temáticas o multidisciplinarias, apoyan el desarrollo, la planificación rural y el ordenamiento de las tierras del país.

Colombia dispone de suficientes suelos y tierras que, mediante la planificación y ordenamiento territorial, pueden consolidar su seguridad alimentaria y producir, con creces, recursos para la nación; ello, es importante resaltarlo, depende de sus ventajas comparativas y competitivas, relacionadas con productos favorecidos por su localización en la zona intertropical y ecuatorial.

En la actualidad el uso de la tierra en Colombia adolece de incongruencias, ya que el 32.7% se sobreutiliza, el 29.7% se subutiliza y solo el 37.6% se utiliza correctamente; ello referido a las tierras intervenidas por el hombre 51.2% de Colombia.

Las causas y efectos derivados de esta no correspondencia entre la vocación y el uso, son muy amplios y complejos, algunos de ellos son: tenencia de la tierra, propietarios y extensión, inseguridad y pobreza en el medio rural, colonización de sistemas frágiles, deforestación, pérdida de biodiversidad, , aspectos tecnológicos y apoyo integral gubernamental, etc.

En síntesis, es necesario tomar conciencia sobre los recursos que se han comentado, utilizar la información que tiene el país sobre ellos, aplicarlos al desarrollo territorial y, sobre todo, valorarlos como patrimonio de la nación y de sus habitantes.

