

ECOLOGÍA PANORÁMICA DE LOS SUELOS Y MAPA EXPLORATORIO PARA EJECUTAR LA IDEA DE UNAS PROVINCIAS EDÁFICAS O AGRO-GEOLÓGICAS

Manuel Del Llano Buenaventura*
José Pichot**

Por una mayor presencia de la Ciencia del Suelo y la Ecología en la Geografía Física. He aquí un ejemplo de diversidad edáfica.

RESUMEN

Se propone iniciar y poner en práctica una nueva rama científica relacionada con las disciplinas ecológicas, geológicas y pedológicas, que lleve por nombre *Ecología Panorámica de Suelos*, la cual consta de *Provincias Edáficas o Agro-geológicas*, si se prefiere.

PALABRAS CLAVES: Ecología Planetaria de Suelos. Provincia. Catena. Gilgai, Freatofitia.

El presente estudio tiene por objeto proponer a la opinión de los edafólogos la cristalización de una idea ya largamente contemplada, consistente en la creación de agrupaciones de Tipos de suelos basadas en semejanzas compartidas, como pueden ser los tipos de coloides minerales predominantes, como aquí se muestra, dentro de un marco ecológico panorámico – *La Ecología Panorámica* – compuesta por *Provincias de suelos*.

* Ingeniero agrónomo. Científico del Suelo. Presidente Fundador y Honorario de la Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo y de la Sociedad Colombiana de Ecología. Primer Presidente y cofundador de la Fundación Cuencas Colombia. Miembro de número de la Sociedad Geográfica de Colombia.

** Científico del Suelo.

Al considerar los suelos como un componente importante o mejor, fundamental, del medio natural dotado de vida por el hecho de albergar infinidad de organismos y también evolucionar con el tiempo, permítasenos apelar a la sencilla definición de *Ecología* como el estudio científico de las interrelaciones entre seres vivos y el ambiente que los rodea.

Teniendo esto en cuenta, aunque fuese por pura analogía, podríamos hablar de una *ecología espacial o geográfica* que es lo que aquí nos proponemos llamar *Ecología Panorámica*, la cual definida sencillamente abarcaría el estudio científico y exclusivo del suelo dentro de la Pedología, considerando las interrelaciones existentes entre los Tipos de suelos, como unidades vitales y los elementos que los rodean, cargados potencialmente con sus factores edáficos de formación, tanto bióticos como abióticos, que recordándolos, vienen a ser el clima, los organismos, el relieve terrestre, los materiales parentales, y la edad, sin olvidar la deletérea acción humana en contra de la naturaleza, la cual ha venido acentuándose desde el Neolítico hasta nuestros días.

Al recordar a Buol podemos decir que el carácter y desarrollo de los suelos no está controlado por genes sino mayormente por fuerzas externas al suelo mismo; por eso, el estudio de estos llamados factores de formación es de gran ayuda para comprender la naturaleza de todos los suelos que cubren la Tierra. Y, al referirse a estas fuerzas, el autor mencionado define los factores de formación como agen-

tes, relaciones o como una combinación de éstos que influyen, han influido o pueden influir, sobre un material parental con la potencia necesaria para cambiarlo.

Para ilustrar acerca del papel que juegan los factores de formación en la evolución edáfica a través del tiempo, Buol acude a un diagrama que denomina "*el tren de carga de los factores de formación*", en donde nos muestra, al final de la flecha que nos indica el tiempo, el paisaje que admiramos hoy en día con sus factores actuantes y, señala en el último vagón, la carga de las fuerzas ancestrales con su clima regional, su relieve, aguas freáticas, su vegetación y la fauna de aquel entonces.

Es toda una secuencia que nos permite distinguir la ecología panorámica moderna de la paleoecología que separamos en el texto. Este es también un vistazo que muestra las fuerzas espaciales de este entorno pedogenético en el tiempo; en fin, podemos considerarlo como un juego apasionante con cartas de factores que nos permite vaticinar sobre el papel acerca de condiciones edáficas aún no observadas *in situ*, todo lo cual trae a la mente la posible existencia de regiones con probables Tipos de suelos, teniendo a la mano solamente datos sobre algunos factores formadores del suelo, mientras todavía queden tierras por explorar.

Cuando tenemos claro que el factor biológico de formación de suelo es dominante, se delimita la individualización del perfil y se hace entonces

más patente el ente suelo y las interrelaciones ecológicas se insinúan más claramente.

Para ilustrar lo esencial de la individualidad en éstas relaciones ecológicas suelo-medio estacional, podemos tomar como ejemplo un caso extraordinario mencionado para Nueva Zelanda por Buol: allá, bajo la sombra de un árbol llamado Kauri, *Agathis australis*, que aparece con la personalidad de un monumento aislado, se encuentra, como si estuviera sepultado allí y rodeado por suelo diferente, un Podzol con característica sobresaliente en sus horizontes O, A1, A2, Bh ir, Bt, Btg, C.

Al analizar este fenómeno descubrieron que la colada de lixiviación que resulta de la descomposición de la corteza de este palo tiene gran capacidad de podsolización sobre el perfil subyacente, viéndose así mismo, que el horizonte A2 de lixiviación puede alcanzar 180 cms. de espesor cuando se descubre en árboles muy viejos. Y, por la ocurrencia de este Podzol en pequeñas cavidades aisladas en forma tan "individualizada" debajo de cada árbol de Kauri se le ha llamado "*Podzol de canasto*".

Quizás afín a este fenómeno, hoy recordamos al Profesor Hans Jenny cuando nos hablaba de un Podzol muy pequeño que él estudió en la Sierra Nevada de California, donde el suelo se había formado bajo una conífera enana, suelo este al que él llamó el "Podzol enano". Un suelo podsolizado particular, también llamado por Jenny "Podzol gigante" que ha sido mencio-

nado en Colombia como ejemplo de este Tipo de suelos para el inter-trópico, se puede observar hoy en las vecindades de la población de Albán, Cundinamarca.

Y al preguntarnos, también a modo de ejemplo, sobre la posible existencia de suelos de interés agronómico particular en una región del inter-trópico v.g. sobre unos Vertisoles o Suelos armónicos, y teniendo a mano escasa información de campo, es indispensable averiguar la identidad de esas tierras por inducción, no recordando solamente el simple rasgo elemental de la existencia de un secamiento estacional por causa de la climatología que se conoce de la región, sino de otros parámetros que son indispensables para que la previsión que se busca sea auténtica.

En el caso de los Vertisoles, las interrelaciones entre suelo y medio estacional con sus factores de formación, incluirán otros agentes indispensables para el diagnóstico de estos suelos como son: el suelo debe ser arcilloso y la estructura de la superficie granular fuerte; no debe verse eluviación o iluviación alguna; el suelo debe ser calcáreo, lo mismo que su material parental y el cuerpo debe expandirse ampliamente, lo cual debe redundar en un relieve gilgai de la superficie; la consistencia en húmedo será extremadamente plástica y los cationes dominantes en el complejo deben ser calcio o calcio y magnesio; como arcilla dominante figurará la montmorillonita y el color de la superficie tiene que ser oscuro con un contenido de materia orgánica entre 1 y

3% y una cubierta vegetal de pastos altos o sabana arbolada; a veces como la que se ve en Senegal, con gigantes baobab, *Adansonia digitata*, árboles éstos que tuvimos la oportunidad de proponer como monumentos naturales en el Congreso de La Costa de Marfil en 1960.

Debe ser a la disciplina estricta de una *Ecología Panorámica de los Suelos* a la que le debe tocar la tarea de dar la máxima claridad a las interrelaciones suelo-medio estacional*. También es la razón de ser de esta disciplina que la proponemos hoy a la Ciencia del Suelo.

Todo lo anterior lo comparamos con el contenido de la simple expresión en curso "*Ecología del suelo*", que se utiliza para significar las investigaciones que se llevan a cabo sobre el hábitat íntimo del perfil, donde se estudia *in situ* la ecología de los organismos que allí habitan.

Al haberla bautizado con el nombre de *Ecología Panorámica*, a esta nueva rama vinculada a la Ecología, la Pedología y la Geología ambientales, vemos que no se nos han escapado expresiones como Ecología Planetaria, E. Global, E. Regional, pareciéndonos sin embargo más significativa la expresión *Ecología Panorámica*, porque ella conlleva la idea de casa, terruño o paisaje terrestre enmarcado bajo un cielo uniforme cuyos linderos de los ecosistemas estarían dados por los diferentes substratos rocosos y los

suelos con vida, vestidos estos con diferentes comunidades vegetales de variados tamaños y colores. En todos éstos espacios se pueden establecer *catenas* o secuencias catenarias, tan utilizadas en la Costa de Marfil por nosotros con el Profesor Rioux y Timoko, en representación de su país.

Estos medios estacionales son susceptibles de agrupación por sus sencillos vínculos genéticos indicados. Por ejemplo, en las arcillas presentes en las diferentes regiones y paisajes que fueron motivo de estudio por parte del primer autor en el ORSTOM francés para caracterización de los suelos, los que agrupamos en las llamadas *Provincias edáficas ó Agro-geológicas* de las cuales se esperan respuestas positivas en los ensayos de campo, a diferentes aplicaciones de fertilizantes, de abonos y de manejo en estas tierrucas que hacen parte de ese enorme y delicado ecosistema que es el Planeta Tierra.

En el mapa exploratorio o croquis adjunto aparecen las siguientes Provincias de suelos: Arídica; Armónica; Piedemontana; Caolinítica; Alofánica; Litocámbica; Planosólica; Parámica; Periglacial; y la Provincia de paisajes aluviales, lacustres, deltaicos y litorales.

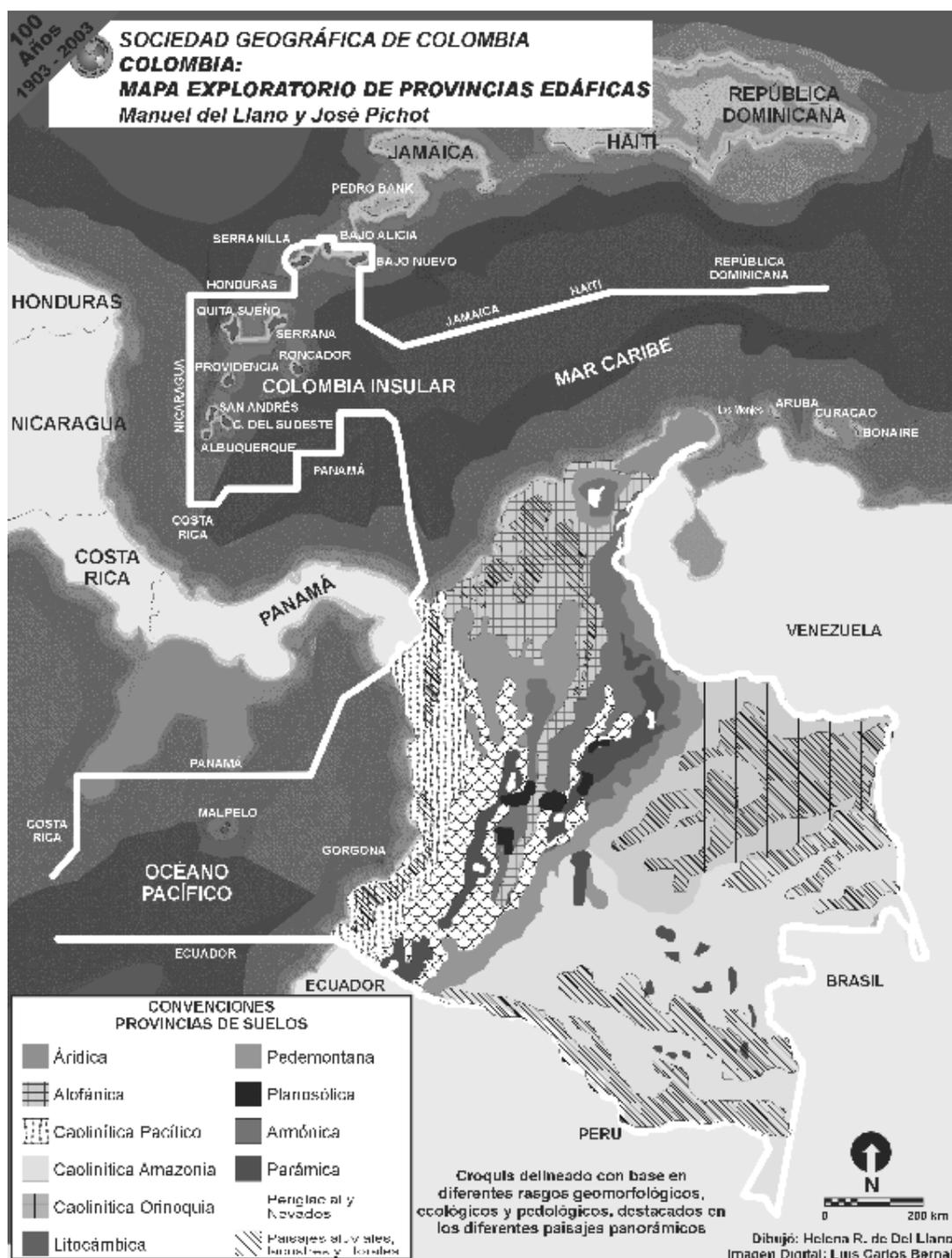
A continuación describimos las provincias de suelos que se proponen:

1. PROVINCIA ARÍDICA. Esta extensión de tierras áridas está ampliamente representada en los bajos terrenos

* Preferible a la expresión "Medio ambiente", por ser ésta redundante

100
Años
1903 - 2003

SOCIEDAD GEOGRÁFICA DE COLOMBIA
COLOMBIA:
MAPA EXPLORATORIO DE PROVINCIAS EDÁFICAS
Manuel del Llano y José Pichot



costeros del departamento de la Guajira, al norte de Colombia. La provincia abarca amplias planicies sedimentarias con lomas, colinas y terrazas marinas de geoformas cubiertas por un manto de arenas eólicas de espesor variable en algunas llanuras aluviales que la cruzan. El clima en ella es muy seco y cálido, con precipitaciones inferiores a 250 mm/año. La temperatura media anual es superior a los 22°C. Predominan en este medio estacional los Subórdenes *Salids*, *Durids*, *Gysid*, *Argids*, *Calcids* y *Cambids*.

Paleoecología: En este medio estacional los cuerpos de origen biológico, incluyendo las maderas y los cadáveres, se conservan relativamente bien debido a la aridez que conduce a la abundancia de diferentes sales en los sedimentos del subsuelo, afectados a veces por las aguas marinas. Claros ejemplos de estos fenómenos se están viendo en las ruinas prehispánicas de las costas peruanas que miran al Pacífico desde la región desértica.

Ejemplos similares en zonas menos áridas encontramos en Flagstag, USA, donde se han hecho estudios ecológicos tendientes a establecer interrelaciones con los ciclos climáticos al utilizar el conjunto de anillos de crecimiento observados en las vigas de construcciones indígenas antiguas. Es curioso observar que generalmente en la momificación de cuerpos de humanos y de animales silvestres se ha practicado frecuentemente en áreas en donde la conservación de esos es una consecuencia de la aridez ambiental. Aquí las observaciones ecológicas adquieren en ocasiones particular interés.

2. PROVINCIA ARMÓNICA. (Vertisoles). Su nombre, propuesto por el primer autor, proviene de su principal componente que es la arcilla montmorillonítica, la cual está sujeta a cambio en su volumen por causa de las diferentes temperaturas y cantidades de agua contenidas en el suelo, todo lo cual induce a que el piso se expanda y se contraiga con las estaciones a manera de un armonio.

Esta provincia se encuentra distribuida en las diferentes llanuras aluviales que conforman la planicie fluvio-marina del Caribe colombiano, de los valles cálidos del Magdalena, Cauca, Patía, Dabeiba, Dagua y Loboguerrero entre otros, que son los llamados valles transversales secos. Los Suelos aquí son considerados de carácter Intrazonal y son un común denominador en las diferentes zonas de esta provincia ustérica, caracterizada por temperaturas superiores a 24°C y precipitaciones anuales entre 500 y 1000 mm. + que coinciden, generalmente, con los bosques secos o muy secos del inter-trópico.

La agricultura y la ganadería alcanzan en esta provincia su máxima tecnificación entre nosotros y la erosión está bastante restringida por razones naturales y culturales, especialmente en colinas, lomas, terrazas cuaternarias y otros relieves de *gilgai* que la caracterizan. La conservación y utilización rentable y sostenible de esta región seca, que es la más productiva de Colombia, depende en gran parte de las altas cuencas hidrográficas que entregan sus aguas a los valles de los ríos Magdalena, Cauca, Patía, Dagua, Chicamocha e

infinidad de cauces menores desde los páramos y los bosques de nubes.

Paleoecología: Debido a la rotación natural sobre sí de estos ricos suelos oscuros del intertrópico se supone que algunos vestigios culturales antiguos deben salir a la superficie como que quizás lo hemos comprobado en el Valle del Cauca donde encontramos importantes piezas pequeñas de cerámica precolombina. Estos lugares merecen atención ecológica particular para las excavaciones en los casos en que los suelos hayan sido poblados con habitaciones de mampostería como las que se observan en algunas áreas desérticas del Perú.

3. PROVINCIA PIEDEMONTANA. Está representada por los depósitos colu-bio-aluviales derramados antiguamente en el piedemonte de la Cordillera Andina y sus suelos están formados por una mezcla de materiales parentales, frecuentemente gruesos y regolíticos, transportados por la acción de la gravedad y el agua; la pedogénesis ha dado origen a perfiles del Suborden *Ustals* y *Udalfs*. Un paisaje típico de estos abanicos aluviales es el del Paraíso de Jorge Isaacs en el Valle del Cauca.

4. PROVINCIA CAOLINÍTICA. Abarca este medio estacional la enorme cuenca amazónica y nuestras llanuras orientales, formadas sobre sedimentos antiguos muy profundos y residuos ígneos del Escudo de la Guayana en los cuales predominan las arcillas caoliníticas y las arenas de cuarzo.

Esta provincia, la más extensa, está pobremente utilizada y es la menos habitada del país; representa casi la mitad del territorio nacional y reaparece en extensiones ubicadas sobre las vertientes de la Cordillera Occidental colombiana en jurisdicción de los municipios de El Tambo, Morales y Suárez, en el departamento del Cauca, donde se han encontrado suelos lateríticos incluidos en los Subórdenes *Aquox* y *Udox*. Estas tierras han evolucionado, en algunos casos, a partir de cenizas volcánicas y en otros, a partir de basaltos, para dar costras férricas de espesor variable, cuya evolución se ha dado bajo bosques o sabanas principalmente.

La extensa región selvática del Pacífico central es altamente lluviosa a excepción de sus sectores norte y sur, donde las lluvias merman y los suelos forestales son más productivos para cultivos de musáceas y palmeras. Por ser éste aspecto tan importante desde el punto de vista económico, nos permitimos remitir al lector a informes presentados por M. Del Llano Buenaventura y J. M. Isaza Misas sobre el reconocimiento exploratorio de suelos relacionados con las primeras colonizaciones de la región de Urabá y realizados para la Facultad de Agronomía de Medellín en la Semana Santa de 1953; y también, más tarde.

5. PROVINCIA ALOFÁNICA. Se le encuentra ampliamente distribuida en nuestras cordilleras, donde forma el piso edáfico que soporta la caficultura, base de la economía agrícola nacional. Las cenizas volcánicas que son el material parental inicial de es-

tos suelos provienen de emisiones piroclásticas de volcanes como El Cumbal, Galeras, Machín, Tolima, El Ruiz, Santa Isabel y otros.

Sin embargo, el carácter ándico que caracteriza a los suelos de esta Provincia puede originarse, según Duchaufour, a partir de basaltos, un caso que hemos comprobado en vertientes de la Cordillera Occidental, en los Municipios de El Tambo, Suárez y Morales, en donde se han encontrado localmente verdaderos Latosoles que evolucionaron a partir de cenizas y basaltos, muy alterados a consecuencia del agresivo clima que ha predominado en esos lugares. Aquí se puede observar el paso de litosoles a climasoles.

Paleoecología: En estas tierras las cenizas volcánicas constituyen la fuente principal de renovación lítica natural de los suelos, a los que les imparte propiedades químicas y físicas particulares de diferente calidad según sea el tipo de volcán que las emita. El material volcánico grueso, como son las bombas, cae cerca del cono, mientras que el más fino es llevado por el viento a distancias de centenares o miles de kilómetros, y por donde pasa, va remozando las tierras con materiales rocosos frescos. Nacen así suelos feraces para ciertos cultivos como el del café del Quindío o, en otras latitudes, como los frutales de las llanuras de Pompeya cuyas tierras cumplen unos 1920 años de edad.

En la capa vegetal, rica en materia orgánica derivada de los extensos guaduales que formaron una especie

de pradera gigantesca de gramíneas de 30 metros de alto, se puede leer algo de la historia de este entorno repleto de hogares. Este es un ecosistema bastante humanizado, en donde el material parental, la edad de los suelos y el clima fresco y lluvioso con veranos definidos, son los principales factores de formación del suelo. Pero en el caso de Pompeya, la influencia del material parental es definitiva en la pedogénesis, junto con la erupción del Vesubio del año 79 después de Cristo.

Por otro lado, las tierras del Quindío fueron habitadas por prósperos cacicazgos en donde se trabajó preciosamente el oro que hoy se encuentra en parte enterrado por la acción antropógena; un ecosistema más bien cultural con fertilización adicional de abonos llevada a cabo durante casi dos mil años

6. PROVINCIA LITOCÁMBICA. Abarcamos una parte elevada y rocosa de nuestro sistema montañoso. Son extensiones muy disectadas, con pendientes empinadas que ocupan una gran superficie en el territorio nacional. La provincia está ocupada por Litosoles en estrecha relación con otros Tipos de suelos más evolucionados.

El potencial de uso de la provincia es pobre debido a la configuración escarpada de sus tierras con suelos esqueléticos, o al menos muy superficiales, factores éstos determinantes que impiden el desarrollo de una agricultura económicamente sostenible. Su mayor utilización dentro de

una política de conservación integral de los recursos naturales renovables a escala nacional reside exclusivamente en la silvicultura y los bosques de protección.

Entre los Subórdenes de suelos encontramos *Orthents* y algunos *Rendolls* líticos sobre calizas. Sin embargo, esta Provincia puede tener inclusiones de suelos que presentan un horizonte *cámbico*, según el USDA, pero que incluye las versiones europeas de los horizontes B argílicos o de acumulación; B estructural y B textural.

7. PROVINCIA PLANOSÓLICA. Esta provincia de enclaves se caracteriza por tener geoformas llamadas abanicos, conos y *glacis* que soportan suelos con un primer horizonte de textura gruesa de color ócrico separado de un horizonte argílico, donde el contraste textural está señalado generalmente por un límite plano de nitidez abrupta. Como ejemplo de estos suelos podemos dar los sectores de los abanicos de Ibagué, Alvarado, Venadillo y Mariquita en el Tolima; Gigante, Garzón y Hobo en el Huila. Los suelos encontrados en esta Provincia edáfica pertenecen a los Subórdenes *Aqualfs*, *Ustalfs* y *Udalfs*.

En una estratigrafía realizada por el primer autor para el Arqueólogo Gonzalo Correal Urrego en uno de estos suelos de Tibitó, Cundinamarca, apareció en 1981 un molar de mastodonte, dientes de caballo y venado, enterrados a un metro de profundidad y con edad de unos 11.740 años. Este detalle indica la antigüedad que pueden alcanzar estas formaciones edáficas.

En otra excavación con el mismo arqueólogo en la Hacienda Aguazuque, Cundinamarca, se encontraron en suelos semejantes rastros de los primeros cultivos en el país, hace unos 5.000 años. Llama la atención la presencia en estos desechos de restos de huevos de perdiz que indican una fuente regular de alimentos

8. PROVINCIA PARÁMICA. Abarca con este nombre los paisajes edáficos comprendidos entre unos 3.200 y 4.200 metros de altitud, con variaciones en sus límites superior e inferior, debidos a factores locales como la exposición, el viento, la nubosidad, etc. Es un entorno bien delimitado y como tal, bien diferente a la Tundra y a la Puna, a pesar de la altura semejante a que se encuentran en las montañas de América.

Los Páramos húmedos de Colombia alcanzan su mayor extensión en las Cordilleras Central, Oriental y en la Sierra Nevada de Santa Marta, pero también aparecen en la Cordillera Occidental de los Municipios de Urrao y Frontino y hacia el sur, en los Farallones de Cali a unos 4.000 metros de altitud. Su paisaje desolado y de gran amplitud tiene origen probable en una antigua madurez fisiográfica y en la acción glacial pleistocénica, de lo cual dan testimonio los diferentes suelos sepultados, los lagos secos, las turberas, los suelos turbosos y los estratos piroclásticos; también, los valles en U ó artesas, las diferentes formas de morrenas, los *drumlins*, los *kettles* y las rocas aborregadas.

Su clima isotérmico andino con ligeras estaciones secas y acentuados períodos lluviosos se refleja en suelos de carácter *rankeriforme*, turboso y algunos Subórdenes del Orden *Andisol*, tales como los *Aquands*, *Vitrands* y *Udands*. Dentro de los Entisoles se han encontrado los Subórdenes *Aquents*, *Fluents*, *Orthents* y, en los Histosoles, se estudiaron Subórdenes tales como *Folists*, *Fibrists*, *Saprists* y *Hemists*. En el Orden Inceptisol mencionamos los Subórdenes *Aquepts*, *Cryepts*, *Udepts*.

Paleoecología: El ecosistema paramuno de nuestros Andes es particular y a él podemos asimilar tentativamente en éstas generalidades paleoecológicas las tundras actuales que tienen vida propia y también las antiguas, congeladas en el tiempo, con el ánimo de resaltar la necesidad de mostrar la ecología panorámica de extensos espacios, centrando la atención en la ecología del suelo y todo el medio ambiente que lo rodea.

Pero es en los enclaves bajos y ácidos llenos de agua por siglos, donde encontramos las mayores sorpresas referentes a particularidades por la generalizada acidez, la escasez de oxígeno y de microorganismos y la abundancia de materia orgánica y tanino, lo que permite la conservación de los cadáveres y de la materia vegetal, como se puede ver en las turberas de Escocia y en la Escandinavia de los vikingos, donde se han encontrado cadáveres de hombres intactos que fueron ahorcados por causas no conocidas, e igualmente doncellas muer-

tas, lanzadas a aquellos pozos hace ya unos 1000 años.

Hoy, una vez cambiado el ambiente óptimo para la formación de las turberas, éstas quedan expuestas al aire como recuerdo de esos ambientes brumosos con sus paredes cortadas para sacar bloques y alimentar fuegos, como se ven en los prados de Normandía y más al Sur, donde causan admiración por su homogeneidad y espesor. En Chile, estos ambientes que se conservan humíferos han permitido estudiar asentamientos de por lo menos 15.000 años con variedad de artefactos de piedra y madera en suelos turbosos de Monte Verde. En latitudes superiores, en la Tundra ártica y bajo el amparo del *permafrost*, el cual no hemos podido encontrar en los Páramos americano, llama la atención la presencia muy frecuente de colmillos de mamut, algunos de los cuales se conservan intactos con parte del cuerpo carnosos, lo que ha permitido estudiar este interesante medio estacional tan escaso de oxígeno en su interior.

9. PROVINCIA PERIGLACIAL. En su límite superior se encuentran las nieves perpetuas de los nevados andinos. El límite inferior está conformado por la Provincia edáfica de los Páramos. Lo periglacial se caracteriza por temperaturas que podríamos llamar isofrías que están por debajo de los 8°C. El variado relieve de estos espacios va desde lo plano, en el fondo de algunos circos de los glaciares, hasta lo escarpado de sus rocosas paredes y las artesas que los circundan con *Entisoles*, *Inceptisoles* y pequeños depósitos turbosos, en el Nevado del Cocuy. En un ambiente como este,

se conservó intacto el hombre de las nieves durante 5.000 años, en aquel paso montañoso entre Italia y Austria.

10. PROVINCIA DE PAISAJES ALUVIALES, LACUSTRES, DELTAÍCOS Y LITORALES. Este paisaje de rellenos sedimentarios longitudinales lo encontramos distribuido en las diferentes formas de acumulación fluvial y en los litorales de nuestros mares y manglares. Los principales Subórdenes de suelos recordados son *Aquepts*, *Fluents*, *Saprists*, *Hemists*, *Aquepts*, *Udepts* y *Aquults*. Las aguas freáticas son importantes en éstos medios estacionales de la llamada *freatofitia*, concepto éste que tiene que ver con las condiciones ecológicas prevalentes en formaciones vegetales, que van desde los bosques de galería, hasta los oasis feraces de los desiertos.

Paleoecología: La potente aluviación que se lleva a cabo en regiones perhúmedas ocasiona enterramiento de suelos semiturbosos ácidos en la selva pluvial del Chocó, donde hoy en día el último aluvión que llegó se encuentra cultivado. Este fenómeno se observa en la actualidad bien claro en la Costa de Marfil, donde suelos turbosos formados a partir de fibras de palma

dejaron sepultados podsoles tropicales en materiales parentales arenosos.

En latitudes superiores se han hecho estudios ecológico-humanos en lagos europeos, que en tiempos prehistóricos tuvieron litorales habitados en palafitos, como lo hemos visto en el Lago Lemán, cerca de Lausana. Y en la costa Caribe, hacia el Golfo de Urabá, constatamos la ocurrencia, muy temprana, de un naufragio al verificar la presencia de un cañón de navío hundido en el borde de un manglar de entonces. Este es un litoral que varía sensiblemente de ubicación a través de los años, donde se puede seguir el curso de una compleja paleoecología. En tiempos históricos, se llevó a cabo en esta Provincia la fundación de Santa María la Antigua del Darién.

Finalmente, queremos decir que este trajín en que hoy nos encontramos para poner en práctica nuestras ideas sobre una Ecología Panorámica de los Suelos, con ciertas predicciones basadas en el juego de factores edáficos, lo utilizamos desde antes de 1969, en que tratábamos de predecir acerca de la naturaleza de los suelos lunares que en ese entonces denominamos Suelos Selénicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUBERT, GEORGES & BOULAIN, JEAN . 1967. *La Pedologie*. Presses Universitaires de France, Paris .

BUOL, S. W., HOLE, F.D., McCracken, R.J. 1975. *Soil Genesis and Classification*. The Iowa State University Press, Am

CORREAL URREGO, GONZALO. 1981. *Evidencias Culturales y Megafauna Pleistocénica en Colombia*. Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales. Banco de La República. Bogotá, Colombia.

- _____. 1990. *Aguazuque Evidencias de Cazadores, recolectores y Plantadores en la Altiplanicie de la Cordillera Oriental*. Fundación e Investigaciones Arqueológicas Nacionales. Banco de La República. Bogotá, Colombia.
- DEL LLANO, MANUEL. 1955. *La Ciencia del Suelo al Servicio de la Arqueología*. Boletín del Instituto de Antropología de Antioquia. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia
- _____. 1958. *Complejo Problema de la Agricultura en la Selva Pluvial del Pacífico colombiano*. Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo , Vol I, Nos. 3 y 4. Medellín, Colombia.
- _____. 1971. *Mapa Geomorfológico de Colombia*. Revista de Geología Colombiana. No. 7. Universidad Nacional. Bogotá, Colombia.
- _____. 1976. *Contribution a L'Etude des Relations Climats-Sols-Vegetation en Colombie*. Tesis Doctoral. Université Paul Sabatier. Toulouse, France.
- DEL LLANO, MANUEL y DEL LLANO, HELENA. 1964. *Los Suelos y su Vegetación en los diferentes Medios Geofísicos de un País Modelo en el Mundo: Colombia Ecuatorial*. Atlas del Banco de La República, IV Entrega de Economía Colombiana. Bogotá, Colombia.
- _____. 1976. *Mapa Exploratorio de los Suelos de Colombia*. V Congreso Latinoamericano de La Ciencia del Suelo y Coloquio Nacional sobre Suelos. Medellín, Colombia.
- SOIL SURVEY STAFF. 1975. *Soil Taxonomy*. Agric. Handbook 436. SCS-USDA.